

Demostrar el impacto económico de la mastitis en la producción de leche de la finca el Edén del municipio de Yarumal Antioquia por medio de un programa de control preventivo

Marlly Alejandra Gómez Arias

Asesor:

Laura Patricia Posada

Proyecto de Desarrollo Empresarial

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícola, Pecuarias y del Medio Ambiente

Zootecnia

Medellín

2016

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Firma del Jurado

---

## Dedicatoria

A Luis Andrés Gómez y Adgelia Arias mis padres y hermana Hely Johana Gómez que han estado presentes en mi proceso de formación, apoyándome y dándome las fuerzas necesarias para seguir adelante...

## Agradecimientos

Primeramente a Dios por permitirme la fuerza, la voluntad, responsabilidad y sabiduría para sacar adelante mi proceso de formación.

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

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por la oportunidad para sacar adelante mi proceso de formación con calidad y profesionalismo presente en la profesora Laura Posada, mi asesora del proyecto.

A la Empresa DIMAP S.A.S, por facilitarme los recursos necesarios para adelantar el trabajo de investigación, la asesoría y brindarme la información necesaria para alcanzar los resultados esperados en el presente proyecto empresarial

## Tabla de contenido

1	Marco Teórico	10
1.1	Situación Actual de la Lechería en Colombia.	10
1.1.1	Formas y Prevalencias de la Mastitis.	11
1.1.1.1	Infección Intramamaria:	12
1.1.1.2	Mastitis Subclínica.	12
1.1.1.3	Mastitis clínica.	13
1.1.2	Importancia Económica de la Mastitis	14
1.1.3	Conceptos Económicos	15
1.1.4	Calculo del costo económico de la mastitis	17
1.1.4.1	Mastitis subclínica	17
1.1.4.2	Mastitis clínica	17
1.1.5	Desarrollo de la Mastitis	18
1.1.6	Invasión de la Ubre	20
1.1.6.1	Establecimiento de la Infección	20
1.1.7	Inflamación Mamaria	21
1.1.8	Infecciones Específicas por Patógenos Comunes	22
1.1.9	Streptococcus agalactiae	22
1.1.9.1	Staphylococcus aureus	23
1.1.9.2	Escherichia coli	24
1.1.10	Mecanismos de Defensa Contra la Mastitis	25
1.1.10.1	Defensa Estructural del Pezón	25
1.1.10.2	Factores que Afectan el RCS	27
1.1.10.3	Estado de la Infección	27
1.1.11	Pruebas en Sala de Ordeño	28
1.1.12	Despunte	28
1.1.13	California Mastitis Test	28
1.1.14	Estrategias para Controlar la Mastitis	29
1.1.15	Progreso en el Control de Mastitis	30
1.1.16	Por qué la mastitis sigue existiendo	31
1.1.17	Objetivos de los Sistemas de Control	32

1.1.18	Principios de Control de Mastitis	33
1.1.19	Métodos para Reducir Nuevas Infecciones	34
1.1.20	Eliminación de Infecciones	34
1.1.21	Plan Integral de Control de Mastitis	35
1.1.21.1	Higiene de ordeño	36
1.1.21.1.1	Funcionamiento adecuado de la máquina de ordeño	36
1.1.21.1.2	Sellado de los pezones después del ordeño:	36
1.1.21.1.3	Tratamiento de todos los cuartos en periodo de seco:	37
1.1.21.1.4	Tratamiento inmediato de todos los casos clínicos:	37
1.1.21.1.5	Eliminación de vacas con infección crónica:	37
1.1.21.2	Importancia de una Excelente Higiene y BPG (buenas practicas ganaderas)	38
1.1.21.3	Desinfección de los Pezones	40
1.1.21.4	Postsellado por inmersión y rociado	41
1.1.21.5	Tipos de Selladores	42
1.1.21.6	El sellado en climas frío	43
1.1.21.7	Precauciones para el Empleo de Selladores	44
1.1.21.8	La desinfección de las pezoneras	45
1.1.21.9	Procedimientos Recomendados para el Ordeño	45
1.1.21.9.1	Estimulación	46
1.1.21.9.2	Limpieza de los pezones y la parte inferior de la ubre	46
1.1.21.10	Importancia de los buenos sistemas de ordeño	47
2	Materiales y métodos	48
2.1	Metodología	48
2.2	Localización	49
2.3	Estudio de Mercado	50
2.3.1	Laboratorio Delaval	50
2.3.1.1	Selladores	50
2.3.2	Carval de Colombia	52
2.3.2.1	Selladores	52
2.3.3	Electroquímica West	53
2.3.3.1	Selladores	53
2.3.4	Dimap S.A.S.	55
2.3.4.1	Selladores	55
2.3.5	Diferencia de Precios y la Mejor opción para la granja El Edén, con 170 animales en ordeño y una sala de alta tecnología de 8 puestos.	57
2.3.6	Inversión	58

Inversión Rutina de Ordeño	58
Inversión Rutina de Lavado	59
2.4 Presentación y análisis de resultados de pruebas de CMT	60
3 Conclusiones y recomendaciones	73
3.1 Conclusiones	73
3.2 Recomendaciones	74
Cibergrafía	75

## Listas especiales

### Lista de tablas

Tabla 1: Diferencia de precios Delaval .....	57
Tabla 2: Diferencia de precios Carval .....	57
Tabla 3: Diferencia de precios Electroquímica West .....	58
Tabla 4: Diferencia de precios Dimap S.A.S. ....	58
Tabla 5: Inversión rutina de ordeño Fuente: Elaboración Propia.....	58
Tabla 6: Inversión Rutina de Lavado .....	59
Tabla 7: Informe final de CMT 04/02/2015.....	60
Tabla 8: Datos segundo CMT 07/04/2015.....	62
Tabla 9: Datos tercer CMT 24/06/2015 .....	64
Tabla 10: Datos cuarto CMT 06/08/2015 .....	66
Tabla 11: Quinto dato CMT 16/10/2015 .....	68
Tabla 12: Datos CMT 17/12/2015.....	70

### Lista de gráficos

Gráfico 1: información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT .....	61
Gráfico 2: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT .....	63
Gráfico 3: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT .....	65
Gráfico 4: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT .....	67
Gráfico 5: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT .....	69
Gráfico 6: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT .....	71



## Lista de figuras

Figura 1: Anatomía de un cuarto ilustrando el pezón, cisternas glandulares, conductos galactoforos y tejido glandular.....	19
Figura 2: Tejido Glandular .....	19
Figura 3. Las infecciones por <i>Streptococcus agalactiae</i> pueden reducir drásticamente la producción de leche.....	23
Figura 4. El esfínter cierra firmemente, y la queratina forma una barrera física. ....	26
Figura 5. . La inserción parcial minimiza el riesgo de empujar a las bacterias hacia el interior de la ubre. ....	26
Figura 6: Esquema de infección Intramamaria.....	31
Figura 7: La persistencia de la mastitis a menudo es consecuencia de la implementación inadecuada de los métodos de control de mastitis recomendados .....	32
Figura 8: Frecuencia relativa de nuevas infecciones durante la lactancia y durante el período seco.....	33
Figura 9: Todo lo que toque los pezones es un medio potencial de transmisión de organismos de mastitis. ....	39
Figura 10: Efecto del agua en el proceso del ordeño .....	41
Figura 11: Presellado.....	42
Figura 12: Productos selladores .....	44
Figura 13: Selladores.....	50
Figura 14: Detergentes Delaval.....	51
Figura 15: Selladores Carval .....	52
Figura 16: Detergentes .....	53
Figura 17: Selladores.....	54
Figura 18: Detergentes .....	54
Figura 19: Selladores.....	55
Figura 20: Detergentes .....	56

## **1 Marco Teórico**

### **1.1 Situación Actual de la Lechería en Colombia.**

De acuerdo a informes enfocados a resaltar los costos de la producción de leche en Colombia se evidencia que cada vez se hace más costoso y por ende los ingresos son menores para los ganaderos. “La ausencia de claras políticas, la libertad de la industria para fijar los precios y los intermediarios, son algunas de las amenazas que afrontan”. (Moncada Montenegro, 2015).

Respecto al Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y la Unión Europea el sector lechero ha sido impactado significativa y radicalmente en el sector primario de la economía Colombiana generando zozobra del paso a seguir en este mercado para permanecer dentro del mismo, principalmente los pequeños y medianos productores. (Reina & Oviedo, 2011)

Según Fedegán (2012), Colombia es el productor número 21 de leche a nivel mundial y el 4to en América Latina. En 2011 Colombia produjo 6452 millones de litros de leche, de los cuales aproximadamente el 10% fueron procesados en finca, el 8% fueron de autoconsumo, el 45% en acopio formal y 37% en sector informal; 2861 millones de litros correspondieron a lechería especializada y 3498 millones de litros de leche fueron de doble propósito. El sector lácteo colombiano genera 589 mil empleos.

Ser ganadero en particular de la lechería especializada en Colombia, no es tarea fácil; ya que no hay punto de equilibrio ni precios equitativos en las materias primas para la producción de un litro de leche a bajos costos, viviendo en una lucha constante con la informalidad imperante en todas las regiones y las consecuencias del cambio climático alterado por los comportamientos de las mismas personas; y más importante aun que no haya una regulación de precios para el producto de acuerdo a la oferta y

demanda sino a una manipulación de mercado de las grandes industrias que se unen formando monopolios de manejo (López Ramirez & Vasquez Hernández, 2009).

Colombia puede tener oportunidad en el mercado lácteo; pero inicialmente se debe solucionar los problemas actuales, como ser más eficientes en la productividad y calidad de leche y así lograr ser competitivos. Pero es ahí donde el gobierno juega un papel muy importante para contrarrestar el impacto y apoyar los pequeños productores y todo el sector lácteo. (Moncada Montenegro, 2015)

La Granja EL Edén se encuentra ubicada en el municipio de Yarumal Antioquia en la vereda chorros blancos con 2.265 MSNM y una temperatura de 15°C, es un hato lechero que cuenta con 170 vacas en ordeño con una producción promedio de 16 litros por vaca, y unas estructuras bien tecnificadas, sala de ordeño, caminaderos entechados, y ganado semi estabulado para brindarles una mejor alimentación y nutrición; la leche producida por esta es vendida a la cooperativa Colanta y tiene un precio promedio de \$940 a \$1.050 pesos. Es de propiedad de Virgilio Vélez quien nos brinda la posibilidad de realizar el presente proyecto en sus instalaciones.

### **1.1.1 Formas y Prevalencias de la Mastitis.**

“La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria” Oliveira, (2008) Es causada por múltiples factores como lesiones, irritaciones químicas, microorganismos, entre otros; dado a su vez por los diferentes ámbitos a los cuales está expuesto el animal, granjas, camas, climas, personal, la clase de bioseguridad que se maneja, incluso su mismo estado fisiológico (El tiempo, 1997). Trayendo como consecuencia la alteración físico- química en la calidad de la leche teniendo un aumento considerable en el RCS (Recuento de Células Somáticas) que se da por microorganismos patógenos especialmente las bacterias (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010).

### ***1.1.1.1 Infección Intramamaria:***

Es el mecanismo de defensa de los tejidos de la glándula mamaria contra toda clase de agentes extraños que impiden su normal funcionamiento.

De acuerdo con Ramirez, Gaviria, Arroyave, & Sierra, (2001) et al.

Las células somáticas son un 98% leucocitos y un 2 % células epiteliales. Los leucocitos llegan a la leche por migración al tejido inflamado desde la sangre, cuya movilización quimiotáctica es inducida por una injuria infecciosa, por un agente no específico de tipo tóxico o un irritativo mecánico. Por lo anterior, la inflamación no es sinónimo de infección pero sí es la respuesta de los tejidos de la glándula mamaria a los diferentes traumas que pueda sufrir. (Ramirez, Gaviria, Arroyave, & Sierra, 2001)

### ***1.1.1.2 Mastitis Subclínica.***

La mastitis Subclínica es considerada la inflamación de la glándula mamaria no detectada a simple vista (Mazo Velasquez, 2012), no presenta síntomas externos reconocibles. Siendo esta subclínica; es la de mayor prevalencia en gran porcentaje de los diferentes hatos por su propagación silenciosa y aumento considerable en el RCS (Recuento de Células Somáticas), resultado reportado en las diferentes colillas de pago en los acopios.

Según (Chavez s.f.) “Esta forma de mastitis es el tipo más frecuente de infección intramamaria y tanto la ubre como la leche tienen aspecto normal” (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010). Además de esto, confunde a la gran mayoría de ganaderos ya que es muy sutil y difícil de corregir ya que la vaca parece saludable y comúnmente es de larga duración.

A continuación se describen algunas razones que son importantes para tener en cuenta con relación a la Mastitis subclínica:

- Es de 15 a 40 veces más prevalente que la mastitis clínica.
- Por lo general precede a los síntomas clínicos.
- Suele ser de larga duración.
- Puede ser difícil de tratar con antibióticos.
- Es difícil de detectar.
- Reduce marcadamente la producción de leche.
- Afecta la calidad de la leche
- Sirve como reservorio para infectar el resto del hato. (Mazo Velasquez, 2012)

### ***1.1.1.3 Mastitis clínica.***

Considerada la enfermedad más común y costosa en la producción de leche en los diferentes países en vía de desarrollo. Esta se detecta a simple vista identificando cambios físicos en la ubre como inflamación, enrojecimiento, dolor; al igual que se pueden presentar cambios organolépticos en la calidad de la leche olor, sabor, y color que tienen consecuencias negativas en muchos aspectos.

De acuerdo con Wolter & Castañeda (2010) Los síntomas sistémicos que pueden presentarse son:

1. Aumento de la temperatura rectal;
2. Pérdida de apetito;
3. Menor actividad;
4. Reducción de la función del rumen;
5. Pulso acelerado;
6. Deshidratación;
7. Debilidad;
8. Temblores;
9. Diarrea; y

## 10. Depresión.

### **1.1.2 Importancia Económica de la Mastitis**

En el negocio de la lechería especializada, es necesario tener un adecuado manejo, que nos permitirá tener el control sobre el presupuesto de los diferentes rubros que esta exige, por lo que es necesario identificar el impacto que puede tener una enfermedad como la mastitis a nivel económico y el daño que la aparición de esta puede causar al ganadero.

De acuerdo a trabajos realizados y seguimientos hechos en diferentes hatos lecheros del mundo; la mastitis es considerada la enfermedad más costosa del ganado bovino debido a que induce a una disminución entre el 4 al 30% de leche (Wolter & Castañeda , La mastitis Bovina, 2010), en este parámetro podemos incursionar en la merma de producción del promedio habitual de los hatos, pérdida de alguno o algunos cuartos de la ubre, castigo en el precio de la leche por alto RCS (Recuento de Células Somáticas), retiro o suspensión por presencia de antibióticos (MV, PhD, 1998).

Teniendo en cuenta los parámetros ya mencionados y estudios realizados se considera que “la Mastitis representa el 70% de los gastos totales para los ganaderos” (Bradley y Green, (2001); dos Santos et al., (2002) Porcentaje muy representativo que si se tiene en cuenta un programa preventivo podría disminuir notablemente.

Se viene haciendo una revisión detallada del gran impacto económico que este representa, para buscar soluciones de gran impacto positivo, en varios países se ha venido estableciendo diferentes programas para el control de dicha enfermedad; partiendo de la toma de datos y monitoreo de estos para identificar incidencias y lograr hacer el análisis económico que nos mostrara los resultados para la toma de decisiones y lograr un efectivo manejo, haciendo así del negocio de la lechería un proyecto rentable y satisfactorio. (Mazo Velasquez, 2012)

Como bien ya se había mencionado la mastitis es una enfermedad compleja multifactorial lo cual se debe tener muy definido para implementar programas preventivos y tener claridad en los costos que este puede generar sin repercutir en gastos adicionales. Los factores son:

1. Infecciones de la ubre o conducto del pezón
2. Exterior de la ubre y ambiente
3. Manejo de la leche y equipo de almacenamiento

Sin ser menos importante la edad, la etapa de lactancia, condiciones climáticas, temperatura ambiental, etc. **Ver cuadro 1**

**Cuadro 1. Factores predisponentes y asociados con la presencia de mastitis bovina que deben considerarse para determinar su impacto económico.**

Intrínsecos	Extrínsecos
Edad/número de parto Raza. Influencia del potencial genético y la producción de leche. Momento en la lactancia. Duración de la lactancia. Estado reproductivo/etapa en la gestación. Temperamento de la vaca. Volumen de producción láctea. Características anatómicas e histológicas de la ubre. Compromiso, limitaciones y Deficiencias nutricionales (energía, proteína, minerales, vitaminas).	Condiciones ambientales (temperatura, humedad, precipitación pluvial) Estrés calórico Época del año Tamaño del hato. Características del aire, agua, suelo y equipo de ordeño. Presencia de microorganismos patógenos en la ubre y en el ambiente. Estimulación del sistema mamario y atención de la vaca antes y durante el ordeño. Manejo e higiene antes, durante y después del ordeño Influencia del equipo de ordeño (vacío, pulsación y sobre ordeño). Procedimiento y rutina del ordeño. Mantenimiento del equipo de ordeño y su calibración Frecuencia del ordeño. Medidas y frecuencia de diagnóstico, prevención y control de la mastitis. Medidas de prevención y control de la mastitis al momento del secado. Manejo de la mastitis clínica.

