

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 y condiciones de manejos en las fincas asociadas al centro de acopio lechero Tecuaname, La Paz Centro en los meses de Octubre - Noviembre del 2011.

Autores:

Br. Elmer Francisco López Martínez.

Br. Eudoro Alejandro Lanzas Herrera.

Tutor: Lic. Byron Flores Somarriba Msc.

A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD

Resumen

En la actividad lechera de Nicaragua la mastitis, es una enfermedad que causa mayor impacto económico, siendo la forma subclínica la de mayor importancia, debido a que pasa desapercibida por el productor y es la causante de la disminución de la producción de leche de las vacas afectadas, además de los gastos en el diagnóstico y el tratamiento. En este estudio se determinó la prevalencia de mastitis subclínica de las vacas que abastecen al centro de acopio lechero Tecuaname del municipio La Paz Centro, del departamento de León. Se aplicó el test de California (CMT) para la determinación de los casos, en las 299 vacas productoras de leche, la información fue recolectada a través de una ficha con datos sobre las prácticas de ordeño. Se encontró una prevalencia de mastitis subclínica por vaca es de 74.2% mientras que por cuarto fue de 62.7%, la reacción al CMT más frecuente fue la de dos cruces. Las prácticas de ordeño que mostraron asociación con la aparición de casos de mastitis fueron: desinfección de la ubre y sustancia ocupada para desinfectar la ubre. Este estudio servirá de base, para que las autoridades del centro de acopio y los productores reconozcan el problema que existe en sus hatos lecheros, tomando las medidas necesarias como la realización de las buenas prácticas de ordeño para reducir la aparición de los casos.

Dedicatoria

A **Dios** por darnos la vida, el entendimiento, la paciencia, la sabiduría y el conocimiento para culminar nuestros estudios universitarios con mucha satisfacción y éxito. Por darnos el valor, la fuerza para enfrentar y vencer los obstáculos que se nos presentaron en esta larga carrera.

A nuestros **Padres** por el sacrificio que han hecho para que podamos alcanzar nuestras metas y por brindarnos a cada momento el apoyo necesario.

A mi **Esposa e Hija** por el apoyo y el tiempo valioso que han sabido esperar para poder gozar de la alegría de este día.

Agradecimiento

A **Dios** por darnos la vida, entendimiento, paciencia, sabiduría y conocimiento que día con día necesitamos para culminar nuestros estudios universitarios con mucha satisfacción y éxito. Por darnos el valor, la fuerza para enfrentar, vencer y levantarnos después de las caídas que se nos presentaron en esta larga carrera.

A nuestros **Padres, hermanos y familiares** por el sacrificio que han hecho para que podamos alcanzar nuestras metas de ser unos profesionales de bien y por brindarnos su apoyo incondicional en cada momento de nuestras vidas.

A nuestro **Tutor: Lic. Byron Flores Somarriba Msc.** por apoyarnos con sus conocimientos prácticos, teóricos en la elaboración, revisión y análisis de este trabajo.

A todos los **Productores** de las 21 fincas asociadas al centro de Acopio Lechero Tecuaname por darnos la facilidad de trabajar en sus fincas y con sus animales.

A todos nuestros **Profesores** por compartir el conocimiento aprendido a lo largo de nuestra carrera, por tenernos paciencia a cada momento, en especial a aquellos profesores que nos mandaron a especial o curso porque sabían que no habíamos aprendido lo suficiente.

A mi **Esposa e Hija** por todo el apoyo incondicional que me brindaron a cada instante que lo necesitaba, por sus palabras de apoyo para poder continuar día con día, hasta llegar a culminar con este día tan especial.

