

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA**

**UNAN – LEÓN**

**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**Tesis para optar al título de Licenciado en Medicina Veterinaria**

**TEMA:**

**Prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la Cuenta Reto del Millenium (CRM); en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León, Septiembre – Octubre del 2011.**

**Autores:**

**Br. Jenniffer del Socorro Altamirano López**

**Br. Omar Antonio Dávila Navarro**

**Tutor: Lic. Byron Flores Somarriba. Msc.**

**León, Nicaragua 2012**

## Resumen

La mastitis subclínica es la inflamación de la glándula mamaria ocasionada por una infección bacteriana, irritación o trauma, es la principal enfermedad que afecta al ganado lechero causando grandes pérdidas económicas. En el presente estudio se determinó la prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la Cuenta Reto del Millenium; en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León, Septiembre – Octubre del 2011. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, con una población de 365 hembras bovinas a las que se les realizó el test de California y se les llenó una ficha con información sobre las prácticas de ordeño. Se obtuvo 71% de las vacas con reacción positiva al CMT. De 1,460 cuartos, el 36.37% estaban afectados en algún grado de mastitis subclínica. La reacción con mayor frecuencia fue 1 cruz con 65.72%. La desinfección de la ubre, clasificación del ordeño artesanal, lavado de manos y lugar del ordeño fueron las principales variables asociadas a la enfermedad. Este estudio servirá de base para que las autoridades competentes realicen acciones en pro de disminuir esta problemática que afecta la calidad e integridad de la leche así como la salud y productividad de los animales y la salud pública.

## **Agradecimiento**

Agradecemos primeramente a Dios por darnos la oportunidad de llegar hasta este día.

A nuestros padres por su apoyo incondicional y el esfuerzo para darnos una educación y no desistir en el camino.

A todos los profesores que en el transcurso de estos años nos han brindado generosamente sus conocimientos para formar buenos profesionales, personas de bien y productividad para nuestro país.

A nuestro tutor Byron Flores Somarriba Msc. por ayudarnos y desempeñar esta labor con dedicación brindándonos su tiempo y apoyo incondicional.

Al Dr. Omar Dávila Tercero por colaborarnos de forma continua en la realización de dicho estudio.

A TECNOEMPRENDES por darnos la oportunidad de realizar este estudio.

A todos los productores quienes nos recibieron con amabilidad y humildad.

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>4</b>
<b>Justificación</b>	<b>5</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>7</b>
<b>Objetivos</b>	<b>8</b>
<b>Marco teórico</b>	<b>9</b>
<b>Materiales y métodos</b>	<b>27</b>
<b>Resultados</b>	<b>31</b>
<b>Discusión</b>	<b>33</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>36</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>37</b>
<b>Referencias</b>	<b>39</b>
<b>Anexos</b>	<b>43</b>

## Introducción

La mastitis es una reacción inflamatoria de los tejidos secretores o conductores de la leche en la glándula mamaria como respuesta a una infección bacteriana y en menor proporción por irritación o trauma, caracterizada por síntomas clínicos locales y algunas veces sistémicos, así como cambios en la composición, cantidad y calidad de la leche producida por la glándula afectada. Existen diferentes tipos de mastitis según como se clasifique el proceso, el más utilizado es según la sintomatología teniendo así: mastitis clínica y mastitis subclínica, siendo este último objeto de nuestro estudio.<sup>1</sup>

Varios pasos en la rutina de ordeño son diseñados para romper el ciclo de infección de la mastitis. Si no se sigue la rutina, la incidencia de transmisión se incrementará.

Los principales agentes que podemos encontrar en la mayoría de los casos de mastitis son: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Corynebacterium bovis*, *Mycoplasma*, *E. Coli* y Hongo.<sup>2</sup>

La mastitis clínica afecta severamente al animal causando una enfermedad sistémica que puede conducir a la muerte incrementando pérdidas económicas. Es una enfermedad extendida por todo el mundo, siendo mayor problema en explotaciones lecheras que en ganado doble propósito.<sup>3</sup>

Es una enfermedad altamente prevaleciente en el ganado lechero, y es una de las enfermedades más importantes que afecta mundialmente la industria lechera; ocasionando pérdidas económicas muy fuertes a todos los productores de leche en el mundo<sup>2, 3</sup> debido a la disminución en el rendimiento de leche y un aumento en el número de tratamientos clínicos y desecho temprano de vacas. Por lo que se ha reconocido, durante algún tiempo, como la enfermedad más costosa en los hatos lecheros. Muchos de los costos se le atribuyen a la reducida producción de leche, la leche descartada, los reemplazos de vaca/año y los costos obvios para los tratamientos médicos veterinarios.

La mayoría de los organismos que causan mastitis, en bajos números, son relativamente inofensivos para el ser humano, o son habitantes normales del medio ambiente humano. Por lo tanto la importancia del control de la mastitis es principalmente económica. La mayoría de los organismos de la mastitis en la leche no afectan a los humanos que la ingieren, aunque la bacteria puede tener efectos secundarios en la salud humana generalmente problemas gastrointestinales. La bacteria *Staphilococcus* produce toxinas termo-estables en la leche que pueden causar intoxicación, provocando vómitos y diarrea en las personas que consumen leche.

Si se tiene en cuenta que la leche proveniente de vacas con mastitis clínica es descartada y que la leche es correctamente manejada y pasteurizada, los peligros para el consumidor son escasos.<sup>4</sup>

Muchos de los organismos asociados con mastitis se encuentran en el medio ambiente de la vaca y no pueden ser eliminados. Algunos son contagiosos y son transmitidos fácilmente de la ubre de una vaca a la otra, especialmente durante el ordeño, otros son abundantes en el medio ambiente en que la vaca se encuentra o en su superficie corporal. Por lo tanto la prevención debe de enfocarse en detener la invasión de la ubre por organismos y en prevenir la diseminación de una vaca a otra. Muy pocas bacterias son necesarias para entrar al canal del pezón y establecer una infección dentro de la glándula mamaria. Una vez que los organismos se encuentran presentes en la leche, son transmitidos fácilmente a otros cuartos de la misma vaca u otras vacas por medio de las manos del ordeñador, pezoneras y otras partes del equipo. La mayoría de los casos de mastitis se presentan en el comienzo de la lactancia o en el momento del secado.<sup>5</sup>

Las infecciones que causan las mastitis pueden ser eliminadas por: recuperación espontánea, por descartes de animales y por tratamientos. La recuperación espontánea se da cuando la vaca se cura sola, lo que probablemente ocurre cuando se trata de infecciones nuevas y recientes. Por descartes de animales, se efectúa cuando estos padecen de infección crónica pero este descarte depende del número de sustitutos disponibles en el rebaño.

Por tratamiento se pueden eliminar la infección, si el objetivo es reducir el número de infecciones en un hato lechero hay que tratar los animales infectados: cuando se eliminan estas infecciones es posible bajar el nivel de infección en meses y no en años.

El 20% aparentemente de todas las mastitis clínicas se presentan en los primeros siete días después del inicio de la lactancia; los casos clínicos se deben detectar precozmente para empezar el tratamiento lo antes posible y así tener mayor posibilidad de curarla.<sup>4</sup>Las mastitis clínicas varían en cuanto a su presentación desde leve hasta aguda, el 80% de los casos clínicos se presentan en los cuartos donde se albergan las infecciones subclínicas anteriores.

El mejor momento para tratar la mastitis subclínicas es el momento del secado. La presencia de nuevas infecciones durante el periodo seco se reducen, también permite que el tejido se regenere, la mastitis clínica se reduce y no se contamina la leche con antibióticos. Esta efectividad del tratamiento en el periodo del secado se incrementa por el uso de productos de larga acción, los que permiten mantener los niveles terapéuticos de antibióticos en la glándula mamaria durante varios días, por ejemplo: la Neomicina y Espiramicina.<sup>6, 7</sup>

El tratamiento se puede realizar de la siguiente manera: desinfectar bien la punta del pezón para insertar la cánula con el fármaco. Cuando se realiza una terapia de apoyo en caso de mastitis aguda, en primer lugar se debe vaciar la ubre para disminuir la compresión que ejerce el exudado que obstruye la circulación mamaria. Las drogas que por lo general se utilizan son: oxitócicas, anti inflamatorios, diuréticos en casos de mastitis clínica.<sup>7</sup>

## Antecedentes

Según los estudios realizados sobre la mastitis subclínica, en el año 2001 en Chile, Azocar realizó un estudio en Comuna María Pinto Región Metropolitana donde se muestreo 1,651 vacas encontrándose 4,616 cuartos positivos a mastitis en donde un 97% de estos cuartos corresponden a mastitis subclínica.<sup>8</sup>

Por otra parte en 2004 investigaciones realizadas en el estado de Jalisco y la literatura al respecto, la mastitis subclínica casi alcanza el 50% en los hatos lecheros de México. La presencia de la enfermedad arroja pérdidas económicas de aproximadamente \$195,723 dólares, pero esto representa sólo del 20% al 30% de las mastitis clínicas y el 70% y 80% a la subclínica teniendo esta última un costo al año de \$137,006 – de \$ 156,579 de dólares oscilando un promedio de \$133 y \$156 (dólares) anuales/vaca.<sup>9</sup> En Venezuela en el año 2008 un estudio realizado por Guerrero, muestrearon más de 200 vacas en todo el país encontrando 33.96% de cuartos positivo con algún grado de mastitis subclínica.<sup>10</sup>

En Nicaragua en el año 2004 se realizó un estudio en cuatro hatos lecheros del departamento de León con una muestra de 191 vacas obteniéndose una prevalencia de 54% positivas a mastitis subclínica.<sup>1</sup>

En el año 2006 Salinas realizó un estudio en San Emilio, en el municipio de Diriomo, departamento de Granada en 110 vacas muestreadas dieron como resultado un 39% de vacas positivas a mastitis subclínica.<sup>11</sup>

El último estudio realizado por Solís en nuestro país fue en 2007 en la Finca "Guadalupana", del Municipio de Nagarote, Departamento de León donde se tomaron muestras en 198 vacas de las cuales el 70 % dieron positivas a mastitis donde un 38% corresponde a mastitis subclínica.<sup>12</sup>

## Justificación

La inflamación de la glándula mamaria es una afección de importancia económica ya que produce cambios patológicos de diversa intensidad que alteran profundamente la calidad y cantidad de la leche producida. La composición de la leche cambia y disminuye la producción de queso, debido a fragmentos de caseína que se pierden en el suero, incrementos en el pH, en sodio y en cloruros. La mastitis representa el 26% del costo total de todas las enfermedades en el ganado lechero, las pérdidas por mastitis son el doble de altas que las pérdidas por infertilidad y problemas de reproducción, un cuarto glandular afectado experimenta un 30% de baja en su productividad y una vaca afectada pierde un 15% de su productividad.

El 70 - 80% de todas las pérdidas son asociadas con la mastitis subclínica, mientras que solo del 20 al 30% se deben a la mastitis clínica. Se estima que un cuarto infectado produce aproximadamente 780 litros menos de leche por lactancia que un cuarto sin infección, esta baja en la producción es debido al daño sufrido en los alveolos producto de la infección.<sup>13</sup>

La necesidad de evaluar la mastitis subclínica en 20 fincas en los municipios La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales del Departamento de León se justifica por el creciente desarrollo del negocio lechero (red fría Cuenta Reto del Millenium (CRM) existiendo aproximadamente 20 pequeños y medianos productores con una producción diaria de leche de 700 Lt de leche por día.

Con este estudio se pretende determinar la prevalencia de mastitis subclínica en 20 fincas en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales del Departamento de León.