Fuente: ( Villagómez Cortés, 2013)

### 1.1.3 Conceptos Económicos

Teniendo presente el gran impacto económico que se está resaltando a consecuencia de la mastitis en los hatos lecheros, es necesario comprender, saber e interpretar los diferentes conceptos que esta trae consigo.

**Pérdida:** Son los ingresos que se dejan de percibir; (por ejemplo, la leche de

los cuartos de la ubre, afectados con mastitis clínica que no se pueden despachar a los acopios de leche y no tienen ningún pago porque se desecha en su totalidad).

- a) **Gastos:** salidas económicas quizás no presupuestadas como insumos adicionales por enfermedades no previstas dentro del manejo preventivo (medicamentos veterinarios, asistencia técnica, etc).
- b) **Costo económico:** “es el valor monetario de todos los efectos económicos, tanto las pérdidas como los gastos, como consecuencia de la aparición de la enfermedad” (Bennett *et al.*, 1999; McInerney *et al.*, 1992; Seegers *et al.*, 2003). Ver cuadro 2.

**Cuadro 2. Conceptos de centros de costeo comúnmente considerados en el cálculo del impacto económico de la mastitis bovina.**

Costos Directos	Costos Indirectos
Reducción y/o pérdida de la producción láctea. Leche desechada (por residuos de antibióticos) o degradada. Servicios veterinarios Tratamiento Manejo adicional.	Reducción en la producción (leche no producida, en comparación con una vaca sana). Desecho involuntario de vacas. Disminución de la calidad de la leche debido a cambios en su composición.

Fuente: Modificado de: (Rajala-Schultz *et al.*, 1999; Østeras, 2000)

Como señala Osteras (2000), los impactos económicos negativos asociados a la mastitis no deja de ser la gran preocupación para los ganaderos, más sin embargo, algunos de los costos involucrados suelen no ser tan evidentes para ellos (Cuadro 2). El cálculo de los costos directos e indirectos no son tan simples de identificar ya que no se enmarca los programas preventivos y curativos. El análisis en la práctica los costos evidentes son los que generan pérdidas directas.

La diferencia aritmética entre los costos de la mastitis y los beneficios



derivados de un programa de control de mastitis pueden dar una idea de la eficacia económica del programa de control de mastitis, pero en pocas ocasiones se cuantifican los beneficios de dicho programa.

#### 1.1.4 Cálculo del costo económico de la mastitis

Se han desarrollado algunas fórmulas para estimar las pérdidas ocasionadas por mastitis:

##### 1.1.4.1 Mastitis subclínica

Reducción en la producción: (número de vacas) x (% de pérdida) x (producción/vaca en el período) x (precio unitario de leche)

El cálculo de la pérdida por mastitis subclínica se basa en el conteo promedio de células somáticas en la leche, de acuerdo con el Cuadro 3. ( Villagómez Cortés, 2013)

**Cuadro 3. Pérdida de producción (%) en función del conteo de células somáticas en leche y presencia de mastitis subclínica en el hato.**

Conteo de células	Cuartos infectados	Pérdida de producción	Mastitis subclínica
< 200	6	0-5	Cercana a cero
201 - 500	16	6-9	Pocos casos
501 - 10000	32	10-18	Diseminada
>1000	48	19-29	Epidémica

Fuente: Wattiaux (2013). Tomado de: ( Villagómez Cortés, 2013)

##### 1.1.4.2 Mastitis clínica

Pérdidas por reducción de lactancia: (número de casos clínicos) x (pérdida de 3%) x (producción por lactancia) x precio unitario de leche  
 Pérdidas causadas por leche no entregada: (número de casos clínicos) x (producción por Día en lactancia/número de ordeños por día) x (días de retiro: 3) x precio unitario de leche.

Costos por tratamiento: (número de casos clínicos) x (costo del tratamiento)

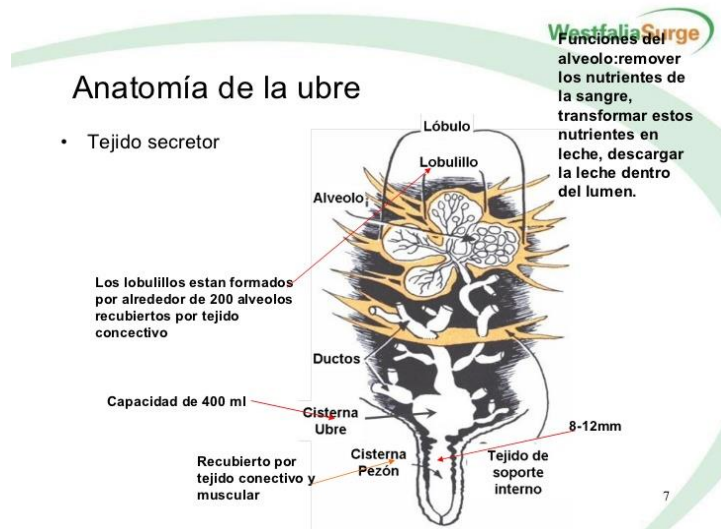
Pérdidas debido a descarte prematuro: (número de vacas descartadas por mastitis) x (monto promedio de pérdida por vaca). ( Villagómez Cortés, 2013)

### **1.1.5 Desarrollo de la Mastitis**

Es necesario conocer los parámetros que intervienen en el desarrollo de la mastitis y a partir de allí identificar los focos de incidencia en el hato lechero.

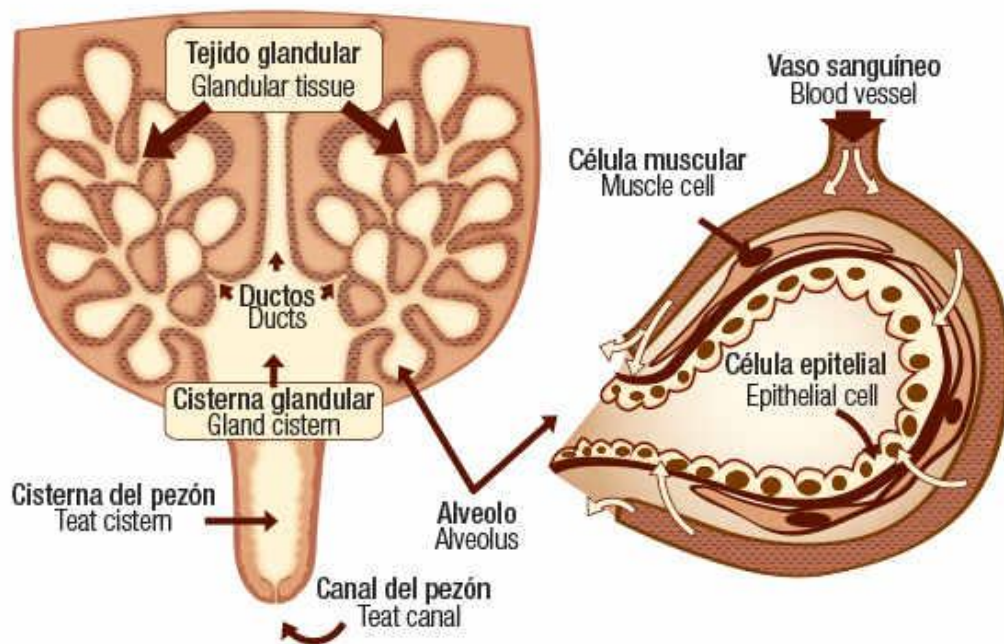
“Para comprender como se desarrolla la enfermedad es necesario tener conocimientos básicos de la anatomía de la glándula mamaria. El interior de cada cuarto mamario se compone de la cisterna del pezón, la cisterna de la glándula, números conductos galactóforos y el tejido secretor. El tejido secretor, o porción glandular del cuarto, contiene millones de sacos microscópicos denominados alveolos. Estos están recubiertos por cientos de células epiteliales que producen leche. Cada alveolo está rodeado por células musculares (mioepiteliales) que se contraen y evacuan la leche durante el ordeño. Los vasos sanguíneos transportan nutrientes hacia los alveolos, donde las células epiteliales los convierten en leche. Entre los ordeños, la leche se acumula en los alveolos, conductos y cisternas; durante el ordeño esta leche es evacuada a través del canal del pezón” ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011). ver figura 1

**Figura 1:** Anatomía de un cuarto ilustrando el pezón, cisternas glandulares, conductos galactoforos y tejido glandular.



Fuente: (Daniel Alejandro, 2011)

**Figura 2: Tejido Glandular**



Fuente: (Daniel Alejandro, 2011)

El tejido glandular se componen de millones de sacos microscopicos o alveolos, que contienen celulas epiteliales secretoras de leche.

### **1.1.6 Invasión de la Ubre**

La infección intramamaria se presenta cuando las bacterias atraviezan el canal del pezón y se multiplican dentro del cuarto afectado, los microorganismos pueden invadir el canal del pezón por distintas vías:

- Entre ordeños las bacterias pueden avanzar por el canal del pezón por multiplicación.
- Pueden ingresar por la presión física ejercida sobre la punta del pezón cuando las vacas se mueven.
- Durante el ordeño mecánico pueden ser impulsados hacia el canal del pezón o desde el mismo hacia el interior de la cisterna del pezón, por los impactos que causan las fluctuaciones de vacío contra el orificio del pezón.
- Durante la aplicación de un antibiótico pueden ser empujados físicamente a través del canal del pezón por la inserción completa de la cánula. La probabilidad de invasión se incrementa notablemente para las bacterias que colonizan la queratina del canal del pezón. El sellado con un germicida efectivo, tanto antes como después del ordeño, reduce marcadamente la colonización del canal del pezón. (MV, PhD, 1998)

#### ***1.1.6.1 Establecimiento de la Infección***

La capacidad que tienen las bacterias de adherirse a los tejidos que recubren el interior de la glándula mamaria influye sobre la probabilidad de permanecer dentro del cuarto infectado. Esto es crítico cuando la ubre está sometida periódicamente al “flushing” durante el ordeño. Las bacterias como *Streptococcus agalactiae* y *Streptococcus aureus* han demostrado buena adherencia a los tejidos que recubren el interior del pezón y las cisternas de la glándula. Otros microorganismos como *Escherichia coli* no se adhieren tan bien, pero se multiplican rápidamente en los cuartos con bajo recuento de células somáticas (RCS). (Oliveira, 2008)

La interacción entre las bacterias y los leucocitos (celulas somaticas) tambien influyen en el establecimiento de la infeccion. Una de las funciones de estas celulas es la de fagocitar y matar las bacterias. Si estos microorganismos son eliminados, la infeccion desaparece. Pero si algunas bacterias sobreviven en el cuarto afectado se produce una inflamacion cronica con alto recuento de celulas somaticas (RCS) que pueden resistir por meses y años. ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

“Inicialmente, las bacterias se ubican en los tejidos que recubren del pezon y las cisternas glandulares, y en los conductos grandes. Luego ingresan a los conductos ,mas delgados y a las areas de produccion de leche de la zona baja de la glandula afectada, alcanzando asi los alveolos. Las bacterias causan daño por la produccion de toxinas que provocan hinchazon y muerte a las celulas productoras de leche. Como consecuencia se liberan sustancias que inician respuesta inflamatoria, ya que atraen a los leucocitos al area de infeccion para destruir las bacterias. Asimismo aparecen fluidos y coagulantes de la sangre para diluir las toxinas bacterianas y reparar los tejidos dañados, lo que causa inflamacion local”. (Simbaña A, 2007).

### **1.1.7 Inflamacion Mamaria**

La inflamación es la respuesta a un sin número de lesiones del tejido mamario provocado día a día en los hatos lecheros (por cercas, palos, vacas, microorganismos, picaduras de otros animales y las mismas condiciones ambientales), (Mazo Velasquez, 2012) es parte de una reacción normal del cuerpo para tratar de eliminar la infección y restablecer el tejido totalmente en sus funciones. Estas infecciones pueden dejar cantidades variables de tejido con cicatrices en la ubre afectada, aún si la infección es eliminada exitosamente. Esto puede tener un impacto a largo plazo en la producción. (Homan & Wattiaux , 2008)

### **1.1.8 Infecciones Específicas por Patógenos Comunes**

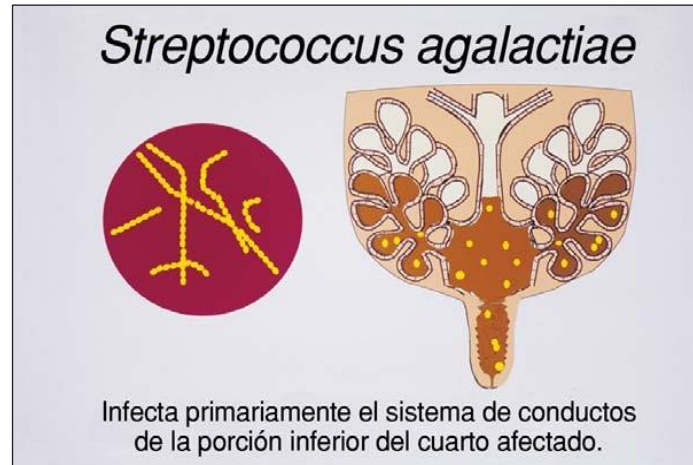
Las bacterias que más comúnmente causan mastitis son estreptococos, estafilococos y coliformes. Estas bacterias infectan a la ubre siguiendo un patrón. A continuación se describirán casos representativos de cada uno. (Oliveira, 2008)

#### **1.1.9 Streptococcus agalactiae**

Estas bacterias infectan principalmente el sistema de conductos de la porción inferior del cuarto afectado, sin embargo, pueden dispersarse y causar daños al tejido secretor de toda la glándula. El tejido destruido y los leucocitos obstruyen los conductos e impiden el drenaje de leche y bacterias del tejido secretor, originando una acumulación de ambos que conduce a involución, formación de tejido cicatrizal y merma de producción. (Oliveira, 2008)

Si se aplica un tratamiento efectivo ni bien se desarrollan los síntomas clínicos, y se estimula y vacía bien la ubre durante el ordeño, se removerán los grumos que ocluyen los conductos y se recompondrá la producción de leche. Si la infección continúa, se convertirá en una inflamación crónica, a menudo acompañada periódicamente por manifestaciones clínicas durante la lactancia. (Oliveira, 2008) La acumulación de toxinas bacterianas y desechos intensifica la respuesta inflamatoria, causando pérdidas de tejido secretor y menor producción de leche. Las infecciones causadas por *Streptococcus agalactiae* raramente conducen a una enfermedad sistémica severa, pero la extensión de la fibrosis en el cuarto puede volverlo improductivo en la lactancia actual y en las posteriores (Una práctica mirada a las mastitis ambientales, Volume 9, no. 10. 1987. p. F342 ).

**Figura 3. Las infecciones por *Streptococcus agalactiae* pueden reducir drásticamente la producción de leche**



Fuente: (Daniel Alejandro, 2011)

#### ***1.1.9.1 Staphylococcus aureus***

Una de las infecciones más comunes en la mayoría de los hatos lecheros, dado por ubres infectadas, heridas en la piel de la ubre y manos de operarios.

“Durante una afección crónica con *Staphylococcus aureus*, el daño provocado al tejido puede ser muy variable e involucrar solo pequeñas áreas de la glándula; pero estas células se vuelven improductivas o bien producen cantidades mínimas de leche. Las células secretoras de leche se degeneran y, junto con los leucocitos, ocluyen los conductos galactóforos que tienen la función de drenar la glándula. Esto conduce a una involución de los alveolos que aún siguen siendo funcionales y a la formación de tejido cicatrizal. Si los conductos obstruidos se vuelven a abrir, los estafilococos son liberados hacia otras áreas de la glándula y el proceso se repite, iniciando un ciclo de infección y reinfección de las diferentes áreas del cuarto afectado. Durante los estadios tempranos de la infección el daño es mínimo y, tratado con antibióticos efectivos, el cuarto vuelve casi a su nivel de producción normal en las lactancias posteriores”. ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

Si los estafilococos permanecen en las áreas ocluidas y los leucocitos no son capaces de restringir la multiplicación bacteriana, la destrucción del tejido continúa. Se seguirá aislando el área afectada con tejido cicatrizal y finalmente se volverá no funcional. Las bacterias, sin embargo, pueden irrumpir de esos abscesos y (reinfectar los tejidos adyacentes), conduciendo nuevamente a abscesos y a daños irreversibles. A medida que los nichos de infección aumentan en tamaño y número, más y más tejido secretor es reemplazado por tejido cicatrizal perdiendo su funcionalidad para siempre. Los abscesos y las áreas cicatrizadas pueden ser bastante grandes convirtiéndose en nódulos que pueden palparse en el tejido mamario del cuarto afectado.