INDICE

	Nº de Página
I. Introducción.....	6
II. Antecedentes.....	8
III. Justificación.....	9
IV. Planteamiento del Problema.....	10
V. Objetivos.....	11
VI. Marco Teórico.....	12
6.1 Tipos de mastitis.....	13
6.2 Factores Relacionados a la Mastitis.....	16
6.3 Etiología de la Enfermedad.....	19
6.4 Desarrollo de la Enfermedad.....	23
6.5 Transmisión y establecimiento de la enfermedad.....	25
6.6 Diagnóstico de la Mastitis.....	26
6.7 Prueba California Mastitis Test.....	28
6.8 Recomendaciones para la Prevención de la Mastitis.....	31
VII. Materiales y Método.....	33
7.1 Recolección de la muestra.....	35
7.2 Análisis de los datos.....	37
VIII. Resultados.....	38
IX. Discusión.....	40
X. Conclusión.....	42
XI. Recomendaciones.....	43
XII. Bibliografía.....	44
XIII. Anexos.....	46

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, la ganadería representa un gran potencial económico y para que siga generando excelentes ingresos provenientes de la comercialización de productos y subproductos de origen animal, se debe tener en cuenta el importante papel que desempeña la producción láctea, ya que un 70% de la tierra agrícola o agropecuaria del país, se encuentra dedicada a la ganadería¹.

Durante casi 200 años, la mastitis bovina ha constituido una de las enfermedades más importantes en la ganadería, desde un punto de vista económico reduce el rendimiento y acorta la vida productiva de las vacas afectadas. Por otra parte la mastitis no sólo es importante por los aspectos antes mencionados, sino que desde el punto de vista de la salud pública constituye un riesgo potencial, ya que la población pudiera estar expuesta al consumo de leche contaminada con antibióticos e incluso con agentes patógenos¹.

La Mastitis subclínica bovina es un complejo singular de enfermedades, que causan una gran cantidad de pérdidas a nivel mundial y en especial en las regiones con una producción lechera intensiva², sin embargo, no hay un solo hato de ganado lechero en cualquier parte, sin importar su tamaño, que esté absolutamente libre de esta afección².

El 26.5% de las vacas lecheras sacrificadas en el continente americano es debido a trastornos ocasionados por la mastitis².

La mastitis es generalmente el resultado final de la interacción de los microorganismos como agentes causales, la vaca como huésped y el medio ambiente que puede influir en la vaca y en los microorganismos, jugando el hombre un papel decisivo³.

Comúnmente la enfermedad es causada por más de 137 especies bacterianas, siendo el *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* los principales microorganismos responsables de la misma⁴.

Se estima que un tercio de todas las vacas lecheras están afectadas por cualquier forma de mastitis en uno o más cuartos⁴, por tal motivo es considerada como la

enfermedad más importante de la lechería a nivel mundial, incluyendo la industria, debido a las grandes pérdidas en producción láctea que esta ocasiona, fundamentalmente en su forma subclínica, además de incidir negativamente en la composición de la leche, gastos en servicios veterinarios, medicamentos, descarte de volúmenes de leche por contaminación con agentes antimicrobianos así como en la calidad de los derivados lácteos⁴.

En el manejo diario del rebaño, el ganadero ve solamente una parte del problema. Al hacerle frente a los casos clínicos obvios, pasan desapercibidos los casos de mastitis subclínica, siendo ésta la más común y la que causa la mayor parte de las pérdidas debido a que es extensamente propagada en el ganado lechero³.

Esta enfermedad, es reconocida comúnmente por los signos clínicos y más obviamente por las anomalías en la leche y la ubre. Los síntomas clínicos incluyen una disminución en la producción de leche, aumento en el número de leucocitos, características organolépticas de la leche, fiebre, cuartos mamarios enrojecidos, hinchados y calientes⁴; las vacas con mastitis subclínica a menudo no presentan una disminución en la producción, un conteo elevado de leucocitos y un aumento en el contenido de bacterias en la leche⁵.

La leche puede servir como un excelente medio de conservación y crecimiento para una gran variedad de microorganismos los cuales pertenecen a una gran cantidad de especies de bacterias. Su reproducción depende principalmente de la temperatura y del número de microorganismos presentes así como de sus productos metabólicos^{1,3}.

Una fuente externa muy importante en un establo lechero puede llegar a ser el agua contaminada. También puede jugar un papel muy importante para la transmisión de los microorganismos patógenos, los insectos, los roedores, la suciedad y el lodo^{1,3}.