Los datos que se obtendrán con este estudio, servirán como marco de referencia de la mastitis subclínica existente en la zona, así también para tomar medidas necesarias que disminuyan la problemática que año con año generan cuantiosas

pérdidas económicas al sector lechero de la zona, sea por baja calidad e integridad de la leche como también por daños y gastos en la salud de los animales.

Este estudio también servirá como referencia para mejorar los índices de rentabilidad económica y financiera del sector lácteo de la zona y de las fincas bajo monitoreo.

## **Planteamiento del problema**

¿Cuál es la prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la Cuenta Reto del Millenium (CRM); en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Determinar la prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la Cuenta Reto del Millenium (CRM); en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León, Septiembre – Octubre del 2011.

### **Objetivo Específicos**

- Identificar los casos de mastitis subclínica utilizando el Test de California.
- Relacionar la mastitis subclínica con la producción de leche.
- Asociar la mastitis subclínica con las prácticas de ordeño.

## Marco teórico

### Etiología

En la actualidad se han reportado más de 100 microorganismos causantes de infección intramamaria. La mayoría de las infecciones, incluidas las de importancia económica, son ocasionadas por especies de estafilococos, estreptococos y bacterias Gram-negativas, las últimas son esencialmente *Coliformes*.

Clásicamente estos microorganismos causantes de infección intramamaria o mastitis han sido divididos en patógenos contagiosos y ambientales; en base a su asociación epidemiológica con la enfermedad y a su proclividad de causar la infección oportunista, persistente o transeunte, respectivamente.

Los patógenos contagiosos de primera importancia incluyen al *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium spp.*, y *Mycoplasma spp.*<sup>14, 15</sup> Estos organismos se transmiten de vaca a vaca, donde el reservorio primario que alberga los patógenos es el animal infectado o el cuarto de la ubre<sup>14, 15</sup>, y la exposición de los cuartos mamarios no infectados se restringe al proceso del ordeño.<sup>15</sup>

Los patógenos contagiosos de la mastitis como el *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* que son infecciosos a nivel individual y a nivel de población<sup>15</sup>, han sido reportados bajo control en los hatos lecheros a través del uso de prácticas de manejo que utilizan la desinfección de los pezones después del ordeño, terapia de la vaca seca, desecho, mantenimiento del equipo de ordeño, y terapia antibiótica de las infecciones intramamarias.<sup>14</sup>

Los patógenos ambientales a diferencia de los contagiosos son transmitidos entre los ordeños por el ambiente que sirve como la fuente primaria de estos organismos. Los patógenos principales en este grupo son los bacilos entéricos Gram-negativos (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*), *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, y *Enterococcus spp.*<sup>13</sup>

La mastitis ocasionada por patógenos ambientales es el principal problema que afecta a muchos hatos lecheros bien manejados, que aplican un programa de control de los patógenos contagiosos de la mastitis.

A pesar de que la mastitis por organismos contagiosos (especialmente *Streptococcus agalactiae*) ha disminuido por mejoramiento en el manejo, las pérdidas económicas debido a la enfermedad pueden continuar porque los organismos causales no pueden ser erradicados del medio ambiente de las vacas lecheras ya que pertenecen a la micro biota normal del ambiente y se encuentran en cada establo, estos patógenos poseen en general un potencial muy pobre para causar enfermedad, sin embargo, pueden penetrar en el conducto galactóforo hacia la ubre y provocar infecciones muy persistentes que requieren una terapia muy difícil.

Las fuentes de patógenos ambientales incluyen:

- 1).- Materiales de cama en los establos y/o corrales;
- 2).- Estiércol no recolectado.
- 3).- Suciedad y lodo.
- 4).- Agua estancada.
- 5.- Alimento.

La fuente más importante es la cama porque los pezones están en contacto frecuente y prolongado con ella.

Además de los patógenos ya mencionados anteriormente, existen otros poco comunes causantes de mastitis clínicas como son las levaduras, prototecas y *Nocardias*.

Las principales levaduras causantes de mastitis son *Cryptococcus neoformans* y *Cándida albicans*. Esta mastitis se desarrolla principalmente en 80% de los casos

relacionados con una terapia inmoderada de antibióticos o como consecuencia de heridas en los pezones. No existe una terapia efectiva.

Las prototecas principalmente *Prototheca zopfii*, son algas sin color que se encuentran cercanas a las vacas; no tienen propiedades patógenas. En inflamaciones de la ubre pueden ser introducidas durante un tratamiento local con antibióticos especialmente cuando la punta del pezón no fue correctamente desinfectada-contaminados o almacenados por largo tiempo.

La curación de una vaca con mastitis por prototecas en general no es posible. Se recomienda sacrificar los animales infectados.

### **Epidemiología**

La infección de cada glándula mamaria ocurre a través del conducto del pezón a partir de dos fuentes principales de contaminación: la ubre infectada y el medio. La contaminación de las manos de los ordeñadores, paños de lavado y copas de aparatos de ordeño pueden diseminar con rapidez la infección a los pezones de otros animales por la leche procedente de cuartos infectados.

Los microorganismos pueden invadir el canal del pezón por distintas vías:

- (1) Entre ordeños las bacterias pueden avanzar por el canal del pezón por multiplicación.
- (2) Pueden ingresar por la presión física ejercida sobre la punta del pezón cuando la vaca se mueve.
- (3) 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
- (4) Durante la aplicación de un antibiótico pueden ser empujados físicamente a través del canal del pezón por la inserción completa de la cánula.<sup>7</sup>

La invasión microbiana de la glándula mamaria ocurre siempre siguiendo la vía del conducto del pezón y a primera vista, el desarrollo de la inflamación después de la infección se antoja como un fenómeno natural, o bien, asociadas con antecedentes epidemiológicos y de manejo.

### **Patogénesis**

La aparición de la mastitis es más compleja de lo que este concepto puede indicar y quizás resulte más satisfactorio explicarla en términos de tres etapas: invasión, infección e inflamación.

**Etapas de invasión.-** es aquella en la que el microorganismo pasa del exterior de la ubre a la leche que se encuentra en el interior de la cisterna del pezón.

**Etapas de infección.-** éste es el momento en que los microorganismos se multiplican rápidamente e invaden el tejido mamario; se establece una población bacteriana que se disemina por toda la glándula, dependiendo de la patogenicidad del microorganismo.

**Etapas de inflamación.-** todo lo anterior deriva en una inflamación (mastitis) y aumenta notablemente la cuenta leucocitaria en la leche ordeñada.<sup>15</sup>

Los gérmenes llegan al interior de la glándula mamaria ya sea por vía descendente o ascendente.

### **Vía descendente**

No es muy común pero es el camino seguido por los microbios para producir una mastitis cuando existe bacterias y presencia de gérmenes en la sangre, lo cual solo se da en casos de tuberculosis (TBC).<sup>9</sup>

La influencia de leucocitos componentes del suero y de los fluidos constituye la respuesta inflamatoria. La interacción de las bacterias con leucocitos forma el establecimiento de la infección. Una función de los leucocitos es rodear y destruir las bacterias. Si las bacterias son eliminadas la infección es despejada, sin embargo si la bacteria persiste se continúa con una inflamación crónica. La

inflamación puede ser leve y no ser detectada o puede producirse signos clínicos evidentes.

El primer cambio detectable en la leche durante la inflamación severa es un aumento de proteínas en la sangre y seguidos por un aumento masivo de leucocitos dentro de la glándula dependiendo de la gravedad de la infección estos cambios pueden estar acompañados por edemas, enrojecimiento, hinchazón y recreación acuosa anormal conteniendo coágulos y glóbulos rojos.<sup>9</sup>

### **Vía ascendente**

Es la más frecuente, en este caso las bacterias procedentes del exterior se introducen por el pezón y por la piel aprovechando una herida que le sirve de puerta de entrada, dando lugar primero a la inflamación<sup>16</sup>. La mastitis resulta después del paso de la bacteria a través del conducto del pezón que vence las defensas y la primera barrera constituida por la queratina que sella el conducto del pezón, los organismos se abren por éste de muchas formas: Pueden sobrepasar el canal del pezón por multiplicación por motivos mecánicos o propulsión durante el ordeño. La presencia de heridas o llagas en el pezón contribuye a aumentar la incidencia de la infección cuando el pezón no se sella tras el ordeño prácticamente todas las heridas se infectan y actúan como depósito de organismos de mastitis.<sup>7</sup>

### **Producción de la leche**

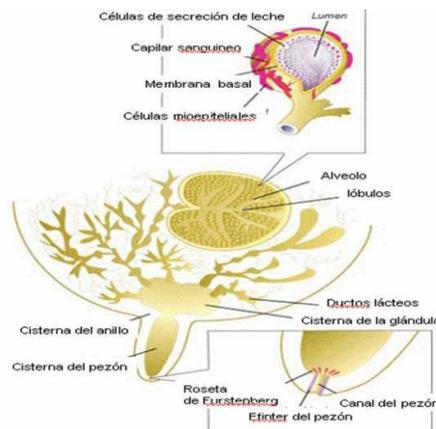
La gándula mamaria para producir leche, tiene que llevar a cabo por lo menos tres funciones en sus células epiteliales; la primera es obtener energía para realizar su trabajo, donde las mitocondrias juegan un papel muy importante; la segunda es elaborar los elementos para la leche que no provienen directamente de las sangre; y el tercero regular la cantidad de los diferentes elementos que integran la leche.

La composición de alimentos a base de leche contienen agua, lactosa, proteínas, sales inorgánicas, vitaminas, etc., composición que varía entre especie. Para el proceso de producción la glándula dependerá del flujo sanguíneo para el suministro de energía y de los elementos precursores de la leche. La cantidad y

disponibilidad del material producto del metabolismo con que cuenta la glándula, así como la capacidad con la cual esta toma esos productos dependerá, por tanto, de la rapidez con que la sangre fluya por la glándula.

Se considera que pasan por la glándula aproximadamente 500 volúmenes de sangre ó 375 de plasma por cada volumen de leche que produce.

En la leche la proteína está constituida principalmente por caseína, en tanto que el plasma por albumina y globulina.



## Defensa inmune contra de la mastitis

Defensas naturales

Barreras físicas

El pezón posee barreras físicas contra la entrada de organismos causantes de enfermedades que forman la "primer línea de defensa" estos incluyen:

- El tapón impermeable de queratina en la punta del pezón de las vacas secas.
- El canal del pezón estrechamente cerrado.
- El esfínter muscular en la parte superior del canal del pezón que reduce el acceso a la cisterna de la leche.

- El epitelio por dentro del canal del pezón que hace difícil que las bacterias se adhieran y penetren <sup>17</sup>

El canal del pezón es la barrera más importante contra la infección. Es por ello que el sellado de los pezones con una solución desinfectante al final del ordeño es un paso preventivo importante para reducir las oportunidades de que las bacterias sobrevivan en el canal del pezón. Toma algo de tiempo para que el esfínter se cierre luego del ordeño y el sellador desinfectante ayuda a detener la penetración de organismos durante este tiempo vulnerable.

La replicación inicial de bacterias comienza en la primera hora luego de su penetración. Si la bacteria tiene éxito en comenzar a replicarse y a establecerse, otros mecanismos de defensa entran en juego.

### **Reacción celular**

Si las bacterias se establecen y las bacterias comienza a replicarse, las células somáticas, tales como los leucocitos polimorfonucleares (células blancas de la sangre) son atraídos al área y hacia el lumen de los alvéolos e intentan fagocitar a los organismos. Si los leucocitos no tienen éxito en cortar la infección en ese momento, las reacciones celulares aumentan.