### ***1.1.9.2 Escherichia coli***

Estas bacterias producen una toxina que se libera cuando mueren, causando un movimiento rápido de células somáticas hacia la leche. El establecimiento de la infección con coliformes generalmente se presenta en cuartos con bajo RCS, condición que permite un crecimiento ilimitado de las bacterias. Se estima que el factor más importante en cuanto a duración y severidad clínica de las infecciones con *Escherichia coli* es la velocidad con que los leucocitos ingresan en el cuarto infectado durante los estados iniciales de la multiplicación bacteriana. Una de las razones de la mayor incidencia de mastitis coliforme severa al principio de la lactancia puede ser la baja tasa con que los neutrófilos ingresan a la ubre en ese momento, cuando la glándula mamaria está inmunológicamente comprometida por el estrés propio del parto. (Oliveira, 2008)

Las inflamaciones por endotoxinas generalmente van acompañadas por fiebre y una reacción sistémica denominada toxemia, que a veces puede llevar a la muerte. Las respuestas sistémicas de la mastitis coliforme aguda se deben a la absorción de endotoxinas a la sangre. La leche se pone aguachenta y amarillenta, contiene flóculos y grumos, y la producción de toda la ubre disminuye drásticamente. (Wolter & Castañeda, La mastitis Bovina, 2010) Puede presentarse destrucción de tejido secretor de leche, pero generalmente las bacterias son eliminadas por acción de los anticuerpos y los leucocitos, y la vaca se recupera en unos pocos días, volviendo a producir casi normalmente. A veces la infección coliforme hiperaguda provoca el cese completo de



la producción de leche para lo que resta de la lactancia, pero estas vacas muchas veces recuperan la actividad secretora en la lactancia siguiente (Mazo Velasquez, 2012).

La mastitis coliforme crónica se desarrolla cuando la respuesta inflamatoria inicial y el flujo de leucocitos fallaron en eliminar todas las bacterias. Esta forma de mastitis se caracteriza por brotes agudos periódicos, que a veces son tan severos, que destruyen todas las bacterias (cuando esta condición persiste por unos meses).

Algunas vacas son infectadas crónicamente con *Escherichia coli* o *Klebsiella pneumoniae* por toda la lactancia. El tratamiento de vacas secas no es efectivo contra los coliformes, y las vacas pueden llevar la infección crónica de un cuarto de una lactancia a la otra. ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

#### **1.1.10 Mecanismos de Defensa Contra la Mastitis**

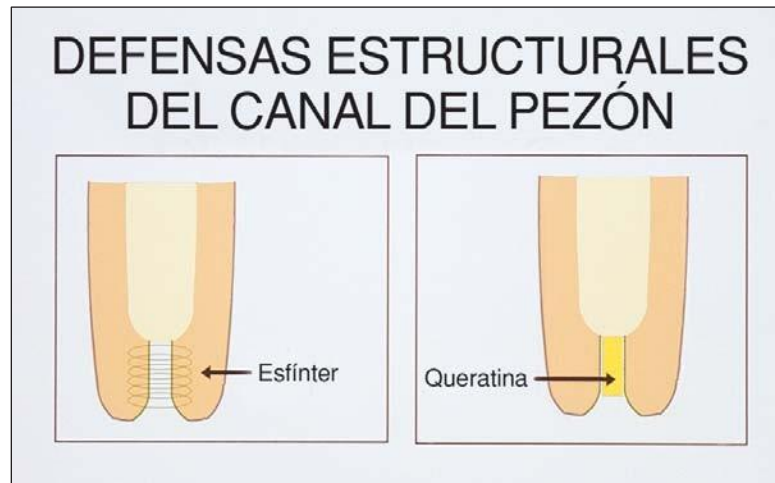
Comprender mejor los mecanismos de defensa de la ubre le permite al productor tomar mejores decisiones de manejo que conduzcan a la prevención de nuevas infecciones de mastitis. El presente capítulo trata de los mecanismos de defensa de la ubre y de cómo intervenir para aumentar la resistencia a la mastitis. ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

##### ***1.1.10.1 Defensa Estructural del Pezón***

El canal del pezón es la primera línea de defensa contra la infección bacteriana. Posee dos barreras físicas: 1)el musculo del esfínter que mantiene cerrado el canal y 2) la queratina, una sustancia a base de cera que recubre la pared interna del canal del pezón y captura aquellos organismos que intentan penetrar la glándula mamaria. ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011) (Ver anexo).

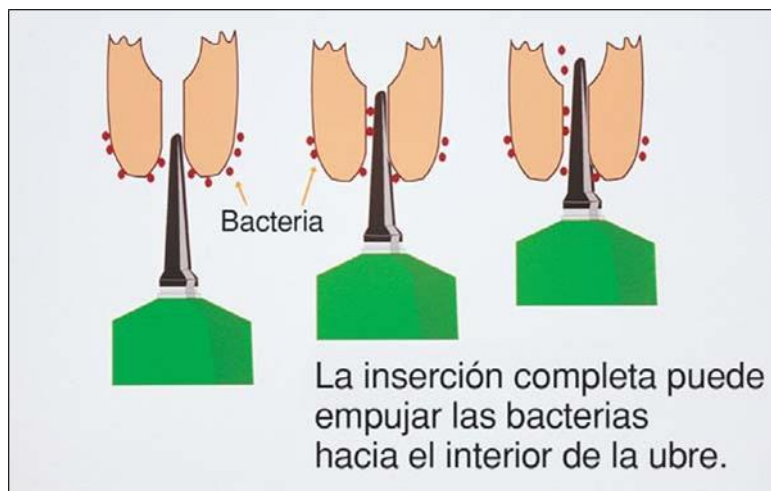
Tanto el esfínter como como la capa de queratina están afectados por los equipos de ordeño. El musculo se relaja, y parte de la capa de queratina se remueve del canal. Pero esto es normal. El esfínter eventualmente se contrae, y la capa de queratina también se vuelve a formar, un adecuado postsellado protegerá la ubre hasta que las barreras físicas se vuelvan a formar a su estado normal. Ver figura 4 y 5.

**Figura 4.** El esfínter cierra firmemente, y la queratina forma una barrera física.



Fuente: ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

**Figura 5.** . La inserción parcial minimiza el riesgo de empujar a las bacterias hacia el interior de la ubre.



Fuente: ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

Una vez que las bacterias atravesaron el canal del pezón, los glóbulos blancos o leucocitos en la leche son un mecanismo de defensa importante. Estas células constituyen el recuento de células somáticas (RCS). (Wolter & Castañeda , La mastitis Bovina, 2010)

#### ***1.1.10.2 Factores que Afectan el RCS***

Las células que se mueven hacia adentro del alvéolo como una respuesta a la infección se denominan "células somáticas". Ellas incluyen varios tipos de leucocitos o células blancas de la sangre. La presencia de un incremento del número de células somáticas es un indicador de inflamación, aun cuando no ha sido detectada al observar la leche de la vaca, (ejm. mastitis subclínica). Por lo tanto el número de células somáticas se utiliza como un indicador del grado de inflamación. Algunas células somáticas se encuentran presentes en ubres normalmente sanas. En vacas normales pueden existir fluctuaciones estacionales en el número de células. Bajos números de células no son por lo tanto considerados como un indicador de mastitis, altos números pueden ser indicativos de mastitis subclínicas. La mayoría de los hatos bien manejados poseen conteos de células somáticas por debajo de las 500.000 por mililitro, cuando se miden en el tanque de leche. (Homan & Wattiaux , 2008).

#### ***1.1.10.3 Estado de la Infección***

El aumento del RCS al avanzar la lactancia se debe, principalmente, a que la cantidad normal de células somáticas se concentra en un volumen de leche menor. Por ejemplo, si una vaca presenta 1000 millones de células en 88 libras (40 kg) de leche en la temprana lactancia, el RCS será de 25.000/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 22 libras (10 kg), el RCS aumentará a 100.000/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. (Magariños, 2001)

### **1.1.11 Pruebas en Sala de Ordeño**

El examen físico deberá realizarse preferentemente con la ubre limpia e inmediatamente después de que la vaca haya sido ordeñada. La ubre se examina para detectar cuartos individuales que estén duros, hinchados y calientes a causa de la mastitis. También se observa si la glándula mamaria presenta cuartos malformados o atrofiados con áreas de tejido cicatrizal. Esto indicaría daño permanente a los tejidos de secreción de leche debido a una inflamación crónica. ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

### **1.1.12 Despunte**

En este proceso se extraen los primeros 3 o 4 chorros de leche en un recipiente de fondo oscuro, con el fin de evaluar de forma física si hay alguna alteración en la leche, como color, olor, presentación y así poder realizar un mejor seguimiento a la rutina, además se hace la extracción de estos chorros para evitar lo que llamamos falsos positivos ya que en los primeros chorros de leche entre ordeño y ordeño se aumentan el (RCS) como mecanismo de defensa. (MV, PhD, 1998)

### **1.1.13 California Mastitis Test**

El California Mastitis Test (CMT) estima el recuento de células somáticas (RCS), es una prueba que se efectúa a nivel de campo, se realiza antes de empezar el ordeño, normalmente el de la tarde ya que hay mas luz para identificar la reacción y se usa para detectar la mastitis subclínica, se realiza de la siguiente manera: se descartan los primeros chorros como mencionamos en el anterior punto y posteriormente uno o dos chorros de leche de cada cuarto se colocan dentro de cada espacio correspondiente al recipiente o paleta; se descarta el exceso de leche y un volumen igual de reactivo CMT se adiciona a cada pozo de la paleta. La solución se mezcla y examina para determinar la formación de gel. En todos los casos la paleta deberá ser lavada antes de pasar a realizar la siguiente prueba en otra vaca. Philpot, (Ph.D. & Nickerson, Ph.D. 2001). Ver cuadros del 4 al al 6

#### **Cuadro 4: Clasificación del California Mastitis Test**

*Clasificación del California Mastitis Test (CMT)*

Grado	Gelificación
0	Ninguna
T	Leve
1	Leve a moderada
2	Moderada
3	Severa

( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

#### Cuadro 5: Clasificación modificada del CMT

<i>Clasificación modificada del CMT</i>	
Grado	Gelificación
<b>N=Negativo</b>	<b>Ninguna</b>
<b>S=Sospechoso</b>	<b>Algo</b>
<b>P=Positivo</b>	<b>Marcada</b>

( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

#### Cuadro 6. Relación entre resultados del CMT y el recuento de células

<i>Relación entre resultados del CMT y el recuento de células somáticas</i>	
CMT	RCS
<b>0</b>	<b>100.000</b>
<b>T</b>	<b>300.000</b>
<b>1</b>	<b>900.000</b>
<b>2</b>	<b>2.700.000</b>
<b>3</b>	<b>8.100.000</b>

( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D., Ganando la lucha contra la mastitis, 2011)

### 1.1.14 Estrategias para Controlar la Mastitis

La lechería está en deuda con un equipo de investigadores dedicados y creativos, liderados por el Dr. F. H. Dodd de National Institute for Research in Dairying en Inglaterra. Estos científicos condujeron una serie de ensayos de campo en los años '50 y

'60, que permitieron a los especialistas de todo el mundo comprender mejor la dinámica del control de la mastitis. Ellos han demostrado los avances y retrocesos de la mastitis dentro de un hato y el patrón de cambios que se presenta cuando se introduce un sistema que controla determinados patógenos, demandando cambios y/o prácticas adicionales al programa para mejorar el manejo de los otros patógenos. (MV, PhD, 1998)

### **1.1.15 Progreso en el Control de Mastitis**

Según López Ramirez & Vasquez Hernández, (2009) en su trabajo de investigación “A lo largo de los últimos 40 años, y, particularmente durante los últimos 25 años, se han hecho progresos significativos en la reducción de la prevalencia de la mastitis en los países con una industria lechera desarrollada. Esto queda demostrado por las mediciones del hato y de laboratorio, además de las reducciones del recuento de células somáticas (RCS) y de la incidencia de mastitis clínica. Esta última ha disminuido de 121 casos por cada 100 vacas en 1968 a menos de 45 en 1998. Ver figura 6.

1. Los programas de control no fueron aplicados universalmente de una manera consciente y consistente,
2. ha crecido el tamaño de los hatos, y
3. la producción por vaca se ha triplicado desde 1955.

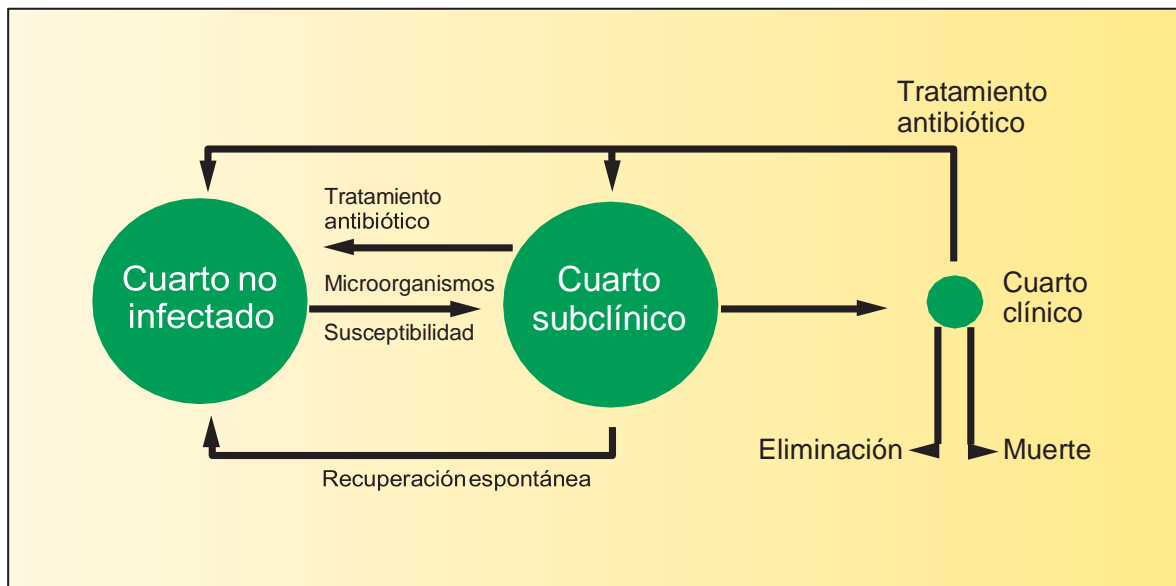
Es más, los investigadores han observado que las vacas de alta producción son más susceptibles a la infección que las de baja producción. Por eso, la industria lechera puede estar orgullosa del progreso que se ha hecho en el control de la mastitis hasta hoy, sin embargo aún quedan por enfrentar varios desafíos como: desarrollar métodos de control aún más efectivos para patógenos específicos y aumentar la adopción de los métodos de control disponibles. (López Ramirez & Vasquez Hernández, 2009)

Ha habido un progreso significativo en la erradicación de la mastitis causada por el patógeno contagioso *Streptococcus agalactiae*. Este organismo es un parásito ligado de la ubre, lo que significa que no puede sobrevivir por un período prolongado fuera de la glándula mamaria, normalmente no se forma mucho tejido cicatrizal en la glándula

infectada, lo que hace más efectivo el tratamiento durante la lactancia y es universalmente sensible a la penicilina. También se ha progresado en la reducción de la prevalencia e importancia de *Staphylococcus aureus*, otro organismo muy contagioso (MV, PhD, 1998).

Se produjo, asimismo, una leve reducción de la prevalencia de la mastitis causada por *Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactiae*, sin embargo, su importancia relativa dentro del complejo de la mastitis ha aumentado como resultado de la reducción de la prevalencia de los patógenos contagiosos *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*. (MV, PhD, 1998)

**Figura 6: Esquema de infección Intramamaria**



Fuente: W.N. Philpot, et al. 1978. Large Dairy Herd Management. University Presses of Florida, Gainesville.

### **1.1.16 Porqué la mastitis sigue existiendo**

La persistencia de la mastitis en los hatos lecheros puede atribuirse a: prácticas de manejo deficientes, rutina de ordeño incorrecta, equipos de ordeño defectuosos, estabulación inadecuada, ambientes con higiene deficiente, fallas en la implementación de los métodos comprobados de control de mastitis, y cría con el objetivo único de aumento permanente de producción.

Todos estos factores, además de otros aún no identificados, probablemente predispongan a las vacas para contraer mastitis (los estudios de campo muchas veces fallan en la identificación de factores específicos). (Wolter & Castañeda , La mastitis Bovina, 2010)

**Figura 7: La persistencia de la mastitis a menudo es consecuencia de la implementación inadecuada de los métodos de control de mastitis recomendados**



Fuente: ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D. 2011)

### **1.1.17 Objetivos de los Sistemas de Control**

Para que los métodos de control de mastitis sean aceptados y evaluados por los productores lecheros, deben:

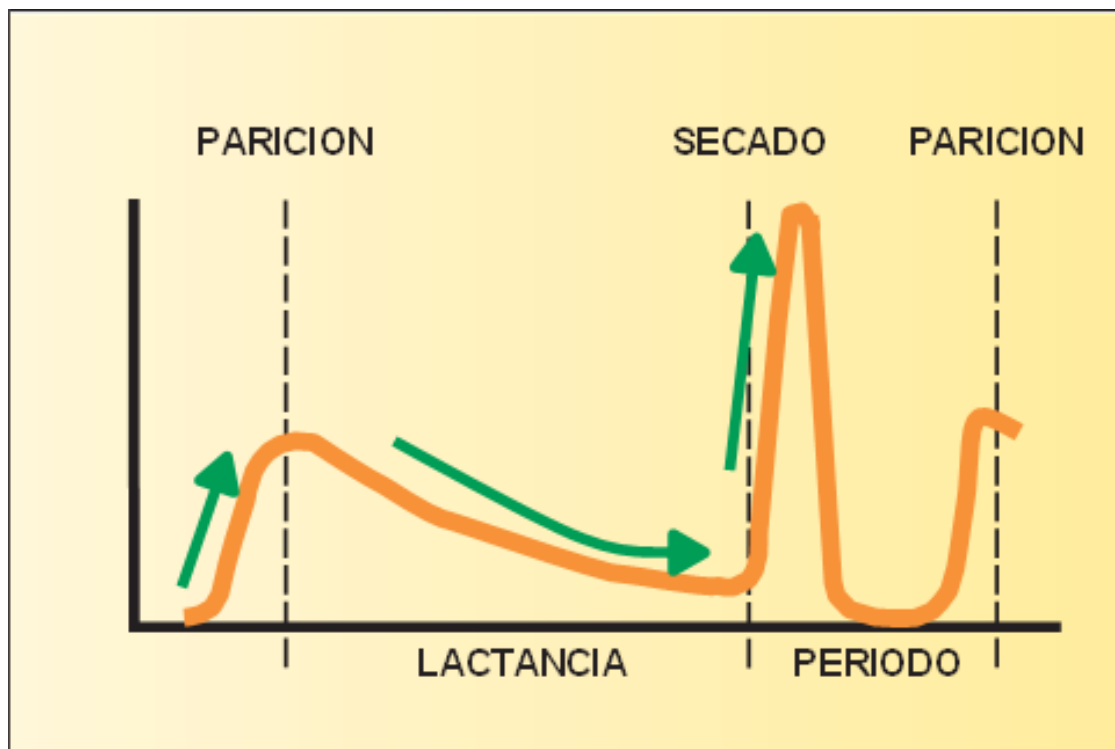
- Aportar un beneficio,
- Ser prácticos y fáciles de usar continuamente,
- Ser efectivos bajo un amplio rango de condiciones de manejo y ambiente
- Reducir la incidencia de mastitis clínica.