El centro de acopio lechero Tecuaname tenía la necesidad de saber la prevalencia de mastitis subclínica y las condiciones de manejo que están asociadas a la aparición de nuevos casos que habían en las fincas asociadas, por eso surgió la necesidad de realizar este trabajo.

II. ANTECEDENTES

En Nicaragua en el año 2004 se realizó un estudio epidemiológico de la mastitis subclínica en cuatro hatos lecheros del Departamento de León e identificación y sensibilidad in vitro de los agentes etiológicos implicados, con una muestra de 191 vacas obteniéndose una prevalencia del 54% de vacas positivas a mastitis subclínica. (BERRIOS, ROGER. PERALTA, ALAN)⁶.

En 2007 Bermúdez realizó un trabajo en el Municipio de Nagarote en el que encontró una prevalencia de mastitis de 72%, de ésta un 38% correspondió a mastitis subclínica, 34% a mastitis clínica y 28% de las vacas resultaron negativas; el cuarto más afectado fue el anterior derecho con el 100% de reacción positiva. Según el examen bacteriológico realizado a las muestras enviadas al laboratorio, los microorganismos causantes de la mastitis en la finca, fueron: *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas*¹.

En Michoacán México en el año 2008 Guizar y colaboradores realizaron un estudio para determinar la prevalencia de mastitis bovina por medio de la prueba del CMT a 372 vacas en producción, donde se obtuvieron 642 (43%) cuartos afectados que equivalen a 161 vacas³.

En junio de 2009 Castillo y colaboradores realizaron en el estado de Mérida un estudio de prevalencia de mastitis por cuarto en donde encontró un 35.2% de prevalencia siendo los cuartos posteriores los más susceptibles⁷.

En el año 2010 en Monte Memoria, Colombia Alfonso Calderón Rangel y colaboradores estimaron la Prevalencia de mastitis bovina a 4,260 cuartos pertenecientes a 1,065 vacas en 15 fincas con sistemas de doble propósito. Donde obtuvieron que 11.3% de los cuartos fue positivo para mastitis subclínica⁸.

Un estudio en el estado de Pernambuco, Brasil en el 2011 por Ruiz y colaboradores, obtuvo prevalencias de 39.3% en ordeño manual, 54.8% en ordeño mecánico por el CMT, mientras por análisis microbiológico se encontró un 57.2% y 63.3% respectivamente⁹.

III. JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua, la producción de leche reviste una gran importancia, desde el punto de vista social por ser un alimento con proteínas de alto valor biológico y aporta energía, minerales, al mismo tiempo genera empleos al nivel de fincas e industrias y generando así divisas.

A nivel mundial la mastitis subclínica es la principal fuente de pérdidas económicas en el sector lácteo con 35 billones de dólares americanos por año.

El factor principal en dicha problemática son las malas prácticas de ordeño ya que de forma correcta representa el principal factor en el control de la mastitis subclínica, por tal motivo, este estudio pretende determinar la prevalencia de mastitis subclínica y prácticas de ordeño en vacas lecheras que abastecen al centro de acopio lechero de Tecuaname, La Paz Centro, del departamento de León, en los meses comprendidos de Octubre - Noviembre del 2011.

Los resultados obtenidos servirán de base de información para conocer los factores de manejo durante el ordeño que intervienen en la aparición de mastitis subclínica en las 21 fincas afiliadas al centro de acopio lechero Tecuaname, de este forma realizar la implementación de planes de intervención en vías de disminuir los casos de mastitis subclínica en la zona en estudio.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la Prevalencia de mastitis subclínica y las condiciones de manejo en las vacas lecheras que abastecen el centro de acopio lechero Tecuaname en el municipio de La Paz Centro, en el departamento de León en los meses de Octubre – Noviembre 2011?

V. OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la Prevalencia de mastitis subclínica y las condiciones de manejo en las fincas asociadas al centro de acopio lechero Tecuaname, la Paz Centro en los meses de Octubre - Noviembre del 2011.

Objetivos Específicos

- Detectar los casos de mastitis subclínica a través del test de California.
- Evaluar las prácticas de ordeños empleadas por los productores en las fincas asociadas al centro de acopio lechero Tecuaname.
- Asociar la mastitis subclínica con las condiciones de manejos.