En la respuesta inflamatoria celular, los macrófagos, que se encuentran en la ubre sana, se multiplican y liberan mensajeros químicos que estimulan la respuesta inflamatoria (Citoquinas). Un incremento en la permeabilidad de los capilares le permite a las inmunoglobulinas y a algo de albúmina entrar en el alvéolo junto con muchos otros leucocitos. Esta respuesta celular incluye fagocitosis, (ataque, ingestión y destrucción por parte de los leucocitos) de las bacterias.

La respuesta inflamatoria produce daño en los tejidos y cambio en las secreciones y en la permeabilidad capilar lo que conducen a la inflamación.

La invasión por células somáticas, la liberación de sustancias por estas células a medida que atacan las bacterias, así como también las toxinas de las bacterias en sí, producen la detención de la producción de leche en el epitelio secretor. El

alvéolo se obstruye con descamaciones. Si todos los microorganismos son eliminados y removidos exitosamente, la infección desaparece. Si algunos de ellos persisten, pueden ser la causa de una infección crónica. Si la infección desaparece rápidamente, la capacidad de secreción se recupera. Si el daño persiste, la presión de la leche acumulada y de las descamaciones produce la detención de las células secretoras en esa parte de la glándula mamaria y se produce la involución a un estado de descanso o son destruidas y reemplazadas por tejido cicatrizar. La presencia de cicatrices reduce el volumen potencial de tejido secretor para la próxima lactancia.<sup>5</sup>

### **Manifestaciones clínicas (Sintomatología)**

Solamente unas pocas infecciones de la ubre resultan en "mastitis clínica" en la que la ubre se presenta anormal y la calidad de las secreciones se observa alterada. La gran mayoría de los casos de mastitis son subclínicos. Sin embargo, los cuatro signos de mastitis son:

**a) Hiperaguda.-** En la que hay tumefacción, calor, dolor y secreción anormal de la glándula, se acompañan de fiebre y otros signos de trastornos sistémicos como depresión notable, pulso débil y rápido, ojos hundidos y anorexia completa.

**b) Aguda.-** En que no hay cambios sistemáticos y los cambios en la glándula y secreción son menos notables.

**c) Subaguda.-** En que no hay cambios sistemáticos y los cambios en la glándula se descubre solamente por medio de pruebas especiales<sup>4</sup>

**d) Subclínica.-** en que la reacción inflamatoria dentro de la glándula se descubre solamente por medio de pruebas especiales<sup>4</sup>

### **3.6.1. Mastitis clínica**

Una vaca con mastitis clínica posee una ubre inflamada, rojiza y dolorida. La leche posee coágulos suspendidos en un líquido claro, algunas veces los coágulos se agrupan en fibras y sangre o pus pueden encontrarse presentes.

En mastitis sistémica, todo el cuerpo se encuentra afectado por la infección localizada en la ubre. Las toxinas producidas por las bacterias le causan fiebre y pérdida de apetito a la vaca. En casos sistémicos muy severos las toxinas bacterianas en la ubre producen una reacción tóxica severa (choque) con depresión, enfriamiento de la superficie de la piel, respiración acelerada, debilidad muscular y colapso. La secreción de leche puede llegar a suspenderse completamente. El cuarto afectado puede volverse gangrenoso, sentirse frío y lucir azulado. El retorno de la función secretora de leche no es probable una vez que los tejidos alcanzan este estado <sup>17</sup>

### **3.6.2. Mastitis subclínica.**

En este caso, el dolor y la inflamación no se detectan observando la ubre. El número de células somáticas en la leche, indicativo de la respuesta inflamatoria, puede encontrarse elevado. Por cada caso clínico de mastitis existen 20 a 40 casos de mastitis subclínica. Los casos subclínicos pueden progresar y desarrollar en casos clínicos, o pueden persistir por un largo tiempo al nivel subclínico. Las mastitis subclínicas son difíciles de detectar. Sin el conteo de células somáticas o cultivos bacterianos, éstas, no son detectadas. Un caso de mastitis clínica señala en general un problema mucho más amplio de subclínica en el hato.

Mientras que la mastitis clínica aguda puede conducir ocasionalmente a la muerte de la vaca o a la pérdida permanente de función de uno o más cuartos de la ubre, la mastitis subclínica posee un impacto mayor en la ganancia debido a la reducción en producción de leche.

Dentro de la importancia de la mastitis la subclínica, podemos indicar:

- Generalmente precede a la forma clínica,
- Reduce la producción de leche.
- Es de 20-40 veces más común que la mastitis clínica.
- Es difícil detectarla clínicamente.
- Es de larga duración.
- Influye negativamente en la calidad de la leche.<sup>7</sup>

Los programas de prevención de mastitis deben orientarse a detectar los casos subclínicos y a controlarlos. Es importante recordar que los casos de mastitis subclínicas en el hato son un reservorio de infecciones que pueden diseminar los organismos a otras vacas. Esto hace que el control y la prevención de la mastitis subclínica sean doblemente importantes.<sup>5</sup>

### **Diagnóstico**

Podemos observar las mastitis clínicas por sus síntomas característicos de la inflamación de la ubre con todas sus secuelas, como ser ubre caliente, dolorida enrojecida y dura, difícil de ordeñar además las alteraciones anormales de la leche con presencia de coágulos de pus en la secreción láctea. Sin embargo, la mastitis subclínica es difícil de detectar a simple vista, porque tanto la ubre como la leche aparentan normalidad.<sup>4</sup>

### **Detección de mastitis en vacas individuales**

#### **Examen físico**

El examen de la ubre servirá para detectar las inflamaciones agudas (calor, dolor, inflamación y enrojecimiento) y las secreciones que hubiesen cambiado abruptamente. El examen de la ubre vacía luego del ordeño puede detectar también los casos más leves, durezas y cuartos que se encuentren atrofiados

(encogidos) o diferencias de tamaño como resultado de cicatrices que se desarrolla luego de la mastitis.<sup>4</sup>

### **Prueba de la taza**

La rutina de examinar la leche antes del ordeño expulsando la primera fracción de leche dentro de una taza que tenga fondo oscuro asistirá en la detección de los casos más severos o avanzados en los que unos pocos coágulos, descamaciones o separación (aguado) de la leche se presentan.

Esto permite que la leche de las vacas sospechosas no sea enviada al tanque masivo de leche. Es importante recordar que la leche afectada se carga de bacterias de manera que la taza debe de ser lavada y desinfectada para evitar que sea un medio de transferencia de bacterias a todo aquello con lo que tome contacto, incluyendo las manos del ordeñador. Las manos del ordeñador deben de ser substituidas por la taza debido a que las otras ubres que el ordeñador toca es probable que se infecten.<sup>17</sup>

### **Prueba de Mastitis de California**

La Prueba de Mastitis de California (CMT, principio activo Alquilarial sulfonato de sodio) es generalmente realizado en una paleta blanca que posee una taza chata correspondiente a cada cuarto que se examina en la vaca. Unas gotas de una solución de detergente especial se colocan en cada taza junto con un chorro de leche correspondiente de cada cuarto. La paleta es rotada cuidadosamente para mezclar los dos líquidos y luego de unos segundos la paleta se inclina para observar la formación de gelatina a medida que el líquido corre a cada lado de la taza. Un sistema de puntaje visual se utiliza para estimar el conteo celular aproximado. El CMT es útil para detectar casos moderados a severos de mastitis subclínicas y para determinar qué cuarto de la vaca se encuentra más afectado. Aún así, el CMT no puede ser utilizado como una forma de detectar vacas para ser tratadas, ya que todo lo que detecta es una respuesta celular a la inflamación.

El principio de esta prueba se basa en la reacción que ocurre entre el reactivo contenido en el CMT y el núcleo de las células somáticas presentes en la leche cuando esta leche se encuentra con un número superior de células somáticas (más de 300,000 células por ml de leche), producto por lo general de la infección de la glándula, se va a producir un gel o gelatina como resultado de la reacción.<sup>7</sup>

Generalmente cuando se realiza la prueba se determinan los siguientes niveles o grados:

1. Una cruz, al examen se presenta una ligera precipitación pero la leche corre con bastante facilidad en la paleta, se considera que en estas leches hay aproximadamente unas 300,000 células somáticas por ml.
2. Dos cruz positivo hay ligera formación de gel levemente viscoso, la leche corre ligeramente y fluida, esta leche tiene aproximadamente 900.000 células por ml.
3. Tres cruces, el contenido de la paleta se muestra completamente coagulado, gelatinoso y muy viscoso. Hay una adherencia al fondo de la paleta de una manera muy firme la presencia de células somáticas es de más de 8.000.000 células por ml.<sup>7</sup>
4. Vacas que mantiene resultados altos al CMT todos los meses que no respondieron favorablemente al tratamiento aplicado durante el periodo seco, deben ser eliminadas del rebaño y se constituyen en una fuente de diseminación de las bacterias patógenas.<sup>17</sup>

### **Pruebas de laboratorio.**

#### **Cultivo bacteriano**

La recolección de muestras de cuartos individuales de casos clínicos y el cultivo en el laboratorio de bacteriología de los organismos presentes, es la forma más confiable de determinar el tratamiento con antibióticos más apropiado. Las muestras pueden ser utilizadas para rastrear cualquier tipo de resistencia a antibióticos que se haya presentado. Las muestras de todas las vacas al secado

pueden ayudar a armar un perfil bacteriológico del hato y asegurar un buen tratamiento de secado para eliminar las infecciones antes de la próxima lactancia.

Algunas veces es difícil cultivar organismos vivos de cuartos afectados de forma aguda debido al efecto de la respuesta inflamatoria al controlar la bacteria. Si se intentan varias veces cultivar organismos con resultado negativo, se debe considerar Mycoplasma, ya que no se detecta en un medio de cultivo usual.

Al coleccionar las muestras de leche para cultivo, es importante evitar la contaminación desde el exterior del pezón: lavar y secar el pezón, desinfectar la punta del mismo con alcohol y descartar varios chorros de leche antes de coleccionar la muestra dentro de un envase estéril. Refrigerar (no congelar) el recipiente hasta que llegue al laboratorio.<sup>17</sup>

### **Conteo de células somáticas**

El conteo de células somáticas en el tanque masivo de leche del hato, generalmente determinado por el contador Coulter, provee de un indicador sobre la marcha del progreso realizado para controlar la mastitis en el hato.

Los conteos masivos en el tanque no pueden ser utilizados para identificar las necesidades de atención de cada vaca individualmente.<sup>17</sup>

### **Tratamiento**

Para las mastitis clínicas debe considerarse que los tratamientos parenterales son más efectivos que los intramamarios si se considera que la distribución de los antibióticos en el tejido mamario no es buena a causa del edema e inflamación.

El uso de oxitocina para limpiar los conductos, el uso de Penicilina para *Streptococco* y Espiramicina, para *Staphylococcus* (con resistencia a la Penicilina), considerando el largo resguardo de la Espiramicina, además de Trimetoprim-sulfa o Enrofloxacin para los casos graves de Coliformes, debe ser considerado en los tratamientos de los casos clínicos.

Es importante también dosificar de acuerdo al peso corporal del animal y por un periodo de 4 a 5 días.

Para las mastitis subclínicas se ha utilizado exitosamente en los casos de *Staphylococcus* resistente a la Penicilina, la Espiramicina inyectable por 5 días y el mismo producto vía intramamaria el último día de secado. Como viene un largo periodo seco no hay problemas con el periodo de resguardo de la Espiramicina. Para los *Staphylococcus* sensibles a la Penicilina se usa el producto por 5 días parenteral y el último día intramamario. Se calcula cuidadosamente la dosificación de acuerdo al peso de los animales.