Muchas veces la reducción de mastitis clínica es el primer requisito de los



productores porque reconocen la forma clínica de la enfermedad y las consecuencias económicas asociadas, mientras que la forma subclínica es más tolerada por la ausencia de síntomas manifiestos. Es recomendable que los productores vean que la reducción de la mastitis clínica no está en conflicto con otros objetivos de un programa de control de mastitis, porque muchas mastitis clínicas son precedidas por mastitis subclínicas. La incidencia de la mastitis clínica está más relacionada con la incidencia de nuevas infecciones que con el nivel de la infección. Por esta razón una reducción de la mastitis clínica evidencia que la tasa de infección también ha sido reducida. (Mazo Velasquez, 2012)

**Figura 8: Frecuencia relativa de nuevas infecciones durante la lactancia y durante el período seco.**



Fuente: ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D.(2011)

### **1.1.18 Principios de Control de Mastitis**

La mastitis no se controla haciendo una sola cosa. Sino siguiendo varios pasos, generalmente llamados programa de control. Por razones prácticas, la eficacia de un

programa de control de mastitis se mide en términos de nivel de infección del hato. Este último depende de:

- La tasa de infección y La duración de la infección. Tasa se refiere a la frecuencia con la cual se desarrollan nuevas infecciones, mientras que duración se refiere al tiempo que persisten las infecciones antes de ser eliminadas del hato. Cuando se reduce la tasa de infección, el nivel cae hacia un nuevo equilibrio, y el tiempo que tarda en alcanzar este nuevo equilibrio será la duración promedio de las infecciones. (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010)

### **1.1.19 Métodos para Reducir Nuevas Infecciones**

La influencia del manejo sobre la mastitis puede dividirse en factores que:

- Influyen sobre la exposición de las vacas a los patógenos, como la cama en el caso del ambiente y el uso de desinfectantes en el caso de la sala de ordeño, y
- Afectan la penetración de los patógenos a través del canal del pezón hacia el interior de la ubre.
- El procedimiento más efectivo de los que se han desarrollado hasta hoy para prevenir nuevas infecciones incluye:
  - Desinfección de los pezones antes del ordeño para controlar mejor las infecciones causadas por patógenos ambientales como *Streptococcus uberis*, y
  - Postsellado de los pezones después del ordeño para prevenir mejor infecciones causadas por patógenos contagiosos como *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*. Ambos procedimientos reducirán la tasa de infección con estos organismos en por lo menos un 50 %. (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010)

### **1.1.20 Eliminación de Infecciones**

Las infecciones existentes pueden ser eliminadas del hato por:

- Recuperación espontánea,
- Tratamiento con antibióticos, y
- Eliminación de la vaca. Nuevamente, los ensayos de campo con hatos comerciales en Inglaterra han aportado información valiosa sobre la proporción de infecciones eliminadas por cada uno de los tres métodos.

Alrededor del 20 % de todas las infecciones encontradas en 1 año desaparecieron en forma espontánea; y tan solo el 29 % de las infecciones fueron eliminadas por tratamientos administrados a cuartos con afecciones clínicas detectadas por las personas que atendían y ordeñaban a las vacas. La principal razón de la ineficiencia de la terapia durante la lactancia fue el hecho de que solo el 40 % de las infecciones detectadas por cultivos en laboratorio se volvieron clínicas. Estos datos dejan en claro que aunque se formulen drogas más efectivas para vacas en lactancia, el control de la mastitis a través del tratamiento de casos clínicos no logrará la reducción necesaria de la infección porque solo un porcentaje relativamente pequeño de las infecciones es detectado por sus síntomas clínicos. (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010)

#### **1.1.21 Plan Integral de Control de Mastitis**

Las investigaciones pioneras conducidas en Inglaterra en los años '50 y '60 han sido enriquecidas por una enorme cantidad de investigaciones adicionales conducidas en Estados Unidos y muchos otros países. Esas investigaciones han ayudado a comprender la complejidad del control de esta enfermedad.

En base a los resultados obtenidos, los autores han formulado un programa de control que ha demostrado ser eficiente para la gran mayoría de hatos lecheros, siempre y cuando se lo aplique conscientemente. Dicho programa es fácil de modificar ante nuevas investigaciones que así lo justifiquen. Se lo llama Plan integral de control de mastitis (The Comprehensive Plan of Mastitis Control) y comprende seis puntos básicos que se expondrán brevemente a continuación (MV, PhD, 1998).

### ***1.1.21.1 Higiene de ordeño***

Para iniciar el ordeño se requiere que el sitio donde se va a realizar este tranquilo, libre de ruidos como gritos y ladridos de perros, para que las vacas se encuentren en un ambiente tranquilo para el ordeño con lo que se consigue que este sea más fácil y que la vaca no retenga leche.

Tanto en el ordeño manual como en el mecánico, se debe tener presente que es necesario que el ordeñador tenga muy buenos hábitos higiénicos, lo cual incluye, manos limpias, uñas aseadas y recortadas, ropa limpia y no usar anillos pues pueden maltratar los pezones. Para iniciar el ordeño se requiere que la glándula mamaria este limpia, es decir sin pantano o material fecal, si es necesario debe lavarse bien con agua limpia y secarla bien. (MV, PhD, 1998)

#### ***1.1.21.1.1 Funcionamiento adecuado de la máquina de ordeño***

Para lograr un funcionamiento adecuado de la máquina de ordeño, se debe tener presente estas recomendaciones:

- Asegurarse de que los sistemas de ordeño respondan a los estándares internacionales de diseño e instalación.
- Proveer un nivel de vacío relativamente estable de 11 a 12 pulg. Hg (275 a 300 milímetros o 37 a 41 kPa) en el colector durante el pico de flujo de leche.
- Evitar que las pezoneras se deslicen o que les entre aire durante el ordeño.
- Cortar el vacío del colector antes de retirar las pezoneras. (MV, PhD, 1998)

#### ***1.1.21.1.2 Sellado de los pezones después del ordeño:***

Cuando se ordeña es inevitable la transmisión de algunos patógenos de la mastitis, aún bajo las mejores condiciones de higiene. Para destruir a los microorganismos que quedan en los pezones al finalizar el ordeño, es necesario aplicar algún tipo de higiene post- ordeño.

El procedimiento más difundido es el sellado de los pezones con un desinfectante adecuado inmediatamente después del ordeño. Se han estudiado

muchos selladores de pezones. La gran mayoría de los productos ofrecidos en el mercado reduce la tasa de nuevas infecciones en más del 50 %, cuando se los emplea adecuadamente en combinación con los otros componentes del Plan integral de control de mastitis. Se recomienda cubrir, ya sea por inmersión o por rociado, la misma porción del pezón que la abarcada por la pezonera, generalmente equivale a todo el pezón. (MV, PhD, 1998)

*1.1.21.1.3 Tratamiento de todos los cuartos en periodo de seco:*

Se recomienda el tratamiento de cada pezón de cada vaca con un producto para tratamiento de vacas secas, especialmente formulado y de acción prolongada.

*1.1.21.1.4 Tratamiento inmediato de todos los casos clínicos:*

Para que esta práctica sea efectiva es indispensable que todo el personal sea consciente de la importancia de detectar los casos clínicos y de iniciar el tratamiento lo antes posible. La serie completa de tratamientos recomendados debe administrarse según los procedimientos señalados. (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010)

*1.1.21.1.5 Eliminación de vacas con infección crónica:*

Las vacas que no responden favorablemente al tratamiento, reincidiendo en mastitis clínica, deben ser eliminadas de inmediato. Su presencia en el hato puede desencadenar la infección de otras vacas.

El énfasis que se está dando al Plan integral de control de mastitis no debe interpretarse como indicación de que otras prácticas de manejo no sean importantes, ya que esa no es la intención. La higiene del entorno de la vaca, por ejemplo, es de extrema importancia, ya sea que la vaca esté: (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010)

- Confinada,
- A corral, o
- A pastura.

- Hay muchas otras consideraciones de manejo que también son importantes, como ser:
- manejo de las vacas durante el período de secas,
- fuente de reposición del hato,
- suplementación en la dieta,
- programas de vacunación contra mastitis a coliformes en los casos en que esta práctica sea apropiada, y métodos de prevención o control de estrés.

#### ***1.1.21.2 Importancia de una Excelente Higiene y BPG (buenas practicas ganaderas)***

El principio fundamental sobre el cual se basa el control de la mastitis es la prevención de la enfermedad, lo que se logra reduciendo a un mínimo el número de patógenos de mastitis a los cuales están expuestos los pezones durante los intervalos de preordeño, ordeño, postordeño y entre ordeños. Una exposición alta a los patógenos de mastitis conducirá, invariablemente, a una mayor tasa de infección Intramamaria, mientras que un bajo nivel de exposición reducirá la tasa de infección. La higiene puede definirse como medicina preventiva.

La higiene es la suma de todos los esfuerzos para manejar el ambiente de la vaca con el fin de minimizar el número de organismos de mastitis a los cuales están expuestos los pezones y las ubres, tanto durante la lactancia como durante el período de seca. Por eso la finalidad más importante del control de la mastitis es prevenir infecciones nuevas. (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010)

En todos los hatos lecheros existe cierta transmisión de patógenos de mastitis, aún bajo las mejores condiciones de higiene, y no será posible mantener los pezones totalmente libres de microorganismos dañinos. Todo lo que esté contaminado y toque al pezón es un medio de transmisión de microorganismos. Si esta transmisión se impide, o si se la reduce sustancialmente, habrá menor incidencia de infecciones

nuevas. Muchas veces es significativa la transmisión durante el ordeño, por medio de:

- Las manos del ordeñador,
- Los paños o esponjas para la ubre, y
- las pezoneras. Los microorganismos que más se transmiten por esta vía son los patógenos contagiosos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* y *Mycoplasma sp.*

La transmisión también ocurre durante el intervalo entre ordeños, las vías posibles son:

- Cama o piso contaminados,
- Contacto de los pezones con las patas traseras,
- Movimiento de la cola,
- Lamido de pezones y ubre,
- Moscas, y
- Rociado excesivo de la vaca que produce el escurrido del agua por los flancos y pezones.

Los microorganismos más frecuentemente transmitidos durante el intervalo entre ordeños son los estreptococos ambientales y los coliformes.

**Figura 9: Todo lo que toque los pezones es un medio potencial de transmisión de organismos de mastitis.**



Fuente: ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D. 2011)

### ***1.1.21.3 Desinfección de los Pezones***

Como la tasa de infecciones está en función del número de microorganismos presentes en los pezones, el objetivo principal de la preparación de la ubre antes del ordeño y el saneamiento del pezón, es alcanzar un nivel aceptable de descontaminación. Esto ayuda a: Reducir la propagación de microorganismos, la incidencia de mastitis y a minimizar el número de organismos que puedan alcanzar la leche cruda que será entregada.

Uno de los objetivos principales de la buena higiene de ordeño debe ser que los pezones estén limpios y secos. Como ya se mencionó anteriormente, esto es importante tanto para la prevención de mastitis como para la producción de leche de alta calidad. El objetivo de que los pezones estén limpios y secos puede alcanzarse por diferentes caminos.

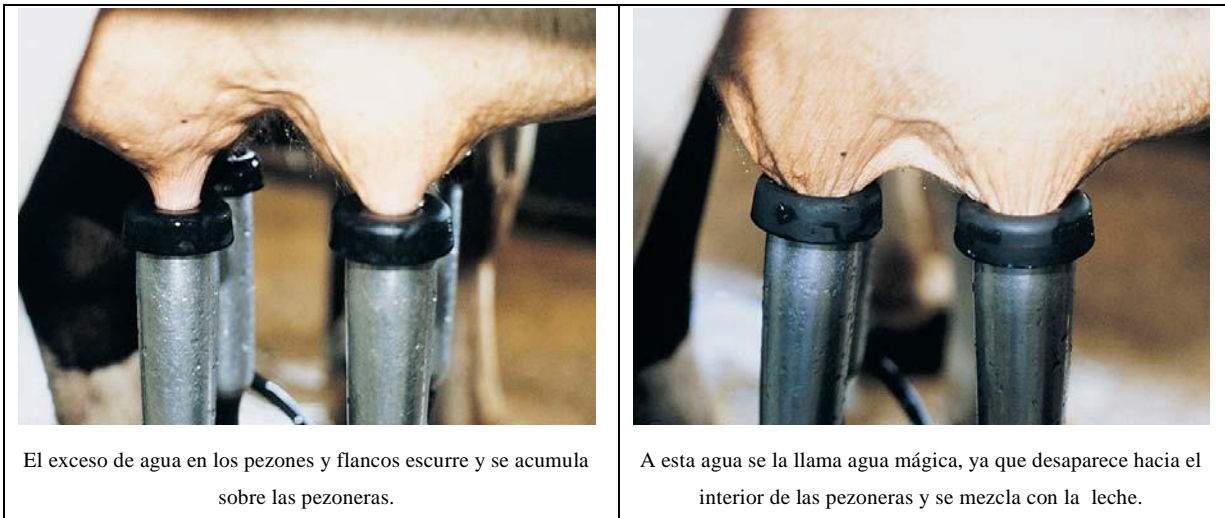
Debe aplicarse la menor cantidad posible de agua a los pezones y a la parte inferior de la ubre. De hecho, solo hace falta limpiar y secar los pezones y la base de la ubre para: lograr la bajada de la leche, minimizar la mastitis y mejorar la calidad de la leche. (MV, PhD, 1998)



#### ***1.1.21.4 Postsellado por inmersión y rociado***

Tanto la investigación como la experiencia práctica han demostrado que el rociado es igual de efectivo como la inmersión, siempre y cuando se lo aplique adecuadamente. Para ser igual de efectivo, toda el área del pezón que estaba en contacto con la pezonera debe ser cubierta con el producto, lo que rara vez se cumple en la práctica, porque los productores y su personal generalmente rocían un solo lado de los pezones en lugar del pezón completo. Además, el rociado, para estar bien hecho, insume más tiempo y desinfectante. Por estas razones los autores recomiendan sumergir los pezones en vez de rociarlos. De hecho, la experiencia que hemos recogido de diversos trabajos, indicó que el rociado de pezones se usaba más frecuentemente que la inmersión en hatos con problemas de mastitis. Otros especialistas en mastitis han hecho las mismas observaciones. (Wolter & Castañeda , La mastitis Bovina, 2010)

**Figura 10: Efecto del agua en el proceso del ordeño**





Fuente: ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D.2011)

**Figura 11: Presellado**



Fuente: ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D.2011)

### ***1.1.21.5 Tipos de Selladores***

Los fabricantes de selladores pronto reconocieron el potencial económico del mercado de los mismos y desarrollaron una gran variedad de productos. Muchos de ellos son muy parecidos a los productos probados por los investigadores y

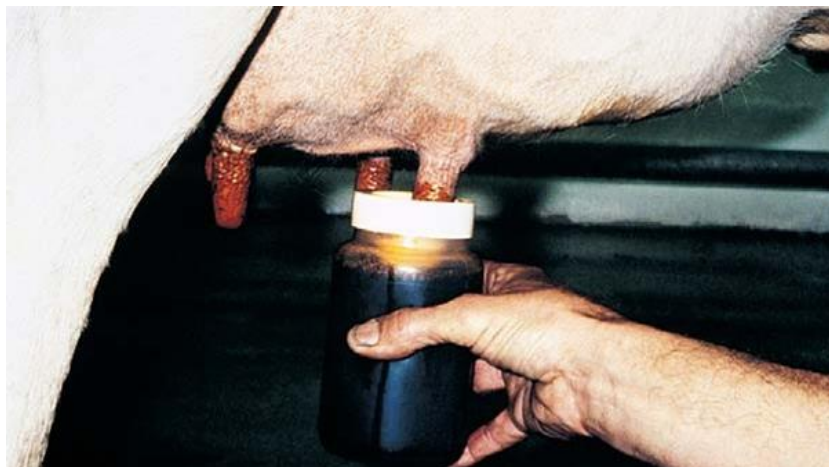
demonstraron ser sumamente efectivos. Otros productos estaban compuestos por desinfectantes y formulaciones nuevos, y fueron comercializados sin la realización previa de tests para determinar su efectividad. Pruebas posteriores confirmaron que la mayoría de estos productos eran efectivos, pero algunos demostraron no serlo, y algunos, de hecho, incrementaron la tasa de infección. En términos generales los autores opinan que el mejor sellador es aquel que cae en gotas del pezón cuando la vaca se retira de la sala de ordeño. (Ver estudio de mercado en materiales y métodos)