VI. MARCO TEÓRICO

Mastitis (del griego mastos – glándula mamaria y del sufijo itis – inflamación) se define como la inflamación de la glándula mamaria que generalmente se presenta como una respuesta a la invasión de microorganismos patógenos y se caracteriza por daños en el epitelio glandular, seguido por una inflamación clínica o subclínica, pudiendo presentarse con cambios patológicos localizados o generalizados y por alteraciones físicas y químicas de la leche representadas por el aumento del número de células somáticas de la leche y por alteraciones patológicas de la glándula mamaria¹.

La mastitis se presenta en todos los mamíferos, con mayor importancia en las explotaciones ganaderas bovinas, por las grandes pérdidas económicas que genera, se caracteriza por un incremento en el número de células somáticas de la leche y por la destrucción del tejido glandular mamario, provocando descenso brusco en la producción de leche¹.

Mastitis, es el nombre técnico que se le otorga al proceso de inflamación de la glándula mamaria, se desarrolla debido a la presencia de leucocitos, estos son creados por el sistema inmune del animal y transportados hacia la glándula debido a la presencia de bacterias en el canal del pezón, una vez infiltradas en el canal del pezón, las bacterias se multiplican en número y producen toxinas, causando destrucción del tejido mamario (acinos), cuya función es de producir leche, afectando el potencial productivo de la glándula, dado que la cantidad de células productoras de leche es menor. La elevación del número de leucocitos comúnmente llamado recuento de células somáticas, llega a causar una reducción en la producción de leche y alteran la composición normal de la misma¹.

La mastitis es una de las enfermedades de mayor impacto económico para la actividad lechera, siendo la mastitis subclínica, la cual pasa fácilmente desapercibida para el productor, la causante de la mayor parte de las pérdidas¹⁰.

Alrededor del 70% de las pérdidas atribuibles a mastitis están dadas por la disminución en la producción de leche, el resto se debe al descarte de leche por anomalías notorias o residuos de antibióticos, gastos en cuanto a la magnitud de la disminución en la producción de leche, se ha encontrado asociación entre ésta y la severidad de la mastitis, describiéndose pérdidas que van desde 2,8% a 45% por cuarto /día, según el grado de reacción al Test de California para la mastitis (CMT)¹.

De esta misma forma, se han estimado pérdidas de 2,5% en producción de leche por vaca, por cada 100.000 cel/ml sobre un nivel de 200.000 cel/ml¹.

Debido a los cambios físico-químicos, las leches mastíticas tienen una menor estabilidad, se enrancian con mayor facilidad, se dificulta la elaboración de productos fermentados, se afecta el rendimiento, tiempo y costos de elaboración de quesos, resultando también afectada la palatabilidad y el valor nutricional de la leche pasteurizada¹.

Para la salud humana la leche contaminada, pone en peligro la salud de quienes la consumen, en el caso del hombre cobra gran importancia la diseminación de bacterias causantes de enfermedades tales como: tuberculosis, brucelosis, faringitis estreptocócica, entre otras¹.

6.1 Tipos de mastitis

La mastitis se clasifica en mastitis clínica, subclínica e infección latente, según el grado de inflamación, la inflamación de la glándula mamaria se caracteriza por los signos cardinales de ésta, los cuales son tumor, rubor, dolor y calor¹.

Clínicamente la mastitis puede presentarse como:

- Mastitis Severamente Aguda
- Mastitis Suave, que por la severidad inflamatoria se subdivide en moderada y ligera.

- Mastitis crónica
- Mastitis Gangrenosa
- Mastitis Subclínica

La Mastitis Crónica

Esta inflamación de la glándula mamaria dura un periodo muy largo. El tejido dañado de la ubre es más grande y también hay una disminución significativa de la producción de leche. La mastitis crónica puede quedar subclínica todo el tiempo, pero a veces varía entre el estadio clínico y lo subclínico. Los síntomas del estadio clínico pueden durar mucho¹¹.