### **Prevención y Control (Profilaxis)**

Para reducir el número de nuevas infecciones de mastitis, el factor más importante en el procedimiento de ordeño es la inmersión de los pezones inmediatamente después de ordeñar cuando éste es mecánico y posterior al amamanto cuando éste es manual.<sup>18</sup>

Las finalidades de usar selladores o inmersiones de pezones son:

- Eliminar la gota de leche que queda en el pezón (con esto se elimina el contagio de organismos de mastitis por las moscas de una vaca a otra).
- Matar los organismos que están en el pezón en el momento de la inmersión de éste.
- Dejar una película de la solución desinfectante en los pezones entre ordeños.

Por tanto, la prevención de la contaminación de los pezones es muy importante y la práctica de mantener los materiales de cama (piso de concreto o cubierto de pasto) secos ayuda a reducir las poblaciones de esos organismos.<sup>7</sup>

En vacas secas, un tapón de queratina (estructura de piel endurecida similar a la que forma las uñas) se forma temporariamente para proteger los pezones de las infecciones mientras que la vaca no es ordeñada.<sup>7</sup>

El control más efectivo para la mastitis se logra mediante medidas preventivas. El tratamiento no es un sustituto. Para controlar una infección durante la lactancia, el tratamiento debe de ir acompañado de una identificación de la causa de la infección, entre las pruebas que deben de realizarse están: La prueba de California y el cultivo de muestras de leche.<sup>18</sup>

Para reducir la incidencia de mastitis bovina y las considerables pérdidas económicas causadas por la enfermedad, los programas para el control de la mastitis se han establecido en muchos países: publicar los datos de la mastitis clínica y subclínica es esencial para el monitoreo de la salud de la ubre, en lo individual y a nivel del hato, es un pre requisito para la evaluación económica y control de los programas.

La solución, en gran parte, radica en establecer medidas profilácticas y/o de higiene en el método de ordeño ya que la mastitis nunca será erradicada.

Existen demasiadas bacterias diferentes involucradas y algunas de estas se encuentran presentes continuamente.<sup>18</sup>

El concepto principal de un plan de control contra la mastitis es que la infección puede ser controlada ya sea, reduciendo la posibilidad de que patógenos lleguen a entrar por el esfínter del pezón o aumentando el poder de resistencia contra infecciones de cada vaca.

La mayoría de los organismos que causan mastitis, en bajos números son relativamente inofensivos para el ser humano, o son habitantes normales del medio ambiente humano. Por lo tanto, la importancia del control de mastitis es principalmente económica.

La investigación efectuada en el Estado de México, ha demostrado que por cada peso invertido en un programa de control de mastitis existe un retorno de

aproximadamente cinco pesos, por tanto, el control de mastitis no cuesta dinero, este produce ganancias.<sup>18</sup>

El costo total anual de un programa de control de mastitis es de aproximadamente \$30 a \$35 dólares por vaca. Visto desde otro ángulo, por cada dólar que el productor invierte en el programa de control de mastitis, recibe \$4 a \$5 dólares gracias al aumento en la producción de leche.<sup>7</sup>

El tratamiento antibiótico tiene grados variables de eficacia y, por varias razones, la vacunación sólo es capaz de reducir en parte la incidencia. Por tanto, el enfoque de la mastitis debe ser un enfoque de control y con las velocidades aumentadas del flujo de leche que ocasionan siempre una sensibilidad más elevada a la mastitis, el control será cada vez más importante en el futuro.

La higiene en corrales y sala de ordeño son muy importantes y de todos es sabido que ha menor nivel de higiene mayor riesgo de infección.

El bañar al ganado suele ser perjudicial ya que un exceso de agua desde la parte alta del cuerpo arrastrará mayor cantidad de tierra y detritus hacia la zona de la ubre. Por lo que una buena higiene de la ubre, buen secado con toallas individuales, así como la implementación del pre sellado con elementos de alta eficiencia e inocuos para la piel del pezón (yodo y cloro), suelen ser efectivos para su prevención.

La implementación de la prueba del tazón de fondo oscuro puede reducir el riesgo de decomisos de leche ya que se detectarán a tiempo los cuadros tempranos de mastitis clínica.

La realización por lo menos una vez al mes de las pruebas diagnósticas de California y/o Wisconsin ayuda a conocer el nivel real de infección de un hato y nos guía a conocer la etiología más común para así establecer programas de terapia específicos.<sup>15</sup>

## Rutina de ordeño

1. Higiene del ordeñador a), lavarse las manos antes de comenzar el ordeño, el que maneja no debe ordeñar (si fuera el mismo, debe lavarse las manos).  
Cubrirse la cabeza.
2. No golpear ni gritar a los animales en el traslado hacia el ordeño.
3. Manejar y amarrar la cola del animal.
4. Despuntar, el despunte siempre es el primer paso de la rutina de ordeño. Despuntar en una superficie de fondo oscuro (preferiblemente jarro), observar la secreción para detectar a tiempo animales con mastitis clínica.
  - Animales con ternero deben despuntarse una vez por semana para detectar la mastitis clínica a tiempo.
  - Animales sin ternero deben despuntarse diariamente.
5. Lavado, sólo lavar los pezones, usar agua limpia, evitar salpicar parte superior de la ubre.
6. Desinfección inicial. En período lluvioso, con ubres muy sucias, considerar lavar inicialmente con agua, antes de la desinfección inicial de los pezones (*predipping*) con soluciones de cloro, yodo o cualquier desinfectante aprobado en el país.
7. Secar los pezones utilizar la opciones que se encuentre al alcance:
  - a. Toallas de papel desechables e individuales por animal.
  - b. Trapo o paño individual para cada animal, al concluir el ordeño, lavar, desinfectar y secar al sol.
8. En un cubo se prepara una solución desinfectante (yodo o cloro), ahí se mantienen varios paños (para cuando no es posible uno por animal), en el momento de lavar la ubre se utilizan estos paños que se exprimen manualmente y se usan para el secado y se echan en el mismo cubo con

desinfectante, de esta manera queda listo para usarlo en la próxima vaca. Y en un solo momento se lava, desinfecta y seca la ubre.

9. Desinfección final, si no se usa al ternero.

Después del ordeño los animales deber permanecer de pie, al menos durante 1 hora, para esto suministrar alimento y agua en una galera, o mejor aun que vayan directamente al pasto.<sup>19</sup>

## Materiales y métodos

**Tipo de estudio:** Descriptivo, de corte transversal

**Área de estudio:** Fueron fincas asociadas a la red fría de la Cuenta Reto del Millenium (CRM); en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León.



Estas fincas asociadas a la red fría tienen una ubicación geográfica con las siguientes características:

Área de extensión: 1,332 km<sup>2</sup>

Temperatura promedio año: 27 – 30 °C

Altura sobre nivel del mar (asnm): 92.28 mts.

Precipitación promedio anual: 700 mm.

Topografía: Llana y Quebrada

Tipo de suelos: Arcillosos e Intermedios

Sistemas de explotación ganadera: Doble propósito, extensivo

Otras actividades económicas: Agricultura (maíz, frijol, sorgo, ajonjolí, arroz)

**Población de estudio:** todas las hembras bovinas que se encuentren en producción láctea en las fincas asociada a la red fría Cuenta Reto del Millenium (CRM) en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León.

**Numero muestral:** 365 hembras en producción.

**Selección de la muestra:** serán incluidas todas las hembras en lactación que abastezcan los centros de acopio en estudio.

**Factores de inclusión:** se incluirán:

- Todas las hembras en producción láctea.
- Participación voluntaria del productor.(borrar)

**Factores de exclusión:** se excluirán:

- Hembras con un período de lactación menor de 25 días.
- Hembras con un período de lactación mayor de 210 días y con 7 meses de preñez.
- Hembras las cuales su leche no llega al acopio lechero.
- Hembras que presenten mastitis clínicas.
- Que el productor no acepte la participación voluntaria.

## **Recolección de las muestras en fincas**

### **Desinfección**

La recolección de muestras de leche en cada una de las vacas, toma en consideración aspectos que tienen que ver con la propia vaca y del equipo a utilizar, en el primer caso, la glándula mamaria (ubre) y pezones deberán ser sometidas a las mínimas normas de higiene (lavadas a profundidad con agua clorada y posteriormente desinfección con solución yodada), el equipo básico de recolección (paleta, raqueta) de igual manera deberá estar también bajo las normas higiénicas de asepsia.

### **Análisis de campo**

**CMT:** se tomó una muestra de leche lo más aséptica posible extraída directamente de cada cuarto y se depositarán 2 ml en cada depósito de la raqueta para luego agregar 2 ml del reactivo a cada muestra de leche. La raqueta, es rotada cuidadosamente para mezclar los dos líquidos y luego de unos segundos la raqueta se inclina para observar los cambios de consistencia (gelatina) a medida que el líquido corre a cada lado de la taza.

**Recolección de la información:** fuente primaria a través de una ficha de recolección de datos obtenidos directamente de cada vaca y descripción del ordeño por observación así como los resultados de las pruebas de campo.

**Plan de análisis (análisis estadísticos)** se emplearon los estadísticos descriptivos para determinar la frecuencia absoluta y relativa. Como medidas de asociación entre las prácticas de ordeño y la mastitis subclínica se utilizó tablas de contingencia y regresión logística, para estos análisis se creó una base de datos en Statistical Paquet for Social Sciences (SPSS versión 19). Los resultados se presentan en tablas de frecuencias y gráficos realizados con ayuda del programa Excel 2007.

### **Consideraciones éticas:**

- Los resultados obtenidos por el muestreo fueron entregados a los dueños de los hatos en estudio, únicamente.
- Se guarda total confidencialidad de los resultados.
- Las recomendaciones que brindadas fueron entregadas de forma individual, discreta, con respeto y humildad.
- No se hace comentarios acerca de las situaciones que puedan tener los demás productores.

### **Ventajas y limitaciones.**

La ventaja de este estudio fue disponibilidad de los productores, así como el apoyo incondicional de TECNOEMPRENDES y sus técnicos que conocían el área de estudio, una de las principales limitantes fue el poco tiempo de estancia en las fincas lo que impidió ver todas las condiciones y la rutina que empleaban durante el ordeño por tanto pudo a ver existido sesgo de información durante el estudio.

### **Divulgación**

El presente estudio pretende ser divulgado en formato escrito y digital a personas e instituciones interesadas en el tema. Además de ser impartidos a productores del área en estudio a través de conferencias así como la presentación en las Jornada Universitaria de Desarrollo Científico. (JUDC)

## Resultados

En las 20 fincas ganaderas analizadas, la orientación productiva es la leche obtenida del doble propósito tradicional, la principal raza bovina es la Holstein y Pardo Suizo en diferentes encastes con Brahaman.

El ordeño se realiza en forma manual (100%), sin orden y administración en las labores particulares del ordeño, la operación se realiza en un 77%.en corrales rústicos con cercado de alambre de púas.