#### ***1.1.21.6 El sellado en climas frío***

Para evitar que los pezones se agrieten o congelen, el NMC recomienda tomar precauciones especiales cuando la temperatura sea baja y haya viento. Algunas indicaciones para “climas fríos” son las siguientes:

- Se sugiere no aplicar sellador de pezones a muy bajas temperaturas y viento.
- Si sumerge los pezones en el sellador, introduzca solo la punta, deje en contacto por 30 segundos, y absorba el exceso de producto con una toalla de papel.
- Los pezones deben estar secos antes de que la vaca salga del establo.
- Si se calienta el producto, el tiempo de secado se reducirá.
- Las cortinas de viento, en las áreas donde los animales están a la intemperie, brindan protección y atenúan los problemas con el frío y el viento.
- Recuerde que las vacas recién paridas son más susceptibles al cuarteamiento y congelamiento de los pezones.
- También será favorable el empleo de productos para clima frío. (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010)

**Figura 12: Productos selladores**



Fuente: ( Philpot, Ph.D. & Nickerson, Ph.D. (2011)

#### *1.1.21.7 Precauciones para el Empleo de Selladores*

- No permita que el sellador se congele. Se separarían los ingredientes y eso provocando la irritación del pezón.
- Si el sellador se hubiera congelado, podrá volver a unir los componentes mezclándolos.
- Nunca retorne el sellador sobrante después del ordeño a su envase original.
- Nunca use un producto después de su fecha de vencimiento.
- Siga cuidadosamente las recomendaciones del marbete.
- No diluya el producto a menos que así lo indique el marbete.
- Lave regularmente las tazas del sellador. En hatos grandes conviene hacerlo después de cada ordeño.
- Sea cuidadoso cuando mezcle las soluciones de los selladores que requieren de la combinación de dos o más componentes antes de su empleo.
- Controle la calidad del agua que usa para diluir productos concentrados.

(Magariños, 2001)

#### ***1.1.21.8 La desinfección de las pezoneras***

Las pezoneras son un medio potencial de propagación de microorganismos, tanto en la misma vaca como hacia otras vacas. La cantidad de microorganismos que se puede recuperar de la pezonera después de ordeñar vacas infectadas está en relación con la cantidad de bacterias presentes en la vaca afectada, y del contacto que la pezonera haya o no tenido con eventuales lesiones infectadas del pezón. (Magariños, 2001)

El método más efectivo para desinfectar pezoneras entre vacas es un procedimiento automatizado conocido como “retrolavado”. La mayoría de estos sistemas incluye cinco pasos:

- 1) enjuague con agua para arrastrar residuos de leche del interior de la pezonera, del colector y del tubo de leche,
- 2) enjuague con una solución desinfectante,
- 3) breve tiempo de exposición para destruir a los microorganismos,
- 4) otro enjuague con agua para eliminar los residuos del desinfectante, y
- 5) inyección de aire para eliminar el agua residual.

#### ***1.1.21.9 Procedimientos Recomendados para el Ordeño***

El problema más común es la falta de limpieza y secado de los pezones antes de colocar las unidades de ordeño. Probablemente esto se deba a la importancia que hoy se da a la velocidad de ordeño. Durante el ordeño, el objetivo principal debe ser extraer la mayor cantidad de leche de la ubre de cada vaca en forma continua y eficiente, y a su vez, reducir al mínimo el riesgo de transmisión de organismos de mastitis, o de causar daño a los tejidos de la punta del pezón. El escurrido a máquina puede no ser necesario y el sobre ordeño debe evitarse.

Los productores deben hacer grandes esfuerzos para que los ordeñadores sean el personal con más criterio y capacitado posible. Con demasiada frecuencia se

observa todo lo contrario. La sala de ordeño es el corazón de todas las operaciones de la lechería, y el éxito del emprendimiento gira en torno a la calidad del trabajo que se realiza allí. Todo el personal de la sala de ordeño debe estar bien capacitado y altamente motivado.

El pago de bonificaciones por producción y calidad de leche ha demostrado ser un fuerte incentivo. Además ha sido siempre una decisión sabia el probar e incorporar las sugerencias del personal en el desarrollo de nuevas rutinas de ordeño. Muchos productores estarán sorprendidos de la calidad de las sugerencias hechas por personal experimentado. Tomar en cuenta sus consejos los hará sentir parte integrante del “equipo de calidad de leche”. (El tiempo, 1997)

#### *1.1.21.9.1 Estimulación*

Durante los últimos 40 años la lechería ha pasado por algo parecido a una revolución, con un crecimiento notable del tamaño de los hatos y de la producción de leche por vaca. Asimismo ha cambiado de hatos multicolor a ganado Holstein.

La introducción masiva de la inseminación artificial también contribuyó a este cambio, porque se seleccionó en contra de los toros cuyas hijas tenían altos requerimientos de estimulación. Como resultado de estos cambios, las vacas lecheras hoy necesitan poca o nada de estimulación manual para maximizar la velocidad de ordeño y alcanzar una alta producción de leche. (Chavez, Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente., 2010)

#### *1.1.21.9.2 Limpieza de los pezones y la parte inferior de la ubre*

Sea cual fuere el sistema utilizado, el objetivo principal es que los pezones a ordeñar estén limpios y secos. En las fincas lecheras modernas se mojan los pezones y las ubres con el mínimo posible de agua. A veces se limpia solamente la porción del pezón que entra en contacto con la pezonera. Muchos productores usan un

sellador y sumergen los pezones cuando las vacas ingresan al lugar de ordeño, después de un intervalo de 20 o 30 segundos, limpian los residuos del sellador con toallas de papel descartables o paños individuales recién lavados.

Siempre que se mojen las ubres, ya sea con dispositivos de lavado fuera de la sala de ordeño o bien dentro de la misma, es imperativo secarlas muy bien antes de colocar las pezoneras. Esta recomendación es de máxima importancia para el control de mastitis y la calidad de la leche. (MV, PhD, 1998)

#### ***1.1.21.10      Importancia de los buenos sistemas de ordeño***

La máquina de ordeño es una herramienta esencial para ahorrar trabajo en casi todas las fincas lecheras del mundo que tienen más que unas pocas vacas. Mientras las máquinas de ordeño han contribuido enormemente al desarrollo de la industria lechera moderna de todo el mundo, han sido muchas veces blasfemadas falsamente por problemas asociados con la mastitis y la calidad de leche. Es indudable que algunas de estas críticas estaban justificadas en los comienzos del ordeño mecánico, pero en los últimos años se ha dado un gran salto en el progreso del diseño, mantenimiento y uso de los equipos de ordeño — logrando, por un lado, la extracción de volúmenes de leche cada vez más grandes y, por otro, la reducción de mastitis y la producción de calidad. (MV, PhD, 1998)

## 2 Materiales y métodos

### 2.1 Metodología

Cuadro 7: Metodología

<b>METODOLOGIA</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	Diseño metodológico Descriptivo- Experimental Tiempo – 1 año (12 meses) Lugar: YARUMAL ( ANTIOQUIA ) Población: hato lechero de 170 vacas
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	Criterios de inclusión: personal dedicado a la producción de leche Criterios de exclusión: personal como investigadores y especialistas en el área de producción de leche Criterios de eliminación: Encuestas incompletas
<b>VARIABLE</b>	<b>Variable dependiente.</b> importancia económica de la mastitis en un hato lechero
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disminución en la producción de leche</li><li>• Descarte de leche después del tratamiento</li><li>• Costo de medicamentos y honorarios profesionales</li><li>• muertes y descarte prematuro.</li></ul>



<b>INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento directo formatos de evaluación de rutina de ordeño</li> <li>• Chequeos de mastitis</li> <li>• Datos de Campo</li> <li>• Material bibliográfico</li> <li>• Medidores digitales de producción de leche –Dematrones</li> <li>• Cultivos microbiológicos- Muestras enviadas a la U de A de ser necesarias</li> </ul>
---------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2 Localización




La Granja EL Edén se encuentra ubicada en el municipio de Yarumal Antioquia en la vereda chorros blancos con una MSNM 2265 y una temperatura de 15°C, es un hato lechero que cuenta con 170 vacas en ordeño con una producción promedio de 16 litros por vaca, y unas estructuras bien tecnificadas, sala de ordeño, caminaderos entechados, y ganado semiestabulado para brindarles una mejor alimentación y nutrición; la leche producida por esta es vendida a la cooperativa Colanta y tiene un precio promedio de \$940 a \$1.050 pesos. Es de propiedad de Sandra Patricia Vélez quien nos brinda la posibilidad de realizar el presente proyecto en sus instalaciones.


## 2.3 Estudio de Mercado

### 2.3.1 Laboratorio Delaval

#### 2.3.1.1 Selladores


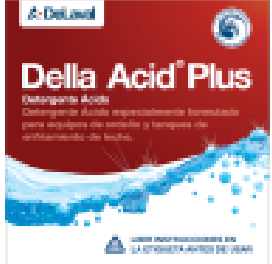

Figura 13: Selladores


PRODUCTO	DESCRIPCION
 The image shows the packaging for Biofoam, a cleaning foam product. It features the DeLaval logo at the top left, the product name 'Biofoam' in a large font, and a photograph of a white, foamy substance. The text 'Limpieza de Pezones' is visible below the product name.	<p><b>Biofoam</b></p> <p>La espuma Biofoam de DeLaval es un producto limpiador de pezones en espuma que se aplica durante el pre-ordeño.</p>
 The image shows the packaging for Della Barrier, a teat sealant. It features the DeLaval logo at the top left, the product name 'Della Barrier' in a large font, and a photograph of a glass containing an orange liquid. The text 'Sellador de Barrera para Pezones' and 'Producto para Sellado con Pezones' is visible below the product name.	<p><b>Della Barrier</b></p> <p>Della Barrier es su mejor arma contra la mastitis. Un sellador poderoso que forma una barrera físico-química que protege los pezones contra los microorganismos en el intervalo entre los ordeños.</p>
 The image shows the packaging for Della Care, a teat disinfectant. It features the DeLaval logo at the top left, the product name 'Della Care' in a large font, and a photograph of a glass containing an orange liquid. The text 'Sellador de Pezones' and 'Producto para Pre-Ordeño y Sellado' is visible below the product name.	<p><b>Della Care</b></p> <p>Della Care es un antiséptico a base de yodo, con altas concentraciones de yodo libre. Gracias a las exclusivas tecnologías ACT™ y I-Tech™.</p>

 <p>The image shows the product label for Della Soft. It features a blue background with a central image of a glass of beer. Text on the label includes 'A: DeLaval', 'Della Soft', 'Solución de Pezones', 'Producto para Pre-Ordeno y Ordeno', '3 galones', and 'USDA RECOMENDADO EN LA INDUSTRIA ANTES DE USAR'.</p>	<p><b>Della Soft</b></p> <p>Della Soft es un antiséptico yodado que cuenta con un alto poder germicida en su fórmula, sumado a la Tecnología de Acondicionamiento Avanzado ACT™ para pezones más suaves y saludables.</p>
---	---

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Laboratorio Delaval

**Figura 14: Detergentes Delaval**

PRODUCTO	DESCRIPCION
 <p>The image shows the product label for Della Super. It features a blue background with a central image of water splashing. Text on the label includes 'A: DeLaval', 'Della Super', 'Detergente Alcalino Clorado', 'Para equipos de ordeño y tanques de enfriamiento de leche', '3 galones', and 'USDA RECOMENDADO EN LA INDUSTRIA ANTES DE USAR'.</p>	<p><b>Della Super</b></p> <p>Della Super es un detergente alcalino-clorado líquido PREMIUM, altamente concentrado, desarrollado para la limpieza en circuitos cerrados (CIP) de ordeño mecánico y tanques de enfriamiento de leche.</p>
 <p>The image shows the product label for Della Acid Plus. It features a red background with a central image of water splashing. Text on the label includes 'A: DeLaval', 'Della Acid Plus', 'Detergente Ácido', 'Para equipos de ordeño y tanques de refrigeración de leche', '3 galones', and 'USDA RECOMENDADO EN LA INDUSTRIA ANTES DE USAR'.</p>	<p><b>Della Acid Plus</b></p> <p>Della Acid Plus es un detergente ácido líquido, altamente concentrado, desarrollado para la remoción de los residuos minerales de la leche y del agua en la limpieza de ordeños mecánicos y tanques de refrigeración de leche en circuito cerrado.</p>
 <p>The image shows the product label for Della San AP. It features a yellow background with a central image of water splashing. Text on the label includes 'A: DeLaval', 'Della San AP', 'Desinfectante para leche de Alimento', 'Para equipos de ordeño y tanques de enfriamiento de leche', '3 galones', and 'USDA RECOMENDADO EN LA INDUSTRIA ANTES DE USAR'.</p>	<p><b>Della San AP</b></p> <p>Della San AP es un desinfectante líquido a base de ácido peracético, altamente concentrado, para la desinfección de equipos de ordeño mecánicos y tanques de enfriamiento de leche.</p>


 <p>A-DelLineal <b>Della Kleen</b> Detergente Líquido Alcalino Poligénero. Especial para Leche y Utensilios. Limpieza y desinfección. LEER LAS INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA ANTES DE USAR.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Della Kleen</b></p> <p>Della Kleen es un detergente líquido suave y espumante, altamente concentrado, desarrollado especialmente para la limpieza manual de superficies en contacto con leche, además de superficies externas y utensilios de naturaleza general.</p>
---	---

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Laboratorio

## 2.3.2 Carval de Colombia

### 2.3.2.1 Selladores

**Figura 15: Selladores Carval**

<b>PRODUCTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
	<p><b>Kenocidin</b></p> <p>Sellador y desinfectante de pezones a base de clorhexidina para la prevención de mastitis en el ganado bovino lechero. Para el mantenimiento de un buen estado de la piel de la ubre y los pezones.</p>
	<p><b>Kenostar</b></p> <p>Sellador a base de Yodo estable, 5 veces más eficaz contra bacterias que causan mastitis.</p>

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Laboratorio Carval de Colombia.

*Detergentes*


**Figura 16: Detergentes**


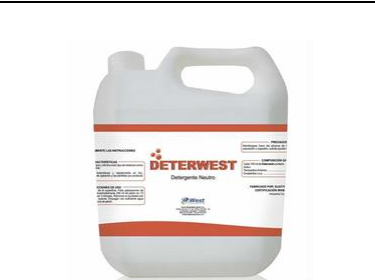
<b>PRODUCTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<p>2.3.3</p>  <p>e</p>	<p><b>Detercalino Lac</b></p> <p>Se utiliza en el equipo de ordeño en sistemas de recirculación para la remoción de proteína y grasas.</p>
<p>c</p>  <p>i</p>	<p><b>Acid Lac</b></p> <p>Se utiliza para impedir la formación de piedra de leche en los equipos de ordeño y en general para el lavado ácido en sistemas de circulación</p>
<p>c</p>  <p>2.3.3.1 S</p>	<p><b>Cloravic Lac</b></p> <p>Se utiliza para la desinfección de superficies, equipos y tanques de ordeño.</p>
<p>e</p>  <p>e</p>	<p><b>Deterneutro Lac</b></p> <p>Limpieza de áreas físicas, pisos y paredes, también para partes específicas como recipientes, utensilios, equipos de ordeño y tanques de almacenamiento de leche.</p>

**Figura 17: Selladores**

PRODUCTO	DESCRIPCION
	<p>Producto yodado se utiliza puro para presellar y Sellar los pezones.</p>
	<p>Se utiliza puro para Sellar los pezones.</p>
	<p>Se utiliza puro para Sellar los pezones.</p>

**Figura 18: Detergentes**

PRODUCTO	DESCRIPCION
	<p>Producto Alcalino para eliminar grasas y proteínas en equipos de ordeño y tanques de enfriamiento.</p>
	<p>Producto Acido para eliminar la piedra de leche en equipos de ordeño y tanques de</p>


	enfriamiento.
	Producto clorado para la desinfección por recirculación de equipos de ordeño, Tanques de enfriamiento, utensilios.
	Para el lavado de equipos, tanques de enfriamiento, pisos, utensilios de ordeño.


Fuente: Elaboración propia con información suministrada por el laboratorio Electroquímica West.