Se produce cuando la agresión en la glándula mamaria persiste y no hay una solución a la reacción inflamatoria aguda, el resultado es una inflamación crónica, microscópicamente puede verse necrosis tisular, tejido de granulación o infiltración de células inflamatorias tales como linfocitos, células plasmáticas, macrófagos y células gigantes multinucleadas¹.

La Mastitis Gangrenosa

De presentación clínica es ocasionada cuando los microorganismos o sus toxinas producen vasoconstricción, isquemia y muerte del tejido, a la inspección la glándula afectada se encuentra inflamada fría, cianótica y se observa una línea de demarcación entre el tejido sano y el afectado, viéndose este de color azul o negro¹.

Es frecuente que el cuarto afectado se desprenda y se ven los muñones de venas trombosadas. La enfermedad ocurre fundamentalmente en vacas de 2da.lactancia ó 3ra.lactancia, es rara en vaquillonas de 1ra.parición, e infrecuente en vacas más viejas. Acontece en el post-parto inmediato y en un alto porcentaje de casos se produce la muerte en pocos días¹².

La Mastitis Subclínica

Esta forma de mastitis es el tipo más frecuente de infección intramamarias y tanto la ubre como la leche tienen aspecto normal. La mastitis subclínica no es advertida a simple vista ni por el tambero, ni por el productor, pero puede ser detectada por distintos tipos de análisis que manifiestan la presencia de los microorganismos o un aumento en el Conteo de Células Somáticas (CCS) ¹².

Es la forma más importante de mastitis porque causa las mayores pérdidas económicas debido a que:

- Disminuye la producción de leche
- Disminuye la calidad de la leche⁵
- Provoca pérdidas de bonificaciones por calidad

La característica de esta enfermedad oculta, hace que cueste tomar conciencia tanto al productor como al tambero, de la cantidad de leche que están dejando de producir sus vacas y además, que las infecciones pueden transmitirse desde las vacas enfermas a las sanas¹².

Las bacterias asociadas más frecuentemente con las infecciones intramamarias subclínicas son: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Streptococcus agalactiae* y *Streptococcus uberis*. (Mastitis gangrenosa) ¹².

La mastitis subclínica es de curso apirético y sin trastornos generales, encontrándose inflamación interna de la glándula mamaria y se diagnostica solamente por la realización de pruebas secundarias como es el caso de la prueba de California¹².

La Mastitis Clínica

Esta forma de infección intramamaria se caracteriza por anomalías visibles en la ubre y en la leche, cuya severidad varía mucho en el transcurso de la enfermedad.

Pueden observarse cuartos enrojecidos e hinchados o bien palpase endurecimientos. La mastitis clínica generalmente es causada por alguno de los patógenos mayores, como son: *Staphylococcus*, *Streptococcus* y Coliformes¹².

En aproximadamente el 30% de los casos clínicos no se detectan patógenos en las muestras cultivadas. En los rodeos donde se ha controlado la mastitis contagiosa la mayoría de los casos clínicos son causados por *Streptococcus* ambientales y *Coliformes*¹².

Las prácticas de manejo como el sellado post-ordeño y la terapia de vaca seca pueden llevar a erradicar el *Streptococcus agalactiae* y reducir la prevalencia del *Staphylococcus aureus*, pero no controlan la enfermedad clínica causada por patógenos ambientales. El sellado post-ordeño y el tratamiento de la vaca seca son poco efectivos contra los *Streptococcus* ambientales y no son efectivos contra las mastitis a *Coliformes*¹².

Según el grado de severidad clasificamos a las mastitis clínicas en:

Mastitis Ambiental

Son aquellas mastitis en las que el patógeno proviene del ambiente donde se desarrolla la actividad de la vaca lechera. Representa la contaminación de la ubre en toda la vida del animal y son la causa primera de las mastitis con manifestación clínica en granjas de bajo recuento de células somáticas.

Por orden de prevalencia destacamos:

- GRAM Negativas: *Escherichia coli*, *Enterobacter*; *Klebsiella*, *Pseudomona*.
- GRAM Positivas: *Streptococcus Dysgalactiae* y *Streptococcus uberis*.