De las 365 vacas un 71% presentaron reacción positiva al CMT (IC<sub>95%</sub>= 66.16%-75.75%). Mientras que de los 1,460 cuartos se encontró que el 63.63% (IC<sub>95%</sub>= 61.12%-66.13%) fueron negativos o libres de mastitis y el 36.37%(IC<sub>95%</sub>= 33.86%-38.87%) estaban afectados en algún grado de mastitis subclínica. (Gráfico 1)

Dentro de los cuartos que presentaron positividad al CMT la frecuencia de reacciones fué de 65.72% (349 cuartos) 1 cruz, 22.41% (119 cuartos) 2 cruces, el 11.29% (60 cuartos) 3 cruces y 0.56% (3 cuartos) trazas. (Gráfico 2)

Al hacer una comparación con respecto a la reacción al CMT por cuarto se encontró mayor casos positivos en los Cuarto delantero derecho (CDD) con 43.84% y Cuarto trasero Izquierdo (CTI) con 38.36% independientemente del grado de mastitis que estos presentan. (Gráfico 3)

En la relación del grado de mastitis subclínica con la producción diaria de leche por vaca, se observó una mayor producción en las vacas que dieron negativo al CMT con una media de 3.99 Lt por día, mientras que las vacas con menor producción fueron aquellas que presentaron reacción de 3 cruces al CMT con media de 3.5 Lt por día. (Gráfico 4 y 5) ( $p=0.24$ )

Al asociar las prácticas de ordeño con la mastitis subclínica, se encontró que los factores desinfección de la ubre, clasificación del ordeño artesanal, lavado de manos y lugar del ordeño fueron las principales variables asociadas a la enfermedad. (Tabla 1)

Las que presentaron mayor frecuencia de reacciones de tres cruces fueron las vacas en que se utilizan el cloro para desinfectar la ubre con 17.4%, ordeñadores manipulan los rejos (16.1%), ordeños en el corral (16,5%), no lavado de manos del ordeñador (35.3%) y no limpieza de la sala de ordeño (24.3%). (Tablas 2, 3, 4, 5, 6)

## Discusión

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria en respuesta a un daño local que puede ser de origen infeccioso, traumático o tóxico<sup>20</sup>. Es la enfermedad más común y más costosa del ganado bovino lechero. La producción puede verse afectada por mastitis en varios grados, la cantidad y la calidad de la leche, se encuentran afectadas<sup>21</sup>.

En este trabajo se determinó la prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la Cuenta Reto del Millenium (CRM); en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León.

En la determinación de la mastitis subclínica por vaca se encontró un alto porcentaje de reacciones positivas(71%), un estudio realizado por Peralta en el 2004 reporta una prevalencia de mastitis subclínica inferior (54%) en hatos lecheros del departamento de León<sup>1</sup>, mientras que en el 2007 Solís encontró un 70% de positividad en vacas de una finca del municipio de Nagarote<sup>12</sup>, lo que nos indica un incremento, sin embargo, la prevalencia de mastitis subclínica por vaca es una forma inadecuada de medir la magnitud de dicho problema, siendo una mejor forma medir la prevalencia por cuarto. Este estudio refleja una prevalencia de mastitis subclínica por cuartos de 36.37% demostrando que en la prevalencia por vacas hay una sobre estimación, este valor es relativamente bajo cuando se compara con otros estudios como el realizado en el 2001 en Chile por Azocar en la que refleja una prevalencia por cuartos de un 97%<sup>8</sup>, pero es similar con un estudio realizado en Venezuela en 2008 por Guerrero donde se encontró un 33.96% de cuartos afectados<sup>10</sup>, así como un 39.33% reportado por Ruiz y colaboradores en 2011 en un estudio en Pernambuco, Brasil.<sup>19</sup>

Dentro de los 36.37% de cuartos que presentaron positividad al CMT se obtuvo una mayor frecuencia de reacciones de 1 cruz (65.72%) y menor frecuencia la reacción de 3 cruces (11.29%), Ferraro y col. en el estudio realizado en Venezuela en 1999 encontró resultados similares, siendo la reacción más frecuente la de 1 cruz (23.09%) y en menor frecuencia la de 3 cruces (13.63%)<sup>23</sup>, a diferencia del estudio de Guízar en 2008 Michoacán, México donde obtuvo como resultado que la reacción más frecuente fue la de 3 cruces con 11.49%<sup>25</sup>. El hecho de que la reacción de 1 cruz fue la más frecuente en este estudio nos sugiere que el grado de afectación no es grave, siendo este un proceso inflamatorio leve debido a traumas causados por la técnica de ordeño inadecuada (martillo) e infecciones leves, que se revierte de forma espontánea, este proceso no afecta la salud y productividad del animal de forma significativa por lo cual no se requiere tratamiento sin embargo, no deja de ser un foco infeccioso por lo que deben ser considerados en el control de la mastitis dentro del hato.

Al hacer una comparación de la reacción al CMT entre los cuartos se encontró mayor casos de positivos en los cuartos delantero derecho (CDD) con 43.84% y cuarto trasero izquierdo (CTI) con 38.36% independientemente del grado de mastitis que estos presentaron, Guízar encontró en su estudio realizado en 2008 Michoacán, México que el cuarto delantero derecho (CDD) y el cuarto trasero izquierdo (CTI) fueron los que presentaron mayor casos positivos al CMT, con 27% y 25% respectivamente<sup>25</sup>, coincidiendo con este estudio. Posiblemente esta similitud entre los cuartos más afectados se deba a una rutina por parte del ordeñador en donde toma por primero estos cuartos al ordeñar, realizando un ordeño en forma cruzada, puede ser que esta rutina tenga cierta influencia al ordeñar con el ternero al pie de la vaca en donde este toma primero el cuarto delantero derecho puesto que es a este lado que se amarra el ternero, se coloca el ordeñador y se inicia el ordeño, realizando un efecto traumático sobre estos cuartos. Por otra parte en el 2009 en Mérida, Yucatán, Castillo y col. obtuvieron que los cuartos con mayor afectación fueron el cuarto trasero derecho (CTD) y cuarto delantero derecho (CDD) con 26.3% y 25.9% respectivamente.<sup>26</sup>

En la relación al grado de mastitis subclínica con la producción diaria de leche se demostró una disminución a medida que aumenta el grado de mastitis, fisiológicamente Wattiaux<sup>5</sup>, 1998 explica que esto se debe a la invasión por células somáticas, la liberación de sustancias por estas células a medida que atacan las bacterias, así como también las toxinas de las bacterias en sí, producen la detención de la producción de leche en el epitelio secretor. El alvéolo se obstruye con descamaciones. Si la infección desaparece rápidamente, la capacidad de secreción se recupera. Si el daño persiste, la presión de la leche acumulada y de las descamaciones produce la detención de las células secretoras en esa parte de la glándula mamaria y se produce la involución a un estado de descanso o son destruidas y reemplazadas por tejido cicatricial, es por esto que se debe la importancia de la detección temprana de la mastitis subclínica. Carrizo afirma que un grado de mastitis 3 puede disminuir hasta un 25% de la producción media diaria.<sup>27</sup> No obstante cabe resaltar que las vacas con alta producción lechera están predispuestas a adquirir mastitis subclínica ya que las estructuras de la ubre se ven debilitadas por el número de ordeños así, como por la exposición del canal de pezón con las bacterias ambientales si no se realiza un buen sellado.

Analizando las prácticas de ordeño que están asociados con la aparición de mastitis subclínica se encontró que el lavado de manos, desinfección de la ubre, forma del ordeño así como el lugar del ordeño son factores importantes en la aparición de los casos, Wilson y Kingwill, 1975 han demostrado que las medidas higiénicas durante el ordeño, básicamente lavado de ubres y pezones previo al ordeño y desinfección de pezones post ordeño, junto con la terapia de secado y la eliminación de animales con infecciones crónicas, pueden reducir la prevalencia de mastitis subclínica en un 50% en un año y más de un 70% en tres años. Por tanto cabe resaltar la importancia de una buena rutina de higiene en el ordeño, de esta manera se conserva la calidad e inocuidad de la leche así como la salud y estabilidad productiva del hato.<sup>28</sup>

## Conclusiones

- Se determinó una prevalencia de 71% por vaca así como 36.37% por cuartos en las 20 fincas estudiadas en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la Cuenta Reto del Millenium (CRM); en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León.
- Se logró asociar una disminución en la producción diaria de leche a medida que aumenta el grado de mastitis subclínica.
- Las principales prácticas de ordeño asociadas a la aparición de mastitis subclínica fueron desinfección de la ubre, lavado de manos, lugar de ordeño y tipo de ordeño manual.
- La mayor frecuencia de reacciones fue de 65.72% 1 cruz.
- La reacción al CMT por cuarto se encontró mayor casos de positivo en los Cuarto delantero derecho (CDD) con 43.84%.

## Recomendaciones

### Productor

- Implementar buenas práctica de ordeño (ver anexos N°1)
- Vaquillas que son integradas a la producción deben ser ordeñadas primero ya que estas vienen con un sistema inmunológico con menos memoria o resistencia contra la mastitis.
- Suministro de vitaminas y minerales durante la etapa de lactación para disminuir la susceptibilidad a padecer mastitis subclínica ya que la deficiencia de estos tiene una estrecha correlación con números elevados de células somáticas.
- Usar protocolo de tratamiento adecuado para la mastitis subclínica y realizarlo al final de la lactación para usar antibióticos de amplio espectro y de larga acción.
- Llevar registros de la producción diaria de leche, así como de los antecedentes de mastitis subclínica en el hato.
- Respetar el período de secado y de esta forma dar descanso a la ubre y prepararla para la próxima lactación.
- Respetar la edad de destete para evitar que terneros mayores de 210 días provoquen un efecto traumático sobre los cuartos.
- Descartar animales cuyas mastitis subclínica sea crónica puesto que estos se convierten en focos diseminadores de la infección.

### Autoridades

- Plan de monitoreo constante en establecimientos lácteos.

## **Industria láctea**

- Fomentar el pago de leche de acuerdo a la calidad y de esta forma alentar al productor.
- Exigir pruebas mínimas de higiene y calidad de leche en centros de acopio.

## Referencias

1. - Berrios, Roger. Peralta, Alan. Estudio epidemiológico de la mastitis subclínica bovina en cuatro hatos lecheros del departamento de León e identificación y sensibilidad antimicrobiana in Vitro de los agentes etiológicos implicados. (Tesis de licenciatura). León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2004
2. - Wellenberg, G. J., van der Poel, W. H. M. y Van Oirschot, J. T. Infecciones virales y mastitis bovina: Microbiología Veterinaria, 2002; 2-21.
3. - Rabello, R. F., Souza, C. R., Duarte, R. S., Lopes, R. M., Teixeira, L. M. y Castro, A. C. Characterization of *Staphylococcus aureus* Isolates Recovered. 2005
4. - MERCK C., El Manual de Merck de Veterinaria, 3° Ed, Centrus Océano, Madrid - España, 1998. p. 1728 – 1743
5. - WATTIAUX, M. Guías Técnicas Electrónicas Lecheras. Instituto Babcock Para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera, 1998 p. 25-85
6. - Lood D.C.; Henderson J. A., Radostis D. M. Arundel Jh.; Gay c.cc. Medicina Veterinaria. S. 6° Ed, México, 491 p; 1986 N. del T.: En español: Fernando Colchero
7. - Philpot W.N. y col., Manejo de la Mastitis, Badson Bross Broock Illinois USA. 1987; 19 – 34
8. - Azocar Soza, Joaquín Eugenio. Prevalencia, incidencia y etiología de mastitis en un centro de acopio lechero, comuna María Pinto, Región Metropolitana. (Tesis de grado)Chile: Escuela de Ciencias Veterinarias; 2001
- 9.- Romero, A. T. Situación actual de la mastitis en México. Dpto. Producción Animal, FMVZ-UNAM. México D. F. 2004; 122-134
10. - Guerrero C., Rikson L. MV Mastitis subclínica en la Ganadería Doble Propósito Venezolana: su impacto y transferencia de conocimientos al personal y terapia de secado 2008.p.253-263