## 2.3.4 Dimap S.A.S.

### 2.3.4.1 Selladores

Figura 19: Selladores

PRODUCTO	DESCRIPCION
	<p>Thertrate GEA 5000 AG</p> <p>Sellador sanitario yodado para pezones anti-goteo, que permanecerá más tiempo en el pezón para mayor protección contra la mastitis.</p>

	<p><b>Gea Armor</b></p> <p>Sellador de barrera yodado para pezones. Actúa como armadura letal para combatir los organismos causantes de la mastitis, mata por contacto las bacterias y acondiciona la piel.</p>
---	---

**Figura 20: Detergentes**

<b>PRODUCTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
	<p>Liquid Pfitte</p> <p>Detergente alcalino clorado, formulado para ofrecer acción superior a bajas raciones de dilución y en condiciones más extremas del agua.</p>
	<p>Producto Acido para eliminar la piedra de leche en equipos de ordeño y tanques de enfriamiento.</p>
	<p>Producto clorado para la desinfección por recirculación de equipos de ordeño, Tanques de enfriamiento, utensilios.</p>
	<p>Para el lavado de equipos, tanques de enfriamiento, pisos, utensilios de ordeño.</p>





Fuente: Elaboración propia con información suministrada por Laboratorio Dimap S.A.S.

### 2.3.5 Diferencia de Precios y la Mejor opción para la granja El Edén, con 170 animales en ordeño y una sala de alta tecnología de 8 puestos.

#### *Delaval*

**Tabla 1: Diferencia de precios Delaval**

RUTINA DE ORDEÑO PRE Y POS- SELLADO DELAVAL	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	DOSIS APLICACIÓN	DOSIS/ DIA/ANIMAL	DOSIS/DIA/ HATO	DOSIS MES PRESELLADO	VALOR MES
	DELLA CARE X 5 GALONES	\$148.000,00	8	16	1600	48000	\$ 373.894,74
	DELLA SOFT 5 GALONES	\$141.000,00	8	16	1600	48000	\$ 356.210,53
							<b>\$730.105,26</b>
DETERGENTES DE LAVADO DELAVAL	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	DOSIS MINIMA	DOSIS TOTAL LAVADO(MINIM A)	DOSIS DIA(MIN)	DOSIS MES (MIN.)	VALOR MINIMO
	DELLA SUPER X 5 GALONES	\$119.000,00	3	210	420	12600	\$ 78.915,79
	DELLA ACID X 5 GALONES	\$132.000,00	1,5	105	210	6300	\$ 43.768,42
	SANILAC X 5	\$57.200,00	1,5	105	210	6300	\$ 18.966,32
							<b>\$141.650,53</b>

Fuente: Elaboración propia

#### *Carval*

**Tabla 2: Diferencia de precios Carval**

RUTINA DE ORDEÑO PRE Y POS- SELLADO CARVAL	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	DOSIS APLICACIÓN	DOSIS/ DIA/ANIMAL	DOSIS/DIA/ HATO	DOSIS MES PRESELLADO	VALOR MES
	KENOSTAR X 5 GALONES	\$247.410,00	8	16	1600	48000	\$ 593.784,00
	KENOCIDIN X 5 GALONES	\$264.000,00	8	16	1600	48000	\$ 633.600,00
							<b>\$1.227.384,00</b>
DETERGENTES DE LAVADO CARVAL	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	DOSIS MINIMA	DOSIS TOTAL LAVADO(MINIM A)	DOSIS DIA(MIN)	DOSIS MES (MIN.)	VALOR MINIMO
	DTERALCALINO X 5 GALONE	\$72.000,00	5	210	420	12600	\$ 75.600,00
	DETACIDOX 5 GALONES	\$71.000,00	5	105	210	6300	\$ 82.833,00
	CLORAVIC X 5 GALONES	\$68.000,00	1,5	105	210	6300	\$ 21.420,00
							<b>\$ 179.853,00</b>

Fuente: elaboración propia

## *Electroquímica West*

**Tabla 3: Diferencia de precios Electroquímica West**

RUTINA DE ORDEÑO PRE Y POS- SELLADO WEST	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	DOSIS APLICACIÓN	DOSIS/ DIA/ANIMAL	DOSIS/DIA/ HATO	DOSIS MES PRESELLADO	VALOR MES
	MASTIDYNE BARRERA X 5 GALONES	\$209.200,00	8	16	1600	48000	\$ 502.080,00
	MASTIDYNE X 5 GALONES	\$174.740,00	8	16	1600	48000	\$ 419.376,00
							<b>\$ 921.456,00</b>
DETERGENTES DE LAVADO WEST	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	DOSIS MINIMA	DOSIS TOTAL LAVADO(MINIM A)	DOSIS DIA(MIN)	DOSIS MES (MIN.)	VALOR MINIMO
	DYNEMATE X 5 GALONES	\$89.900,00	5	210	420	12600	\$ 94.395,00
	RIDSTONE X 5 GALONES	\$101.630,00	5	105	210	6300	\$ 106.711,00
	SANICLIN CL X 5 GALONES	\$53.400,00	1,5	105	210	6300	\$ 16.821,00
							<b>\$ 217.927,00</b>

Fuente: elaboración propia

## *Dimap S.A.S*

**Tabla 4: Diferencia de precios Dimap S.A.S.**

RUTINA DE ORDEÑO PRE Y POS- SELLADO DIMAP S.A.S	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	DOSIS APLICACIÓN	DOSIS/ DIA/ANIMAL	DOSIS/DIA/ HATO	DOSIS MES PRESELLADO	VALOR MES
	OXYCIDE X 5 GALONES	\$162.000,00	4	8	1600	48000	\$ 204.631,00
	ARMOR X 5 GALONES	\$198.900,00	7	14	1600	48000	\$ 439.673,00
							<b>\$ 644.304,00</b>
DETERGENTES DE LAVADO DIMAP S.A.S	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	DOSIS MINIMA	DOSIS TOTAL LAVADO(MINIM A)	DOSIS DIA(MIN)	DOSIS MES (MIN.)	VALOR MINIMO
	TRIFAN PLUS X 5 GALON	\$138.852,00	1,5	105	420	12600	\$ 46.040,00
	LAC X 5 GALON	\$167.040,00	1,5	105	210	6300	\$ 55.386,00
	DIMAPSAN X 5 GALONES	\$57.950,00	1,5	105	210	6300	\$ 19.215,00
							<b>\$ 120.641,00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.6 Inversión

#### *Inversión Rutina de Ordeño*

**Tabla 5: Inversión rutina de ordeño**

Cliente / Finca		Numero de Vacas promedio en el año			No. Ordeños			
SANDRA PATRICIA VELEZ / EL EDEN		170			2			
Producto	Uso	Dosis/animal/a plicación (ml)	Meses al año	Volumen año Galones	Cantidad / Presentación	Cantidad a Entregar (Gal)	Costo	
1	Oxicide x 5 Galones	Presellado	4	12	131,08	27	135	\$ 4.860.000
2	Gea Armor X 55 Galones	Sellado	7	6	114,69	3	165	\$ 6.300.000
3								
4								
				Total año			\$ 11.160.000	
				Descuento ATP			15%	
				Total con ATP			\$ 9.486.000	

Fuente: Elaboración Propia

### *Inversión Rutina de Lavado*

**Tabla 6: Inversión Rutina de Lavado**

Cliente / Finca		No. De Unidades de ordeño	Unidad Final	Ordeños/ día	Capacidad del tanque	Volumen de agua día para el equipo (Lt)	
SANDRA PATRICIA VELEZ / EL EDEN		8	SI	2	3.500	95	
Días a la semana que se hace lavado de choque al equipo	Días a la semana en que se aplica ácido y alcalino al tanque	Dosis desinfectante del tanque (mL)	Días a la semana que se desinfecta el tanque	Volumen de agua para el tanque por aplicación (Lt)			
2	1	2	7	30			
Producto	Dosis/Litro	Total consumo equipo lavado (ml/día)	Total consumo galones/año	Cantidad / Presentación	Cantidad a Entregar en año	Costo	
1	Trifan plus x 5gl	3	285	32,6	7	35,0	\$ 931.000,00
2	LAC x 5 gln	2	190	21,8	5	25,0	\$ 720.000,00
3	Dimapsan x 5gl	2	190	21,1	5	25,0	\$ 275.000,00
4	Dimapclean x 5gl		300	28,9	6	30,0	\$ 289.140,00
5	Filtro Team de 1 1/2 x 100 meltec		2	730	8,0	800,0	\$ 659.056,00
				Total año		\$ 2.874.196,00	
				Descuento ATP		15%	
				Total con ATP		\$ 2.443.066,60	

Fuente: Elaboración propia

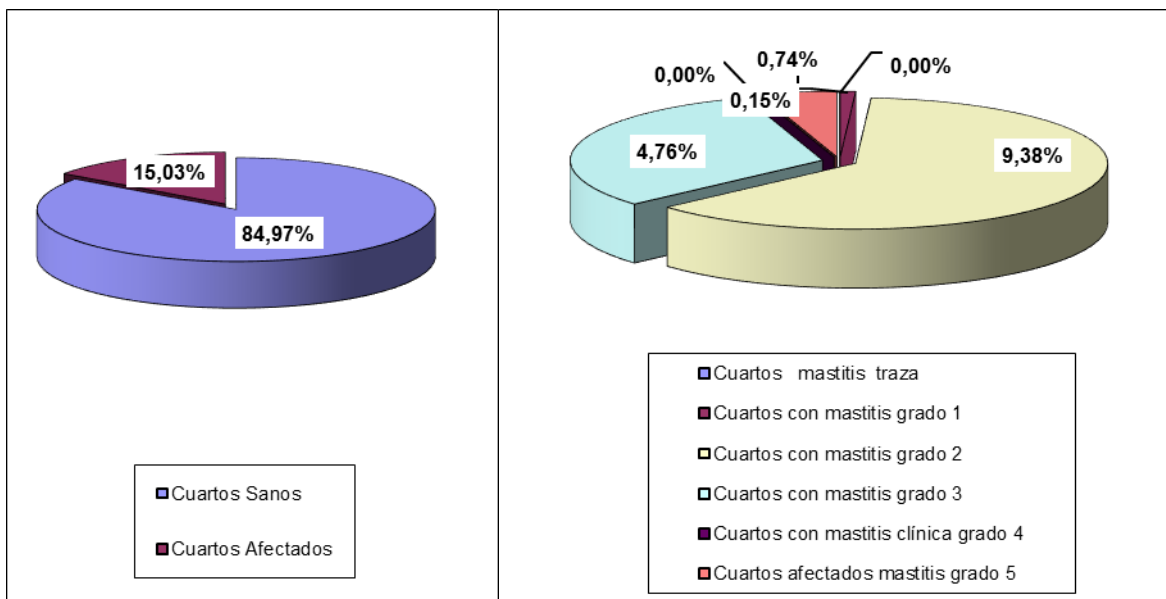
## 2.4 Presentación y análisis de resultados de pruebas de CMT

Tabla 7: Informe final de CMT 04/02/2015

<b>INFORME FINAL DE CMT</b>	
<b>FINCA: EL EDEN</b>	<b>Fecha:</b> <b>04/02/2015</b>
<b>Lote: 1,2,3,4 Y 5</b>	
Número de animales examinados	147
Número de pezones examinados	<b>588</b>
Promedio producción por animal	<b>16,1</b>
<b>Total día</b>	<b>2366,7</b>
<b>RESULTADOS</b>	
Número de vacas afectadas	40
Número de pezones sanos	<b>505</b>
Número de pezones afectados	<b>83</b>
Número de pezones con mastitis subclínica traza	0
Número de pezones con mastitis subclínica grado 1	20
Número de pezones con mastitis subclínica grado 2	33
<b>Número de pezones con mastitis subclínica grado 3</b>	<b>27</b>
<b>Número de pezones con mastitis clínica grado 4</b>	<b>0</b>
<b>Número de pezones ciegos grado 5</b>	<b>3</b>
<b>INDICES</b>	
Índice de mastitis bajo riesgo	<b>0,89</b> (Negativos + trazas + grado 1)
Índice de mastitis alto riesgo	<b>0,10</b> (Grado 2 + Grado 3 + Grado 4)
<b>PORCENTAJES</b>	
Cuartos Sanos	<b>85,88%</b>
Cuartos Afectados	<b>14,12%</b>
Cuartos mastitis traza	<b>0,00%</b>
Cuartos con mastitis grado 1	<b>3,40%</b>
Cuartos con mastitis grado 2	<b>5,61%</b>
Cuartos con mastitis grado 3	<b>4,59%</b>
Cuartos con mastitis clínica grado 4	<b>0,00%</b>
Cuartos afectados mastitis grado 5	<b>0,51%</b>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1: información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT



PERDIDAS ECONOMICAS APROXIMADAS POR PERDIDA DE PRODUCCIÓN		
		Litros
<b>Promedio Ideal por vaca sana</b>	<b>Perdida Teor.</b>	<b>16,52</b>
Por mastitis grado traza	1%	<b>0,00</b>
Por mastitis grado uno	3%	<b>2,48</b>
Por mastitis grado dos	11%	<b>14,99</b>
Por mastitis grado tres	28%	<b>31,21</b>
Por mastitis grado cuatro	48%	<b>0,00</b>
<b>Por pezones perdidos</b>	100%	<b>12,39</b>
<b>Total Perdida leche</b>	<b>61,07</b>	
Precio Leche Base	<b>\$ 1.050</b>	
Perdidas en Pesos dia	<b>\$ 64.119</b>	
<b>Pesos mes</b>	<b>\$ 1.923.571</b>	

<b>INDICES</b>	
Indice de mastitis bajo riesgo	<b>0,86</b> (Negativos + trazas + grado 1)
Indice de mastitis alto riesgo	<b>0,13</b> (Grado 2 + Grado 3 + Grado 4)
<b>PORCENTAJES</b>	
Cuartos Sanos	<b>84,49%</b>
Cuartos Afectados	<b>15,51%</b>
Cuartos mastitis traza	<b>0,00%</b>
Cuartos con mastitis grado 1	<b>1,66%</b>
Cuartos con mastitis grado 2	<b>9,34%</b>
Cuartos con mastitis grado 3	<b>3,92%</b>
Cuartos con mastitis clínica grado 4	<b>0,15%</b>
Cuartos afectados mastitis grado 5	<b>0,45%</b>

Interpretación de datos: teniendo en cuenta que el programa preventivo de Calidad de leche empezó en el mes de enero de 2015, se tiene que el porcentaje de mastitis para el la evaluación del segundo mes de estar ejecutando dicho programa, muestra que los cuartos afectados en mastitis grado 1,2 y 3, es decir mastitis subclínica representan un 13.6% de cuartos afectados, porcentaje moderado y aceptado por la empresa acopiadora de leche Colanta para estar dentro de un rango bueno de cálda de leche y RCS por debajo de 200 mil. Tabla 8: Datos segundo CMT 07/04/2015

<b>INFORME FINAL DE CMT</b>	
<b>FINCA: EL EDEN</b>	<b>Fecha:</b>
	<b>07/04/2015</b>
<b>Lote: 1,2,3,4 Y 5</b>	
Número de animales examinados	166
Número de pezones examinados	<b>664</b>
Promedio producción por animal	<b>16,1</b>
<b>Total día</b>	<b>2672,6</b>
<b>RESULTADOS</b>	
Número de vacas afectadas	47
Número de pezones sanos	<b>561</b>
Número de pezones afectados	<b>103</b>
Número de pezones con mastitis subclinica traza	0
Número de pezones con mastitis subclinica grado 1	11
Número de pezones con mastitis subclinica grado 2	62
<b>Número de pezones con mastitis subclinica grado 3</b>	<b>26</b>
<b>Número de pezones con mastitis clínica grado 4</b>	<b>1</b>

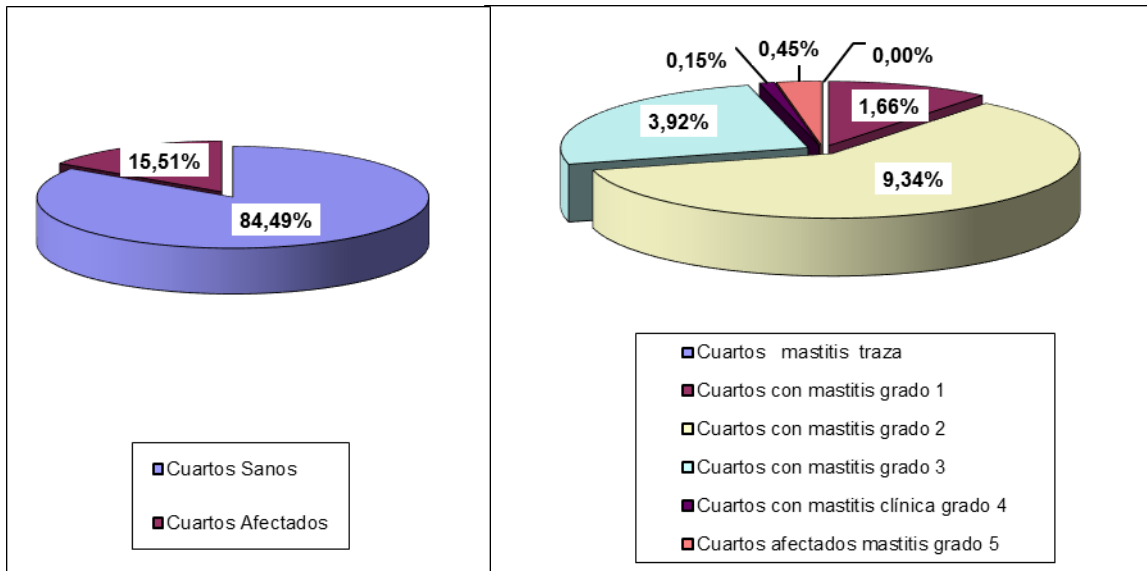
<b>INDICES</b>	
Indice de mastitis bajo riesgo	<b>0,86</b> (Negativos + trazas + grado 1)
Indice de mastitis alto riesgo	<b>0,13</b> (Grado 2 + Grado 3 + Grado 4)