La infección está influenciada sobre todo por temperatura humedad, época de lactación estado de lactación, parto y manejo¹³.

6.2 Factores Relacionados a la Mastitis

Genéticos

Es un hecho que algunas vacas presentan una mayor susceptibilidad a la mastitis que otras, los factores estructurales del canal del pezón son importantes en la regulación de la entrada de microorganismos. Algunos autores afirman que si el tono de las estructuras anatómicas de la apertura del pezón es reducido lo que es un carácter heredable, la resistencia a la entrada de los microorganismos será menor y seleccionando genéticamente vacas con diámetro pequeño del canal del pezón, la frecuencia de mastitis disminuirá¹.

El canal del pezón está recubierto por una capa de epitelio escamoso estratificado, a su vez cubierto por queratina y por una capa de material seroso compuesta por desechos epiteliales y leche que forman un tapón, por lo tanto, es posible que haya en el tapón una sustancia inhibitoria del crecimiento de microorganismos; también contribuye el hecho de que al quedar abierto el conducto del pezón, la penetración de microorganismos al interior de la glándula se facilite; el elemento de inhibición antes señalado actúa contra *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*¹.

Otros factores inhibidores de crecimiento bacteriano aumentan en la inflamación; uno de ellos es la lactoferrina, proteína que compite con los microorganismos que requieren hierro¹.

Nutricionales

Debido a las deficiencias en la alimentación, las vacas débiles son presas fáciles de una infección en la ubre. Algunos tipos de deficiencia alimenticia, es decir errores en la alimentación conducen a enfermedades en la ubre¹.

También debido al engorde de vacas viejas en ordeño y en las vacas secas, por una deficiencia de energía en el pico de la lactación y cuando no se le proporciona a la vaca una cantidad suficiente de vitaminas, minerales, etc¹.

Higiene durante el ordeño

Término “personal” se refiere a todos los individuos que realizan diversas actividades en las salas de ordeño.

A continuación se mencionan las recomendaciones que deben atender todo el personal:

- Los ordeñadores tienen que presentarse aseados al ordeño.
- Por cada ordeño vestir ropa limpia, de preferencia blanca, incluyendo las botas, que únicamente sea utilizada para este propósito.
- Lavarse y desinfectarse las manos antes de iniciar el trabajo y después de ir al baño y en cualquier momento cuando las manos estén sucias o contaminadas.
- Mantener las uñas limpias, libres de barniz y cortas, para no lesionar los pezones de las vacas.
- Mantener el cabello corto, patillas al ras de la oreja y sin barba. En caso necesario usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote. Es recomendable el uso de gorras limpias.
- Los mandiles se tienen que lavar y desinfectar entre un ordeño y otro; si se usan guantes, lavarlos y desinfectarlos por cada vaca ordeñada.
- Se prohíbe fumar, comer, beber o escupir en las áreas de ordeño.
- Evitar objetos como plumas, lapiceros, termómetros u otros en los bolsillos superiores de la ropa o del mandil, los cuales pueden caer en la leche.
- No usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros accesorios que puedan caerse y contaminar la leche.
- Los broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello quedan debajo de una protección.
- Evitar toser o estornudar sobre la leche.

- Las personas que tienen heridas con pus no participan en el ordeño. Se pueden reubicar en otras áreas y las heridas protegerlas.
- Las personas con enfermedades contagiosas no tienen que realizar actividades de pre-ordeño, ordeño o post-ordeño.
- Los visitantes internos y externos tienen que cumplir con las mismas medidas señaladas en los puntos anteriores.