11. - Salinas Mejía, Bosco Javier. Utilización del Anamú (*Petiveria alliaceae*) en el control de la Mastitis bovina en la finca San Emilio, en el municipio de Diriomo, departamento de Granada. (Tesis de grado) Managua: Universidad Nacional Agraria; 2006
12. - Solís Bermúdez, Max Armando. Utilización de la Solución Hipertónica (agua de mar) en el Tratamiento de la Mastitis Bovina en la Finca “Guadalupana”, del Municipio de Nagarote, Departamento de León. (Tesis de grado) Managua: Universidad Nacional Agraria; 2007
13. - Bedolla, C. C.: Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. REDVET (México) 2008; 9 (4): 1695-7504
14. - Rossitto, P. V, Ruiz, L., Kikuchi, Y., Glenn, K., Ruiz, K., Watts, J. L. y Cullor, J. S. Antibiotic susceptibility patterns for environmental streptococcus isolated from bovine mastitis in central California dairies. J. Dairy Sci. 2002; 85 132-138
15. - Zadoks, R. N. Epidemiología matemática y molecular de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus uberis* en hatos lecheros. Disertación Utrecht University, Facultad de Medicina Veterinaria: 2002; 2-3, 239
16. - OJEDA J. Mastitis Bovina Boletín Informativo: hojas divulgadoras, publicación de extensión agraria, Madrid – España, 1991 pp. 10-15
17. - LIDIVET, Misión Británica, Manual para el manejo de lechería Programa de Medicina preventiva y calidad de leche, boletín informativo, Santa Cruz-Bolivia, 1994 p. 41-48
18. - Carrión, G. M. Principios básicos para el control de la mastitis y el mejoramiento de la calidad de la leche. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional de Michoacán. 2002; 55 6-20

19.- Ruiz A.K., Ponce P., Gomes G., Mota R.A., Sampaio Elizabeth, Lucena E.R, Benone S.). Prevalencia de mastitis bovina subclínica y microorganismos asociados: comparación entre ordeño manual y mecánico, en Pernambuco, Brasil. Salud Anim. 2011; 33(1): 57-64

20. - Soca Pérez, Maylin; Suarez Fernández, Yolanda; Soca Pérez, Mildrey; Pestano Oliva; Marcelo; Puron Guzmeli, Carlos. Evaluación epizootológica de la mastitis bovina en dos unidades ganaderas de la empresa Pecuaria "El cangre". REDVET 2005; 6 (8):1695-7504

21. - Salazar Cruz, P.J. Prevalencia de la Mastitis Subclínica en el área de influencia de la carretera antigua a Cochabamba (Prov. Andrés Ibáñez, Dpto. Santa Cruz). (Tesis de grado) Bolivia, Facultad de Ciencias Veterinarias. U.A.G.R.M. 2001

22.- Halasa, T., Huijps, K., Osteras, O. y Hogeveen, H. Efectos económicos de la mastitis bovina y manejo de la mastitis: 2007; 29 (1): 18-31. Falta nombre de revista antes de la fecha

23. - Ferraro Luciano, Scaramelli Aura, Troya Héctor, Prevalencia de la mastitis subclínica en Venezuela y evaluación de la prueba de mastitis de california (CMT) como prueba diagnóstica. Revista científica, FCV-luz 1999; 9 (2): 81-90

24.- Dos Santos, J. N., Netto dos Santos, K. R., Gentilini, E., Sordelli, D., de Freire Bastos, M. C. Caracterización genética y fenotípica de Staphylococcus como causante de mastitis bovina. Microbiología Veterinaria. 2002. 85: 133 -144

25. - Pastor Guízar Figueroa, Juan Ignacio, Determinación de la prevalencia de mastitis bovina en el municipio de Tarímbaro, Michoacán, mediante la prueba de California. REDVET 2008; 9 (10): 1695-7504

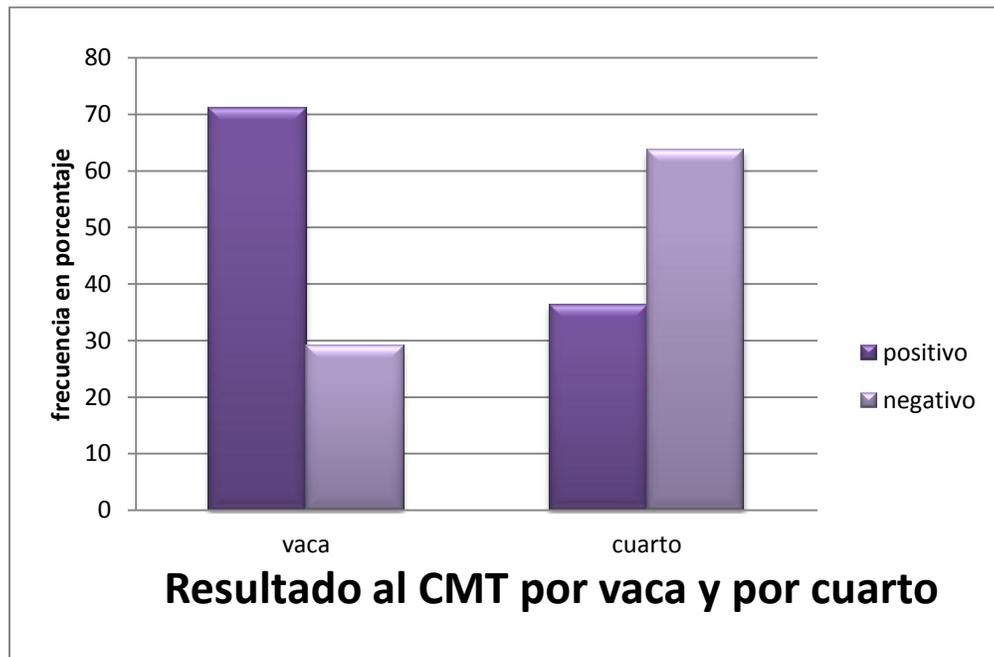
26. - Castillo, Mayela. Suniaga, José. Rojas, Golfredo. Hernández, Javier. Caamaño, Janeth. Urbina, Anacelmira y Tovar, Luís. Estudio de prevalencia de mastitis subclínica en la zona alta del estado Mérida. *Agricultura Andina*.2009; 16: 39-48

27. - Carrizo Bosio, Marta. Factores causantes, tipos de mastitis y agentes etiológicos. Efectos sobre la producción y composición de la leche. Diagnóstico. Manejo preventivo y control de la mastitis bovina.

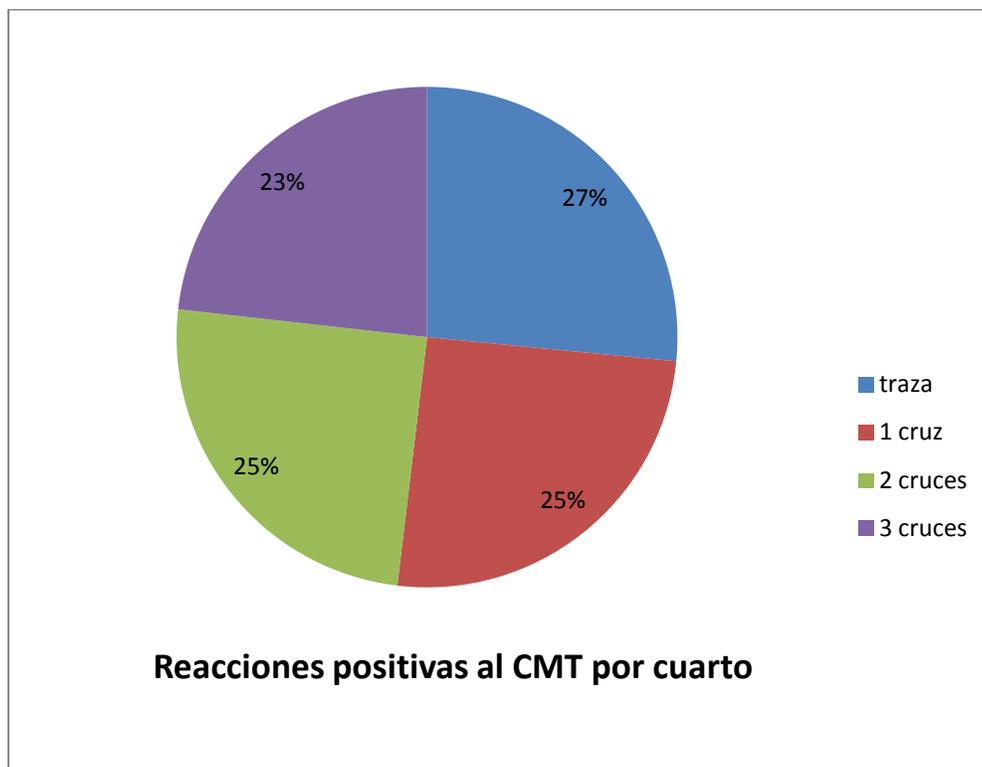
28. - Wilson, C.D., R.G. Kingwill. 1975. A practical mastitis control routine. *IDF Bull.* 85, 422-438