<b>PORCENTAJES</b>	
Cuartos Sanos	<b>84,49%</b>
Cuartos Afectados	<b>15,51%</b>
Cuartos mastitis traza	<b>0,00%</b>
Cuartos con mastitis grado 1	<b>1,66%</b>
Cuartos con mastitis grado 2	<b>9,34%</b>
Cuartos con mastitis grado 3	<b>3,92%</b>
Cuartos con mastitis clínica grado 4	<b>0,15%</b>
Cuartos afectados mastitis grado 5	<b>0,45%</b>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT



Fuente: Elaboración propia

PERDIDAS ECONOMICAS APROXIMADAS POR PERDIDA DE PRODUCCIÓN		
		Litros
<b>Promedio Ideal por vaca sana</b>	<b>Perdida Teor.</b>	<b>16,55</b>
Por mastitis grado traza	1%	<b>0,00</b>
Por mastitis grado uno	3%	<b>1,37</b>
Por mastitis grado dos	11%	<b>28,21</b>
Por mastitis grado tres	28%	<b>30,11</b>
Por mastitis grado cuatro	48%	<b>1,99</b>
<b>Por pezones perdidos</b>	100%	<b>12,41</b>
<b>Total Perdida leche 74,09</b>		
Precio Leche Base	<b>\$ 1.050</b>	
Perdidas en Pesos dia	<b>\$ 77.790</b>	
<b>Pesos mes</b>	<b>\$ 2.333.711</b>	

Interpretación de datos: Respecto al informe anterior hubo un aumento en el número de cuartos afectado a un total del 15% donde el grado de mastitis más representativo es grado dos de 9,34%, lo cual indica que es un dato que se puede mejorar respecto a la rutina de ordeño

Tabla 9: Datos tercer CMT 24/06/2015

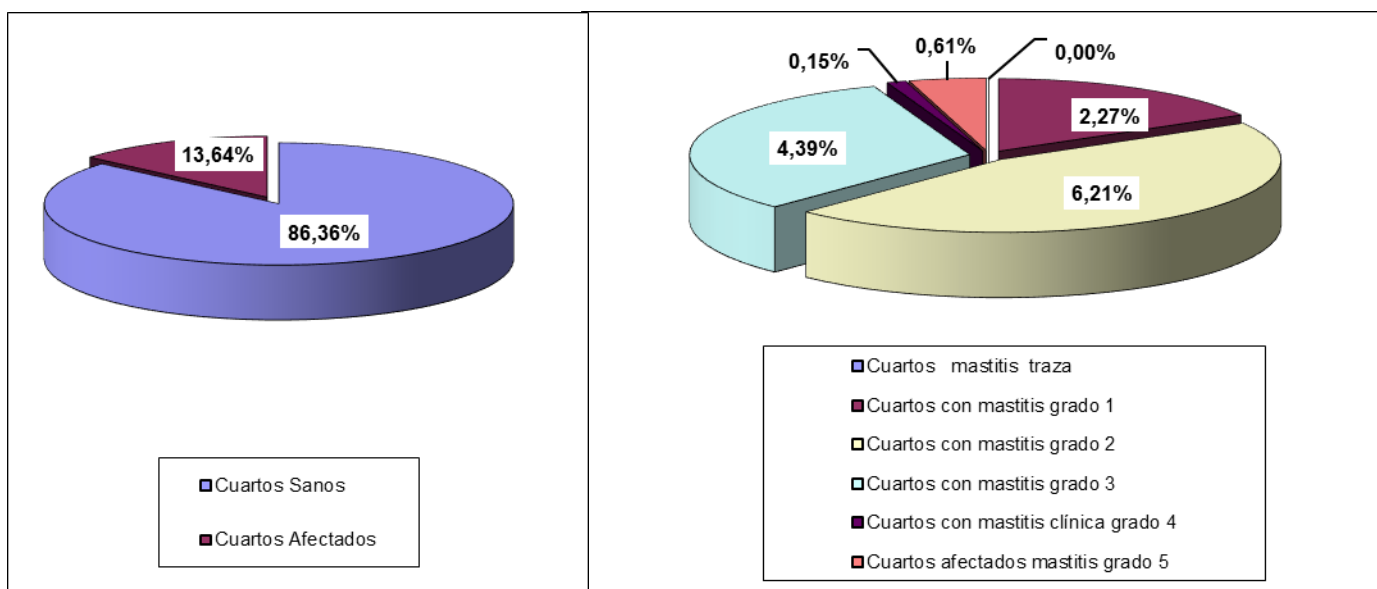
INFORME FINAL DE CMT	
<b>FINCA: EL EDEN</b>	<b>Fecha:</b> <b>24/06/2015</b>
<b>Lote: 1,2,3,4 Y 5</b>	
Número de animales examinados	165
Número de pezones examinados	<b>660</b>
Promedio producción por animal	<b>16,1</b>
<b>Total día</b>	<b>2656,5</b>
RESULTADOS	
Número de vacas afectadas	51
Número de pezones sanos	<b>570</b>
Número de pezones afectados	<b>90</b>
Número de pezones con mastitis subclinica traza	0
Número de pezones con mastitis subclinica grado 1	15
Número de pezones con mastitis subclinica grado 2	41
<b>Número de pezones con mastitis subclinica grado 3</b>	<b>29</b>
<b>Número de pezones con mastitis clínica grado 4</b>	<b>1</b>
<b>Número de pezones ciegos grado 5</b>	<b>4</b>



<b>INDICES</b>	
Índice de mastitis bajo riesgo	<b>0,89</b> (Negativos + trazas + grado 1)
Índice de mastitis alto riesgo	<b>0,11</b> (Grado 2 + Grado 3 + Grado 4)
<b>PORCENTAJES</b>	
Cuartos Sanos	<b>86,36%</b>
Cuartos Afectados	<b>13,64%</b>
Cuartos mastitis traza	<b>0,00%</b>
Cuartos con mastitis grado 1	<b>2,27%</b>
Cuartos con mastitis grado 2	<b>6,21%</b>
Cuartos con mastitis grado 3	<b>4,39%</b>
Cuartos con mastitis clínica grado 4	<b>0,15%</b>
Cuartos afectados mastitis grado 5	<b>0,61%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT**



PERDIDAS ECONOMICAS APROXIMADAS POR PERDIDA DE PRODUCCIÓN		
		Litros
<b>Promedio Ideal por vaca sana</b>	<b>Perdida Teor.</b>	<b>16,54</b>
Por mastitis grado traza	1%	0,00
Por mastitis grado uno	3%	1,86
Por mastitis grado dos	11%	18,65
Por mastitis grado tres	28%	33,58
Por mastitis grado cuatro	48%	1,98
<b>Por pezones perdidos</b>	100%	<b>16,54</b>
<b>Total Perdida leche</b>		<b>72,61</b>
Precio Leche Base	\$ 1.050	
Perdidas en Pesos dia	\$ 76.241	
<b>Pesos mes</b>	<b>\$ 2.287.243</b>	

Interpretación de datos: Respecto al informe anterior hubo una disminución en el porcentaje de la mastitis grado dos, este resultado se logra con asesoría y acompañamiento en la rutina de ordeño y al tomar las correcciones disminuye en un 3.13%, es decir que con más compromiso y corrección en las labores que se realizan a diario se pueden tener productos de buena calidad sin gastos innecesarios.

**Tabla 10: Datos cuarto CMT 06/08/2015**

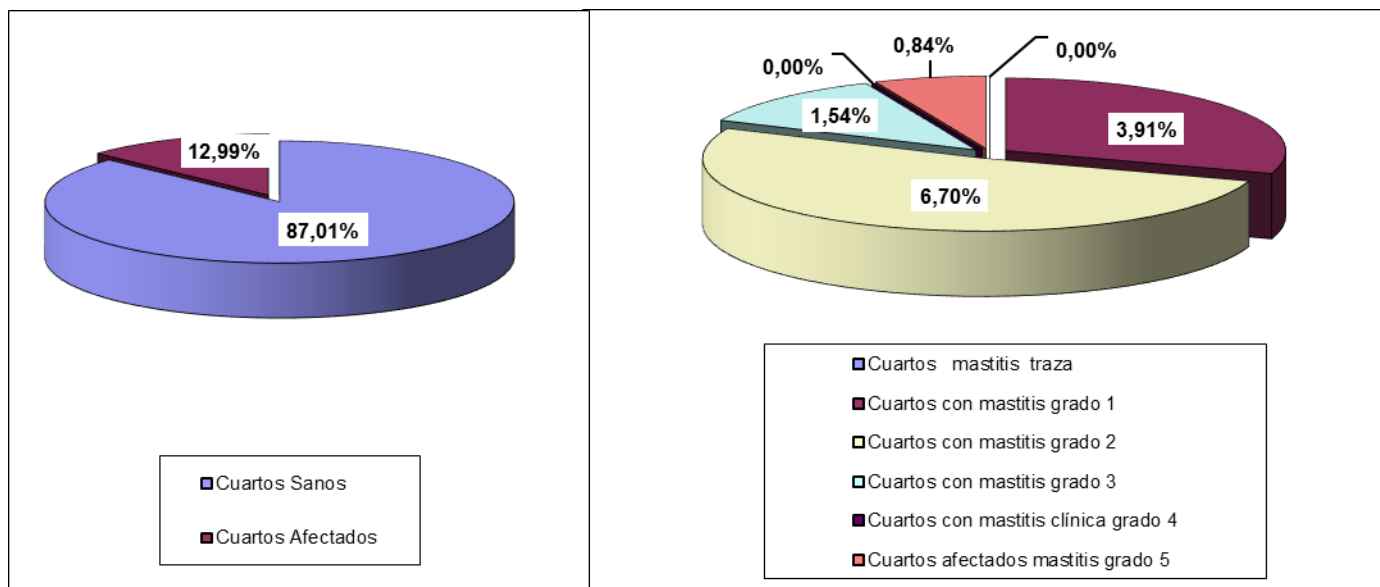
INFORME FINAL DE CMT	
<b>FINCA: EL EDEN</b>	<b>Fecha:</b> <b>06/08/2015</b>
<b>Lote: 1,2,3,4 Y 5</b>	
Número de animales examinados	179
Número de pezones examinados	<b>716</b>
Promedio producción por animal	<b>16,1</b>
<b>Total día</b>	<b>2881,9</b>
RESULTADOS	
Número de vacas afectadas	54
Número de pezones sanos	<b>623</b>
Número de pezones afectados	<b>93</b>
Número de pezones con mastitis subclinica traza	0
Número de pezones con mastitis subclinica grado 1	28
Número de pezones con mastitis subclinica grado 2	48
<b>Número de pezones con mastitis subclinica grado 3</b>	<b>11</b>

Número de pezones con mastitis clínica grado 4	0
Número de pezones ciegos grado 5	6

INDICES	
Índice de mastitis bajo riesgo	0,91 (Negativos + trazas + grado 1)
Índice de mastitis alto riesgo	0,08 (Grado 2 + Grado 3 + Grado 4)
PORCENTAJES	
Cuartos Sanos	87,01%
Cuartos Afectados	12,99%
Cuartos mastitis traza	0,00%
Cuartos con mastitis grado 1	3,91%
Cuartos con mastitis grado 2	6,70%
Cuartos con mastitis grado 3	1,54%
Cuartos con mastitis clínica grado 4	0,00%
Cuartos afectados mastitis grado 5	0,84%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 4: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT**



PERDIDAS ECONOMICAS APROXIMADAS POR PERDIDA DE PRODUCCIÓN		
INDICES		
		Litros
<b>Promedio Ideal por vaca sana</b>	<b>Perdida Teor.</b>	<b>16,45</b>
Por mastitis grado traza	1%	0,00
Por mastitis grado uno	3%	3,45
Por mastitis grado dos	11%	21,71
Por mastitis grado tres	28%	12,67
Por mastitis grado cuatro	48%	0,00
<b>Por pezones perdidos</b>	100%	24,67
<b>Total Perdida leche 62,51</b>		
Precio Leche Base	\$ 1.050	
Perdidas en Pesos día	\$ 65.632	
<b>Pesos mes</b>	<b>\$ 1.968.969</b>	

Interpretación de datos: Respecto a este CMT, encontramos que la mayor incidencia de mastitis sigue siendo el grado 2, donde en cada proceso vamos mejorando para minimizar dicha incidencia y en términos generales se mantiene dentro de un rango adecuado para las exigencias del mercado interno.

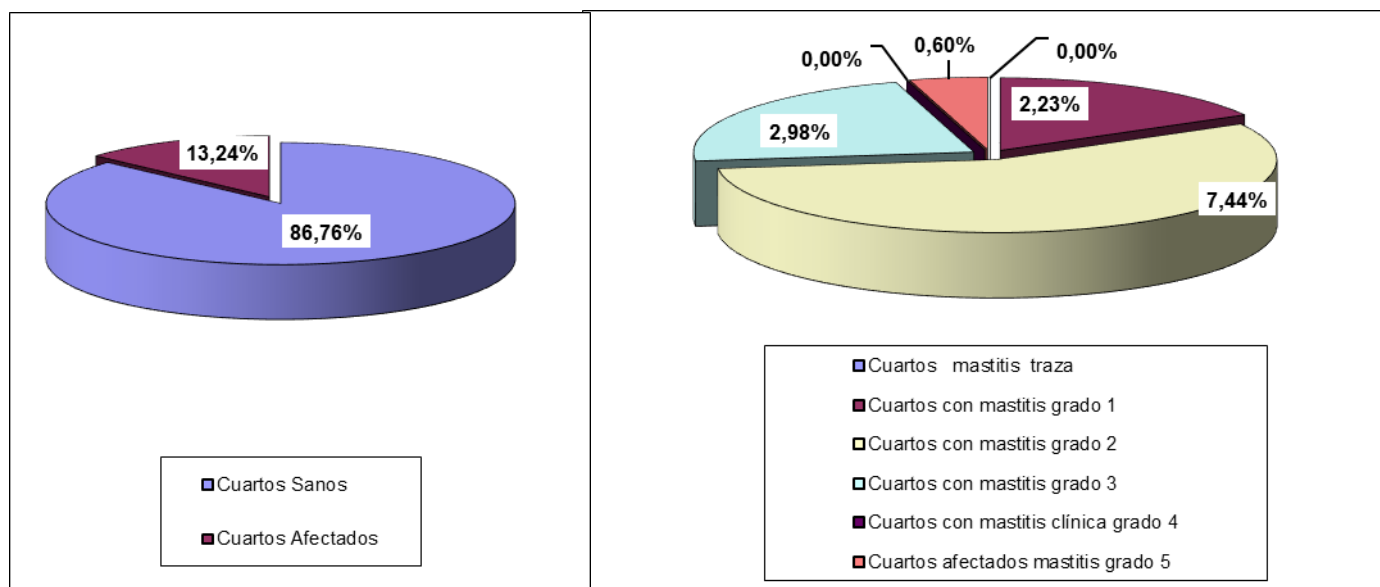
Tabla 11: Quinto dato CMT 16/10/2015

INFORME FINAL DE CMT	
<b>FINCA: EL EDEN</b>	<b>Fecha: 16/10/2015</b>
<b>Lote: 1,2,3,4 Y 5</b>	
Número de animales examinados	168
Número de pezones examinados	<b>672</b>
Promedio producción por animal	<b>16,1</b>
<b>Total día</b>	<b>2704,8</b>
RESULTADOS	
Número de vacas afectadas	38
Número de pezones sanos	<b>583</b>
Número de pezones afectados	<b>89</b>
Número de pezones con mastitis subclinica traza	0
Número de pezones con mastitis subclinica grado 1	15
Número de pezones con mastitis subclinica grado 2	50
<b>Número de pezones con mastitis subclinica grado 3</b>	20
<b>Número de pezones con mastitis clínica grado 4</b>	0
<b>Número de pezones ciegos grado 5</b>	4

Indice de mastitis bajo riesgo	<b>0,89</b> (Negativos + trazas + grado 1)
Indice de mastitis alto riesgo	<b>0,10</b> (Grado 2 + Grado 3 + Grado 4)

<b>PORCENTAJES</b>	
Cuartos Sanos	<b>86,76%</b>
Cuartos Afectados	<b>13,24%</b>
Cuartos mastitis traza	<b>0,00%</b>
Cuartos con mastitis grado 1	<b>2,23%</b>
Cuartos con mastitis grado 2	<b>7,44%</b>
Cuartos con mastitis grado 3	<b>2,98%</b>
Cuartos con mastitis clínica grado 4	<b>0,00%</b>
Cuartos afectados mastitis grado 5	<b>0,60%</b>

**Gráfico 5: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT**



PERDIDAS ECONOMICAS APROXIMADAS POR PERDIDA DE PRODUCCIÓN		
		Litros
<b>Promedio Ideal por vaca sana</b>	<b>Perdida Teor.</b>	<b>16,48</b>
Por mastitis grado traza	1%	0,00
Por mastitis grado uno	3%	1,85
Por mastitis grado dos	11%	22,66
Por mastitis grado tres	28%	23,07
Por mastitis grado cuatro	48%	0,00
<b>Por pezones perdidos</b>	100%	<b>16,48</b>
<b>Total Perdida leche 64,07</b>		
Precio Leche Base	<b>\$ 1.050</b>	
Perdidas en Pesos dia	<b>\$ 67.275</b>	
<b>Pesos mes</b>	<b>\$ 2.018.248</b>	