Sala de Ordeño

Para prevenir la contaminación de la leche es necesario considerar el diseño y orientación de la sala de ordeño, las cuales son las siguientes:

- Los suelos del lugar destinado para el manejo de las vacas y el ordeño deben tener buen drenaje y contar con declive para evitar encharcamientos.
- La orientación con el viento, es importante para impedir o limitar que los vientos sean una vía de contaminación.
- Los alrededores deberán estar libres de maleza, sin basura y desperdicios, que no existan equipos mal almacenados para evitar la presencia de plagas y malos olores.
- Impedir la presencia de perros, patos, gallinas, etc. en la sala de ordeño.
- Pisos impermeables, homogéneos, etc., que permitan su fácil limpieza y desinfección y con pendiente hacia el drenaje, suficiente para evitar encharcamientos.
- Las paredes serán lavables, impermeables y de colores claros, lavadas desinfectadas frecuente y adecuadamente.
- Las superficies serán pulidas, se recomienda usar pintura plástica o cubrirse con loza; no se recomiendan paredes de madera, por la dificultad de mantenerlas lisas.
- Los techos serán contruidos con materiales y diseño que limiten o impidan la acumulación de suciedad y eviten al máximo la condensación, ya que esta favorece el desarrollo de mohos y bacterias contaminantes.

- La iluminación deficiente puede ser un riesgo para los trabajadores.
- El drenaje conducirá las aguas residuales que se generan fuera de la sala de ordeño.
- El destino final de esta agua se ubica al menos a 20 mts del lado de la sala que sigue la dirección del viento.
- Limpiar la sala de ordeño con cloro.

6.3 Etiología de la Enfermedad

En el presente solo cuatro especies bacterianas tanto GRAM positivas como GRAM negativas representan más del 95% de los aislamientos de agentes etiológicos causantes de mastitis y estos son¹³:

➤ ***Streptococcus agalactiae*:**

Bastante común en los tambos con pocas medidas de manejo utilizadas en prácticas preventivas. El único reservorio de *Streptococcus agalactiae* es la leche de un cuarto infectado. Por lo tanto es el único patógeno de mastitis que se puede erradicar de un rodeo. El cuarto infectado elimina una gran cantidad de bacterias, en cantidad tal que las UFC/ml de leche de tanque suelen aumentar¹.

Es altamente contagioso y ese contagio ocurre principalmente durante el ordeño. El ordeño incompleto aumenta el riesgo de infección. El CCS es muy alto, generalmente superior a 1.000.000 cel/ml es muy sensible a la penicilina y derivados. En casos subclínicos en lactancia se observan tasas de cura bacteriológica superiores al 90%. Por lo tanto, se deben identificar a todos los animales infectados, formar un grupo que se ordeñará al final y realizar el tratamiento Blitz de éstos animales¹.

La terapia al secado es una medida muy eficaz para controlar este patógeno. Si la desinfección post-ordeño y la terapia al secado se realizan con productos de eficacia probada, desde hace por lo menos dos años, es muy poco probable el hallazgo de este patógeno en el periparto¹.

➤ **Staphylococcus aureus:**

Es el patógeno contagioso más común presente en todos los tambos. Puede infectar a vaquillonas antes de su primer parto. Coloniza fácilmente el canal del pezón el mal estado de la piel y punta del pezón favorecen la colonización. El contagio ocurre durante el ordeño generando una inflamación que puede hacerse crónica y con altos CCS¹.

El tejido de la glándula muchas veces está fibrosado. Las infecciones de larga duración (desde varios meses hasta años) suelen ser subclínicas con apariciones periódicas de casos clínicos. Las infecciones crónicas son muy difíciles de curar con antibióticos durante la lactancia. Durante el período de secado, los antibióticos de secado aumentan el éxito de cura bacteriológica y es en este momento cuando se debe atacar para reducir la duración de las infecciones¹.

La segregación de los animales infectados (los animales infectados se ordeñan al final hasta su secado) es la medida más eficaz para prevenir nuevas infecciones. Durante muchos años la recomendación fue el tratamiento al secado de las infecciones subclínicas y el tratamiento durante la lactancia fue considerado anti económico¹.

➤ **Streptococcus uberis:**

Se encuentran con mayor frecuencia en la piel de la ubre y de los pezones, dentro de éstas es la causa más importante de infecciones antes de la primera parición y durante el período de secado de la vaca¹.

El *Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactiae* son responsables también por la mayoría de las mastitis que se presentan ya sea al comienzo o al final del período de seca¹.

Además de estas dos especies de bacterias, existen muchos otros estreptococos ambientales (*Streptococcus bovis*, *Streptococcus fecalis*) que pueden causar mastitis¹.