# ANEXOS

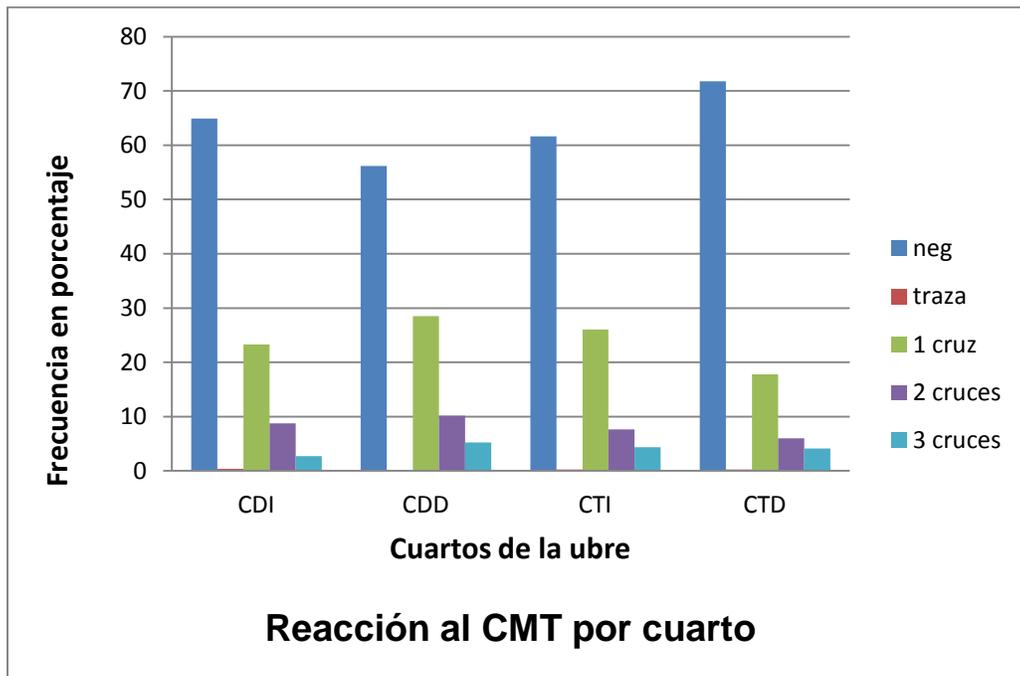
**Gráfico 1**



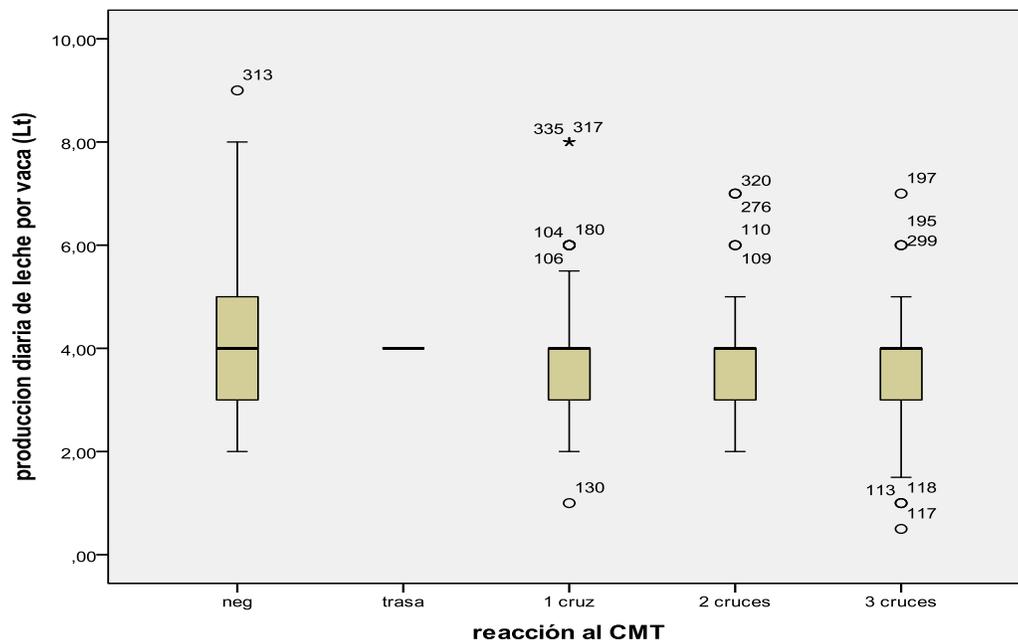
**Gráfico 2**



**Gráfico 3**

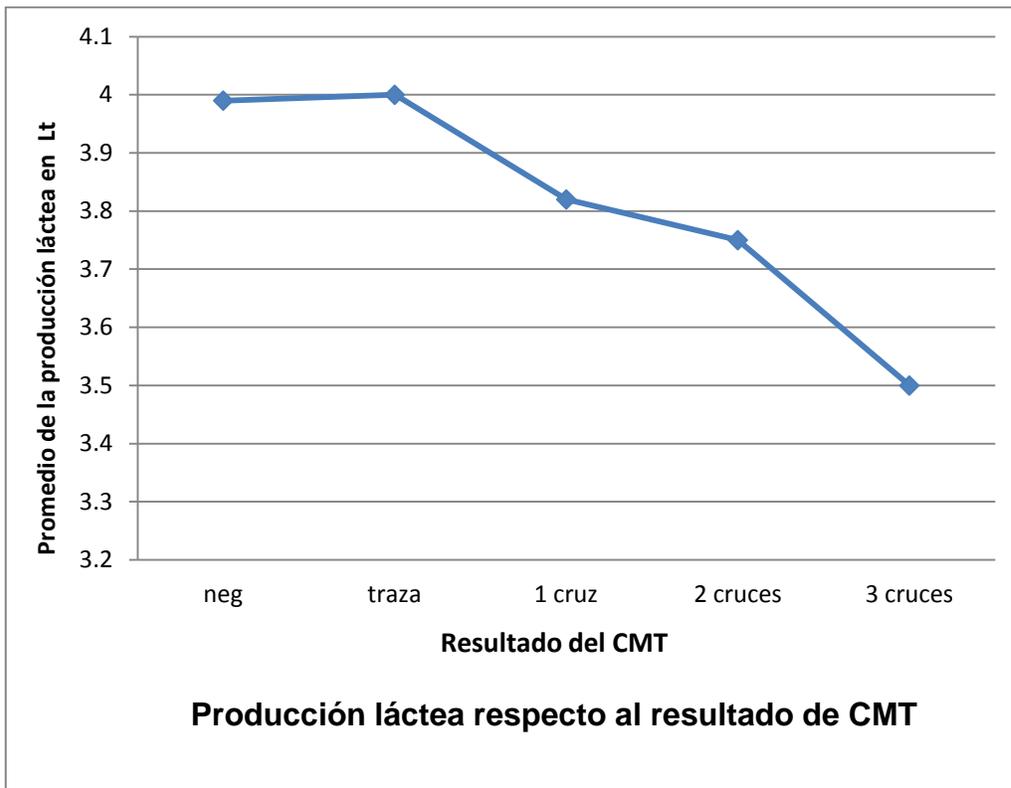


**Gráfico 4**



**Producción láctea (Lt) respecto a la reacción del CMT**

**Gráfico 5**



**Tabla 1**

**Lavado de mano**

		Sig.	EXP(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
				Inferior	Superior
<b>Lavado de manos</b>	Entre vaca y vaca	.002			
	Antes del ordeño	.355	.610	.214	1.740
	Entre grupos	.394	.650	.242	1.748
	No lo hace	.050	3.931	.998	15.476
<hr/>					
<b>Lugar de ordeño</b>	Corral	.029	.443	.213	920
	Puño	.070			
<b>Clasificación del ordeño</b>	Pellizco	.086	2.516	.877	7.218
	Martillo	.851	1.114	.364	3.410
<hr/>					
<b>Desinfección de la ubre</b>	Buena	.137			
	Mala	.295	1.425	.735	2.764
	No lo hace	.070	2.693	.922	7.866
	Constante	.120	2.509		

**Tabla 2**

Sustancia para desinfectar la ubre		Reacción al CMT					Total
		Neg	Traza	1 cruz	2 cruces	3 cruces	
<b>Cloro</b>	Recuento	57	1	40	40	29	167
	% dentro de sustancia ocupada para desinfectar la ubre	34.1%	0.6%	24%	24%	17.4%	100%
<b>Yodo</b>	Recuento	39	0	66	10	7	122
	% dentro de sustancia ocupada para desinfectar la ubre	32%	0%	54.1%	8.2%	5.7%	100%
<b>Solo agua</b>	Recuento	4	0	12	1	3	20
	% dentro de sustancia ocupada para desinfectar la ubre	20%	0%	60%	5%	15%	100%
<b>No lo hace</b>	Recuento	6	0	33	10	7	56
	% dentro de sustancia ocupada para desinfectar la ubre	10.7%	0%	58.9%	17.9%	12.5%	100%
Total	Recuento	106	1	151	61	46	365
	% dentro de sustancia ocupada para desinfectar la ubre	29.0%	0.3%	41.4%	16.7%	12.6%	100%

**Tabla 3**

**Manipulación de rejos**

	Reacción al CMT					Total
	Neg	Traza	1 cruz	2 cruces	3 cruces	
<b>Si</b>						
Recuento	72	1	50	39	31	193
% dentro del ordeñador manipula los rejos	37.3%	0.5%	25.9%	20.2%	16.1%	100%
<b>No</b>						
Recuento	34	0	101	22	15	172
% dentro del ordeñador manipula los rejos	19.8%	0%	58.7%	12.8%	8.7%	100%
<b>Total</b>						
Recuento	106	1	151	61	46	365
% dentro del ordeñador manipula los rejos	29.0%	0.3%	41.4%	16.7%	12.6%	100%

**Tabla 4**

**Lugar del ordeño**

			Reacción al CMT					Total
			Neg	Traza	1 cruz	2 cruces	3 cruces	
		Recuento	13	0	72	11	2	98
<b>Sala</b>	<b>de</b>	% dentro de lugar del ordeño	13.3%	0%	73.5%	11.2%	2%	100%
		Recuento	93	1	79	50	44	267
<b>Corral</b>		% dentro de lugar del ordeño	34.8%	0.4%	29.6%	18.7%	16.5%	100%
<b>Total</b>		Recuento	106	1	151	61	46	365
		% dentro de lugar del ordeño	29.0%	0.3%	41.4%	16.7%	12.6%	100%

**Tabla 5**

**Lavado de manos**

		Reacción al CMT					Total
		Neg	Traza	1 cruz	2 cruces	3 cruces	
	Recuento	42	0	9	16	8	75
<b>Antes del ordeño</b>							
	% dentro de lavado de manos	56%	0%	12%	21.3%	10.7%	100%
	Recuento	48	0	94	20	19	181
<b>Entre vaca y vaca</b>							
	% dentro de lavado de manos	26.5%	0%	51.9%	11.0%	10.5%	100%
	Recuento	9	0	42	6	1	58
<b>Entre grupos</b>							
	% dentro de lavado de manos	15.5%	0%	72.4%	10.3%	1.7%	100%
	Recuento	7	1	6	19	18	51
<b>No se lava las manos</b>							
	% dentro de lavado de manos	13.7%	2%	11.8%	37.3%	35.3%	100%
<b>Total</b>	Recuento	106	1	151	61	46	365
	% dentro de lavado de manos	29%	0.3%	41.4%	16.7%	12.6%	100%

**Tabla 6**

**Limpieza de la sala**

		Reacción al CMT					Total
		Neg	Traza	1 cruz	2 cruces	3 cruces	
	Recuento	44	0	63	15	18	140
	% dentro de limpieza de la sala de ordeño	31.4%	0%	45.0%	10.7%	12.9%	100%
	Recuento	13	0	73	11	2	99
<b>Diario</b>	% dentro de limpieza de la sala de ordeño	13.1%	0%	73.7%	11.1%	2.0%	100%
<b>1 vez por semana</b>	Recuento	13	0	6	0	0	19
	% dentro de limpieza de la sala de ordeño	68.4%	0%	31.6%	0%	0%	100%
<b>No lo hace</b>	Recuento	36	1	9	35	26	107
	% dentro de limpieza de la sala de ordeño	33.6%	0.9%	8.4%	32.7%	24.3%	100%
<b>Total</b>	Recuento	106	1	151	61	46	365
	% dentro de limpieza de la sala de ordeño	29%	0.3%	41.4%	16.7%	12.6%	100%

### **Ordeño limpio (Anexo N°1)**

- Lavado correcto y aplicación de un antiséptico adecuado previo al ordeño y del primer amamanto el correcto sellado de los pezones con una solución yodada.
- Evitar el stress de los animales camino al lugar del ordeño, así como moverlos largas distancias en caminos muy quebrados o fangosos.
- Realizar un buen lavado de los utensilios ocupados durante el ordeño
- Usar la técnica adecuada de ordeño manual (puño) para no crear traumas y debilidad del pezón y sus estructuras.
- Examinar físicamente la ubre para diagnosticar a tiempo cualquier proceso sospechoso.
- Realizar la prueba de mastitis California, mínimo dos veces por mes y registrar estos resultados.
- Vacas positivas a mastitis clínica y mastitis subclínica ordeñar de último.
- Utilizar una toalla por vaca para evitar la diseminación de la enfermedad.
- El ordeñador debe lavarse las manos con una solución antiséptica entre vaca, para evitar la diseminación del problema.
- Utilizar sala de ordeño durante todo el año en especial en la época de invierno.
- Después del ordeño pasar las vacas a un lugar limpio y seco donde se les dará un alimento apetitoso para que permanezcan paradas un mínimo de 1 a 2 horas, hasta que el canal lácteo haya cerrado nuevamente.

- Lavado diario de la sala de ordeño al finalizar.