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

**Tabla 12: Datos CMT 17/12/2015**

INFORME FINAL DE CMT	
<b>FINCA: EL EDEN</b>	<b>Fecha:</b> <b>17/12/2015</b>
<b>Lote: 1,2,3,4 Y 5</b>	
Número de animales examinados	168
Número de pezones examinados	<b>672</b>
Promedio producción por animal	<b>16,1</b>
<b>Total día</b>	<b>2704,8</b>
<b>RESULTADOS</b>	
Número de vacas afectadas	38
Número de pezones sanos	<b>571</b>
Número de pezones afectados	<b>101</b>
Número de pezones con mastitis subclínica traza	0
Número de pezones con mastitis subclínica grado 1	1
Número de pezones con mastitis subclínica grado 2	63
<b>Número de pezones con mastitis subclínica grado 3</b>	<b>32</b>
<b>Número de pezones con mastitis clínica grado 4</b>	<b>0</b>
<b>Número de pezones ciegos grado 5</b>	<b>5</b>

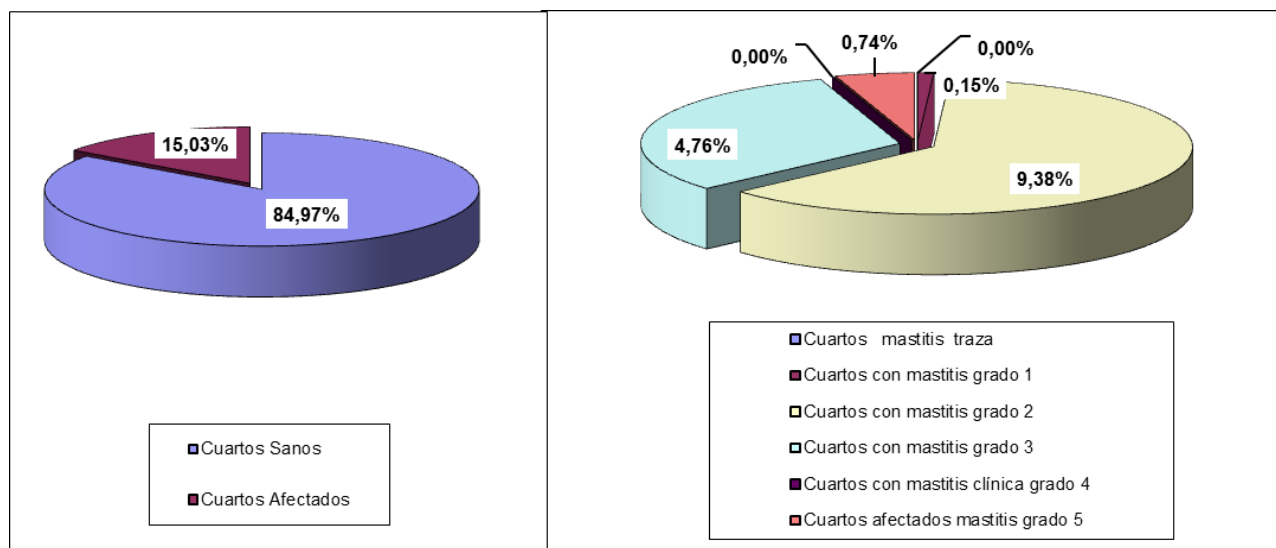
<b>INDICES</b>	
Indice de mastitis bajo riesgo	<b>0,85</b> (Negativos + trazas + grado 1)
Indice de mastitis alto riesgo	<b>0,14</b> (Grado 2 + Grado 3 + Grado 4)

<b>PORCENTAJES</b>	
Cuartos Sanos	<b>84,97%</b>
Cuartos Afectados	<b>15,03%</b>
Cuartos mastitis traza	<b>0,00%</b>
Cuartos con mastitis grado 1	<b>0,15%</b>
Cuartos con mastitis grado 2	<b>9,38%</b>
Cuartos con mastitis grado 3	<b>4,76%</b>
Cuartos con mastitis clínica grado 4	<b>0,00%</b>
Cuartos afectados mastitis grado 5	<b>0,74%</b>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Información de los porcentajes de acuerdo a los grados de mastitis evaluados en este CMT



Fuente: elaboración propia

<b>PERDIDAS ECONOMICAS APROXIMADAS POR PERDIDA DE PRODUCCIÓN</b>		
		<b>Litros</b>
<b>Promedio Ideal por vaca sana</b>	<b>Perdida Teor.</b>	<b>16,62</b>
Por mastitis grado traza	1%	<b>0,00</b>
Por mastitis grado uno	3%	<b>0,12</b>
Por mastitis grado dos	11%	<b>28,79</b>
Por mastitis grado tres	28%	<b>37,22</b>
Por mastitis grado cuatro	48%	<b>0,00</b>
<b>Por pezones perdidos</b>	100%	<b>20,77</b>
<b>Total Perdida leche</b>		<b>86,91</b>
Precio Leche Base	<b>\$ 1.050</b>	
Perdidas en Pesos día	<b>\$ 91.254</b>	
<b>Pesos mes</b>	<b>\$ 2.737.619</b>	

Interpretación de datos: Partiendo de los resultados de los anteriores informes, persiste la mastitis en mayor porcentaje en la calificación subclínica, y teniendo en cuenta que se hicieron las respectivas correcciones de acuerdo a las recomendaciones, se recomienda evaluar el estado del equipo de ordeño, nivel de vacío y horas de trabajo de las pezoneras.

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



### **3 Conclusiones y recomendaciones**

#### **3.1 Conclusiones**

- Ejecutar programas preventivos hace más efectivo el manejo de un hato a bajos costos.
- Mantener buenas condiciones generales para el ordeño (en especial la higiene) y buena actitud del personal encargado son de los factores que más contribuyen a un resultado positivo dentro de un programa preventivo.
- Separar las vacas afectadas con mastitis dentro del hato y tomar las correcciones a tiempo contribuirá a controlar la infección a tiempo evitando que se propague dentro del hato y que se incrementen los gastos en tratamientos.
- Mantener el equipo de ordeño en óptimas condiciones disminuye la incidencia de mastitis dentro del hato

### **3.2 Recomendaciones**

- ✓ Implementar programas de rutina de higiene que generen unos gastos fijos, para prevenir riesgos y disminuir costos por mastitis.
- ✓ Tener protocolos de manejos que nos permitan tener un registro dentro del hato que nos permita tomar decisiones sobre resultados.
- ✓ Seguir las recomendaciones que brindan los técnicos del área para obtener mejores resultados.

## Cibergrafía

Philpot, Ph.D., W., & Nickerson, Ph.D., S. (s.f.). *Ganando la lucha contra la mastitis*. Estados Unidos: westfalia.

Villagómez Cortés, J. (Octubre de 2013). *Impacto económico de mastitis*. Obtenido de [http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/01/impacto\\_economico\\_de\\_mastitis-2013.pdf](http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/01/impacto_economico_de_mastitis-2013.pdf)

Chavez, J. (s.f.). Mastitis Bovina, su control y prevención es una tarea permanente. *Facultad de Ciencias Veterinarias UBA*, 2. Obtenido de [http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/mastitis\\_bovina.htm](http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/mastitis_bovina.htm)

Daniel Alejandro. (16 de abril de 2011). *Anatomía de la glándula mamaria*. Obtenido de slideshare: <http://es.slideshare.net/ANALISIS/anatomia-de-la-glandula-mamaria-pp-tshare>

Homan , J., & Wattiaux , M. (2008). Guía Técnica Lechera: Lactancia y ordeño. En J. Homan, & M. Wattiaux, *Guía Técnica Lechera: Lactancia y ordeño* (pág. 16). Winsconsin.

LA MASTITIS, UNA ENFERMEDAD DE MALA LECHE. (15 de marzo de 1997). *Eltiempo.com*, pág. 1. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-589489>

Magariños, H. (2001). Producción higienica de la leche: Una guía para la pequeña y mediana empresa.

Mazo Velasquez, R. (10 de 09 de 2012). *Mastitis bovina, un problema en el campo*. Obtenido de [mazovelasquezenel campo: http://mazovelasquezenelcampo.blogspot.com.co/2012/09/mastitis.html](http://mazovelasquezenelcampo.blogspot.com.co/2012/09/mastitis.html)

Moncada Montenegro, A. (2015). Informe: Producir leche en Colombia, un negocio cada vez menos rentable. *Contesxto ganadero*, 1-5. Obtenido de <http://www.contextoganadero.com/regiones/informe-producir-leche-en-colombia-un-negocio-cada-vez-menos-rentable>

MV, PhD, J. (1998). La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina.

- Oliveira, A. P. (2008). Antimicrobial Susceptibility of Staphylococcus aureus Isolated from Bovine Mastitis in Europe and the United States. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 26.
- Ramírez, N., Gaviria, G., Arroyave, O., & Sierra, B. (2001). *Prevalencia de mastitis en vacas lecheras lactantes en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia*. Medellín. Recuperado el 19 de 02 de 2016, de file:///C:/Users/Equipo/Downloads/Dialnet-PrevalenciaDeMastitisEnVacasLecherasLactantesEnElM-3243763.pdf
- Rodríguez Masrtínez, G. (2006). Comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria N° 12*, 35-55.
- Simbaña A, T. (2007). <http://cdjbv.ucuenca.edu.ec/ebooks/mv132.pdf>. Obtenido de Epidemiología y Fisiopatología de la mastitis infecciosa: <http://cdjbv.ucuenca.edu.ec/ebooks/mv132.pdf>
- tiempo, E. (15 de 03 de 1997). La mastitis, una enfermedad de mala leche. *Eltiempo.com*, pág. 2.
- Una práctica mirada a las mastitis ambientales. ( Volume 9, no. 10. 1987. p. F342 ). [http://www.nmconline.org/transl/envmast\\_sp.pdf](http://www.nmconline.org/transl/envmast_sp.pdf). Obtenido de [http://www.nmconline.org/transl/envmast\\_sp.pdf](http://www.nmconline.org/transl/envmast_sp.pdf)
- Wolter , W., & Castañeda , V. H. (s.f.). *La mastitis Bovina*. México: Universidad de guadalajara.

## ANEXOS

### Anexo 1: Evaluación Score de pezones

**FINCA: EL EDEN**

**FECHA: 24-06-15**

**RESPONSABLE: MARLLY GOMEZ ARIAS**

El día 24-06-15 de Junio, se realizó la visita a la EL EDEN, con el objetivo de hacer una serie de pruebas complementarias para trabajar la calidad de la leche. Para esto utilizamos los siguientes formatos:

- PRUEBA REALIZADA #1**

**SCORE DE LIMPIEZA DE PEZONES**

1	2	3	4																																																																																																				
<b>LIMPIO</b>	<b>LIGERAMENTE SUCIO</b>	<b>SUCIO</b>	<b>MUY SUCIO</b>																																																																																																				
Sin estiércol, suciedad o humedad	Presencia leve de estiércol y suciedad	Presencia moderada de estiércol y suciedad	Gran presencia de estiércol y suciedad																																																																																																				
																																																																																																							
<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	2	3	4	5																																																																																																			
6	7	8	9	10																																																																																																			
11	12	13	14	15																																																																																																			
16	17	18	19	20																																																																																																			
21	22	23	24	25																																																																																																			
1	2	3	4	5																																																																																																			
6	7	8	9	10																																																																																																			
11	12	13	14	15																																																																																																			
16	17	18	19	20																																																																																																			
21	22	23	24	25																																																																																																			
1	2	3	4	5																																																																																																			
6	7	8	9	10																																																																																																			
11	12	13	14	15																																																																																																			
16	17	18	19	20																																																																																																			
21	22	23	24	25																																																																																																			
1	2	3	4	5																																																																																																			
6	7	8	9	10																																																																																																			
11	12	13	14	15																																																																																																			
16	17	18	19	20																																																																																																			
21	22	23	24	25																																																																																																			

**# pezones L: 25(27%) # pezones LS: 32(34%) # pezones S: 34(37%) # pezones MS: 2(2%)**

**TOTAL PEZONES EVALUADOS: 93**

**OBSERVACIONES:**

La finca presenta un 61% de calificación entre el score 1 y 2. Con calificación entre 3 y 4 hay un 39%, lo cual indica que hay puntas de pezones que están quedando sucias después del secado realizado con la toalla; porcentaje que es importante disminuir, ya que es un factor de incidencia para la presencia de mastitis.

## PRUEBA REALIZADA #2

**SCORE DE CONDICIÓN DE PEZONES**

N	S	R	VR																																																																																																				
Sin anillo	Anillo suave o leve	Anillo rugoso	Anillo severamente rugoso																																																																																																				
																																																																																																							
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	2	3	4	5																																																																																																			
6	7	8	9	10																																																																																																			
11	12	13	14	15																																																																																																			
16	17	18	19	20																																																																																																			
21	22	23	24	25																																																																																																			
1	2	3	4	5																																																																																																			
6	7	8	9	10																																																																																																			
11	12	13	14	15																																																																																																			
16	17	18	19	20																																																																																																			
21	22	23	24	25																																																																																																			
1	2	3	4	5																																																																																																			
6	7	8	9	10																																																																																																			
11	12	13	14	15																																																																																																			
16	17	18	19	20																																																																																																			
21	22	23	24	25																																																																																																			
1	2	3	4	5																																																																																																			
6	7	8	9	10																																																																																																			
11	12	13	14	15																																																																																																			
16	17	18	19	20																																																																																																			
21	22	23	24	25																																																																																																			

**# Pezones N: 12(9%)    # pezones S: 106(77%)    # pezones R: 19(14%)    # pezones MR: 0(0%)**

**TOTAL PEZONES EVALUADOS: 137**

### OBSERVACIONES

Pezones score 1 y 2 86%, pezones con score 3 y 4 14% .Este último porcentaje indica que en la condición de la punta del pezón, no se observó un número significativo de anillos rugosos y severamente rugosos .El objetivo es tener menos del 15% de los pezones con calificaciones entre 3 y 4. No se observó presencia de verrugas lo cual contribuye a la acumulación de materia fecal y pantano en el pezón.

- PRUEBA REALIZADA #3**



**TOTAL UBRES EVALUADAS: 44**

**OBSERVACIONES:**

Presenta 98% de ubres limpias y ligeramente sucias, entre la calificación sucias y muy sucias hay un 2%, lo cual indica que las vacas están llegando con poca presencia de pantano a la sala de ordeño debido al estado del potrero, caminos y corrales de espera.

- RECOMENDACIONES RUTINA DE ORDEÑO**

En general es una buena rutina de ordeño la observada, pero hay aspectos en los que se debe prestar más atención.

Tener en cuenta que tanto el presellado como el sellado deben aplicarse de modo que el pezón quede cubierto de forma uniforme y que el sellado cubra mínimo el 75% del pezón.

Por otro lado es importante que se realice énfasis en la limpieza de la punta del pezón. Especialmente en los animales que están llegando con más suciedad a la sala. Pues en el score de limpieza de pezón se puede apreciar un porcentaje alto en pezones sucios, es decir grado tres en la prueba; lo cual tiene incidencia en la presencia de mastitis y afecta las unidades formadoras de colonia.

Anexo 2: Fotografías de soporte al trabajo realizado.



SCORE DE LIMPIEZA DE PEZÓN



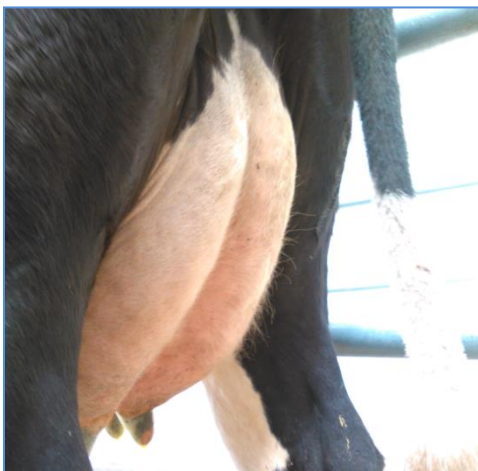
SCORE DE LIMPIEZA DE PEZÓN



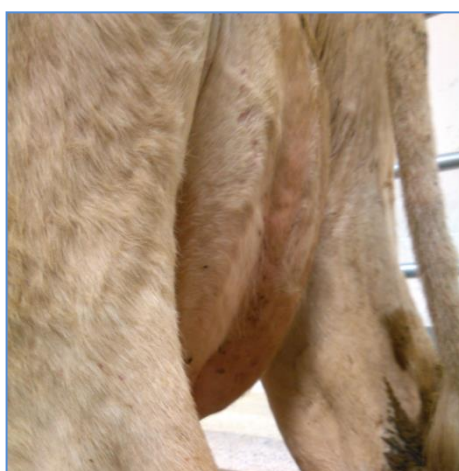
SCORE CONDICIÓN PUNTA PEZÓN



SCORE CONDICIÓN PUNTA DE PEZÓN



SCORE LIMPIEZA DE UBRE



SCORE LIMPIEZA DE UBRE