## Anexo (N°2)



Universidad  
Nacional  
Autónoma de  
Nicaragua - León

**Centro Veterinario  
Diagnóstico e Investigación  
CEVEDI**  
Laboratorio Microbiología Veterinaria

UNAN - León  
Campus Agropecuario, León,  
Nicaragua  
Teléfono: (505) 311 1779  
(505) 311 1780  
e-mail: [cevediunanleon@gmail.com](mailto:cevediunanleon@gmail.com)



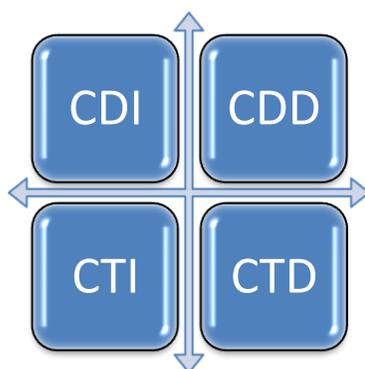
### Escuela de Medicina Veterinaria

#### Ficha de Recolección de datos sobre mastitis Subclínica Bovina

No de Ficha		Fecha			
Nombre de la finca					
Propietario					
Departamento					
Municipio					
Comunidad					
Vaca en ordeño					
Vacas horras					
Vacas secas					
Numero de ordeñadores					
Vacas por ordeñador					
Explotación	Intensiva (1)	Extensiva (2)			
<b>Datos sobre el Animal</b>					
Nombre (ID):		No de identificación		Edad en años	
Número de partos	1	2-3	4-5	6-7	8- mas
Raza	Pardo Suizo (1)	Holstain (2)	Pardo Brahaman (3)	Otras (4)	
Litros por día	1-2(1)	3-4	5-6	7-8	9- mas

<b>No de ordeños días</b>	1	2					
<b>CMT previa</b>	Si (1)	No (2)					
<b>Cuantos CMT</b>	1	2	3	3-mas			
<b>Días posparto</b>							
<b>Antecedentes de mastitis Subclínica</b>	Si (1)	No(2)					
<b>Higiene previa al ordeno</b>							
<b>Asepsia del animal.</b>	Buena(1)	Mala(2)	<b>Desinfección de ubres</b>	Buen a (1)	Mala (2)	No lo hace	
<b>Desinfección de extremidades traseras</b>	Si (1)	No(2)	<b>Etapa de secado</b>	Si (1)		No(2)	
<b>Limpieza adecuada de los recipientes recolectores de leche</b>	Si (1)	No(2)	<b>Con que seca</b>				
<b>Qué tipo de sustancia ocupa como desinfectante de la ubre</b>	Cloro(1)	Alcohol(2)	Jabón (3)	Solo agua	Yodo (4)	No lo hace	Otro(5)
<b>Higiene durante el ordeño</b>							
<b>Tipo de ordeño</b>	Artesanal(1)	Pellizco	Mecánico(2)	Observaciones			
		Puño					
		Martillo					
<b>Baño del ordeñador</b>	Si	No					
<b>Lavado de manos</b>	Antes del ordeño(1)	Entere vaca y vaca (2)	Entre grupo (3)	No se lava las mano(4)			
<b>Examina los primeros chorros de leche (despunte)</b>	Si (1)	No (2)					
<b>El ordeñador manipula los rejos</b>	Si (1)	No (2)					
<b>Si el animal defeca u orina en el ordeño</b>	Prosigue (1)	Limpia inmediatamente(2)	Limpia después(3)	No limpia(4)			

<b>Si limpia lo hace</b>	El ordeñador(1)	Otra persona(2)			
<b>El ordeñador interrumpe el ordeños</b>	Si (1)	No(2)			
<b>Vestimenta adecuada, limpia y especifica</b>	Si(1)	No (2)			
<b>Estimulación</b>	Concentrado(1)	Ternero(2)	Oxitocina(3)		
<b>Pone al ternero después del ordeño</b>	Si (1)	No(2)			
<b>Sella con yodo</b>	Si (1)	No(2)			
<b>Alimenta al animal después del ordeño</b>	Pasto (1)	Nave (2)	No(3)	Corral (4)	
<b>Lugar de Ordeño</b>	Sala de ordeño(1)	Corral(2)			
<b>Piso de sala de ordeño</b>	Tierra (1)	Concreto(2)			
<b>Techo de sala de ordeño</b>	Si	No			
<b>Limpieza de sala de ordeño</b>	Diario(1)	2-3 veces/sem(2)	1 vez/sem(3)	No lo hace (4)	
<b>Como limpia</b>	Barre(1)	Lava con agua(2)	Lava con agua y desinfectantes(3)		
<b>Utiliza un protocolo de tratamiento contra mastitis</b>	Si(1)				No (2)
<b>Tipo antibiótico</b>	CN.(1) <sub>1</sub>	ENR(2)	OT.(3)	PEN.(4)	CL. CI(5) Am/AcC
<b>Cuando</b>	Menos de 1 mes(1)	2 meses(2)	3 a mas mese(3)		
<b>Que hace con la Leche de retiro</b>	A la ternero	Derivados	Consumo en el hogar	Otros animales	Aco pio
<b>Respeto el periodo de Retiro pos tratamiento</b>	Si (1)	No(2)			
<b>Examen clínico de la ubre</b>	c/1 mes(1)	c/3 mese(2)	No (3)		
<b>Rota los antibióticos</b>	Si(1)	No(2)			



**California Mastitis Test (CMT)**

---

**Nombre y firma del encuestador**

1 Gentamicina(1), Enrofloxacin(2), Oxitetraciclina(3), Penicilina(4), Cefalexina(5), Amoxicilina (6)

## **Anexo (N°3)**

### **03 027 - 99 Norma técnica de leche entera cruda**

Esta norma fue aprobada por el Grupo de Trabajo en su última sesión de trabajo el día 14 de diciembre de 1999.

#### **Objeto**

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche entera cruda.

#### **Campo de aplicación**

La leche entera cruda que se procese, envase comercialice o consuma en el territorio nacional deberá someterse a las disposiciones de la presente norma y a las disposiciones complementarias que en el desarrollo del mismo dicte la autoridad Sanitaria.

#### **Definiciones**

**Leche.** Es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por ordeño diario, higiénico e ininterrumpido.

**Leche cruda entera.** Es el producto no alterado, no adulterado, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas, que no contenga calostro y que esté exento de color, olor, sabor y consistencia anormales.

#### **De las fincas**

- Ubicación de los hatos
- Los hatos destinados a la producción de leche para consumo deberán funcionar en zonas rurales.
- Nota: La autoridad sanitaria específica, por razones de conveniencias y sin perjuicio del cumplimiento estricto de los requisitos de carácter sanitario, podrá otorgar autorización especialmente para el funcionamiento temporal

de hatos en áreas urbanas o delegar esta función en las delegaciones en el país.

- Requisito general de las fincas. Toda finca cuyo objetivo sea la producción de leche, deberá tener un establo fijo o un sitio de ordeño destinado a esta actividad.
- Sanidad Animal.
- Los bovinos destinados a la producción de leche deberán estar sanos, libres de zoonosis, mastitis y demás enfermedades infecto contagiosa.
- El diagnostico de brucelosis y tuberculosis debe hacerse en desarrollo de disposiciones oficiales sobre sanidad animal o por otras razones, serán certificados por médicos veterinarios inscritos en el Ministerio Agropecuario.
- Las pruebas de mastitis deberán practicarse en forma permanente a todas las vacas en producción y cuando las autoridades de salud o agropecuarias lo estimen conveniente.
- Los bovinos sometidos a la aplicación de drogas o medicamentos que se eliminen por la leche, solo podrán incorporarse a la producción de leche para consumo humano 72 horas después que haya terminado el tratamiento.

### **Clasificación de las Fincas**

De conformidad con los requisitos y condiciones sanitarias mínimas establecidas en la presente norma, las fincas se clasifican así

- a. De Primera Categoría
  - b. De Segunda Categoría
- Requisitos de las fincas de primera categorías. Las fincas de Primera Categoría deberán reunir los siguientes requisitos mínimos.
    - a. Tener un establo fijo construido sobre terreno de fácil drenaje, que permita realizar esta actividad en buenas condiciones sanitarias.
    - b. Disponer de agua abundante, potable o de fácil higienización.

- c. Disponer por lo menos de las siguientes secciones.
  - 1. Para el ordeño.
  - 2. Para enfriamiento, envasado (si cuenta con sistema de pasteurización) y almacenamiento de la leche.
  - 3. De laboratorio necesario para la práctica de pruebas de campo.
- d. Sus instalaciones estarán iluminadas y ventiladas convenientemente.
- e. En los establos fijos, disponer de un estercolero construido en forma apropiada, convenientemente protegido, aislado para evitar toda posible contaminación y sometido a los requisitos técnicos indispensables para tratamiento adecuado del estiércol y la prevención de insectos y roedores. En los sitios de ordeño se hará una disposición de ordeño adecuada desde el punto de vista higiénicosanitario.
- f. Servicios Sanitarios adecuados con la disposición de aguas servidas y excretas.
- g. Disponer de equipos para el ordeño mecánico.
- h. Los utensilios y equipos que tengan contacto con la leche deberán ser de material inerte, que permita fácil lavado y desinfección después de cada uso.
- i. Las sustancias que se utilicen para el lavado y desinfección de los materiales a que se refiere el numeral anterior, deberán ser aprobados por la entidad sanitaria. Cuando se trate de soluciones con compuestos de cloro, su concentración mínima de cloro libre será de 50 ppm y de 200 ppm como máximo.
- j. Disponer de la asistencia técnica prestada por médicos veterinarios y zootecnistas inscrito en la entidad correspondiente con el fin de garantizar el cumplimiento de los programas de Sanidad Animal.
- k. Deberán tener Licencia Sanitaria de Funcionamiento, emitida por la entidad gubernamental correspondiente.
- l. Disponer de un programa de control de vectores.
- m. Disponer de un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales.

## Destino de la leche producida en fincas de Primera Categoría

La leche entera cruda producida en las fincas de primera categoría podrá destinarse:

- a. Para consumo humano directo en las localidades o regiones donde la leche cruda proveniente de estas fincas y la leche higienizada sea insuficiente.
- b. A los establecimientos lácteos

Nota: La leche producida y enfriada en las fincas de primera categoría, sin el cumplimiento de los requisitos establecidos para dicho producto deberá tener igual destinación que la leche entera cruda proveniente de fincas de segunda categoría.

- Requisitos de las fincas de Segunda Categoría.

Las fincas de Segunda Categoría deberán reunir los siguientes requisitos mínimos.

- a. Tener establos fijos o sitios de ordeños.
- b. Disponer de agua tratada para su higienización.
- c. Disponer para el filtrado de la leche, de papel filtro, de coladores de acero inoxidable, de plástico o aluminio.
- d. En los establos fijos o sitios de ordeño el estiércol deberá retirarse diariamente y su disposición final, previo tratamiento, se llevará a cabo en un lugar que evite contaminación de insectos y roedores.
- e. Los utensilios y equipos que tengan contacto con la leche deberán ser de material inerte que permita su fácil lavado y desinfección, después de cada uso.
- f. Las sustancias para el lavado y desinfección de los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán estar aprobadas por la autoridad sanitaria correspondiente.
- g. Disponer de un programa de control de vectores.
- h. Disponer de un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales.

## Destino de la leche en las fincas de segunda categoría

La leche entera cruda producida en las fincas de segunda categoría podrá destinarse

- a. A las plantas para higienización y pulverización de la leche así como a las plantas que procesen productos lácteos derivados a excepción de depósitos y expendios.
- b. Al consumo humano directo, en las localidades o regiones donde la leche cruda proveniente de fincas de primera categoría y la leche higienizada sea insuficiente.