➤ ***Escherichia coli:***

Se encuentra en cantidades abundantes en el estiércol de los animales. La frecuencia de presentación aumenta al inicio de la lactación y disminuye conforme ésta avanza¹.

Los signos clínicos antes discutidos generalmente dan la información suficiente para hacer un diagnóstico preliminar, pero en ciertos casos clínicos será necesario diferenciar con infecciones causadas por microorganismos Gram positivos, mediante el cultivo bacteriológico de una muestra de leche¹.

En la mastitis sobreaguda causada por *Escherichia coli*, la toxemia puede matar a una vaca en 3 días, si no se da un tratamiento a tiempo, han dado resultado los tratamientos a base de trimetoprim sulfametoxazol y las quinolonas son el tratamiento sintomático según los signos¹.

➤ ***Pseudomonas***

Generalmente aparece una infección persistente que puede estar caracterizada por exacerbaciones agudas o sub-agudas intermitentes. Se puede manifestar clínicamente en formas variadas como: severamente aguda, suave o crónica. La exposición extensa o tratamientos intramamarios se ha registrado como una causa de la infección.

Las *Pseudomonas* a menudo emanan de fuentes de aguas contaminadas, de la tierra o de las máquinas ordeñadoras que no han sido limpiadas debidamente. Es un bacilo delgado Gram negativo que se tiñe con dificultad, de 0.3 micrómetros de ancho por 1-3 de largo, con extremos redondeados y provistos de tres flagelos polares, microorganismo que también es fitopatógeno¹.

La *Pseudomonas aeruginosa* no crece en medios aeróbicos. Coagula la leche por las enzimas que produce, hidrolizando lentamente la caseína y coagula el suero hepático. Elabora enzimas proteolíticas, piosinasa de origen lipóide que hemolizan los glóbulos rojos¹.

Este microorganismo tiene propiedad bacteriolítica por sus enzimas (piosinasa, alfa-hidroxifenazina y una sustancia oleosa) y una proteína termoestable.

Pseudomona aeruginosa ha sido aislada tanto de los animales infectados como del agua utilizada para lavar el equipo de ordeño, considerándose ésta la fuente de contaminación¹.

La mastitis producida por *P. aeruginosa*, puede en ocasiones ser confundida con mastitis gangrenosa por *Staphylococcus aureus* por los síntomas; de ahí la importancia del diagnóstico de laboratorio como confirmación del diagnóstico clínico antes de instaurar medidas terapéuticas y/o profilácticas ante un brote de mastitis¹.

Bacterias Gram Negativas

Las bacterias coliformes

Coliformes es un término empleado para identificar a una serie de bacterias de la familia entero bacteriáceas que incluye a los géneros *Escherichia*, *Enterobacter* y *Klebssiella*, son microorganismos Gram negativos que causan mastitis; generalmente de presentación ligeramente aguda y ocasionalmente con cuadros de mastitis severamente agudos, son microorganismos facultativos a excepción del género *Klebssiella*, móviles; los géneros *Escherichia* y *Klebssiella* usualmente capsulados, no esporulados, fermentan la lactosa¹.

Patogénesis de la Mastitis

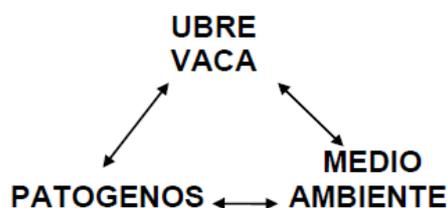
En la mayor parte de los países, los estudios de la frecuencia de mastitis, independientemente de la causa muestran cifras comparables de una morbilidad de cerca de 40% en vacas lecheras y una tasa de infección de 25%, un estudio en Inglaterra mostró 42.27% de positividad en términos de recuentos celulares, pero la tasa efectiva de infección de los cuartos por un patógeno significativo fue sólo de un 9.6%.

Según observaciones hechas en países de gran producción lechera y en Colombia, reportan que en un momento dado, más del 50% de las vacas en producción de un hato sufren de mastitis bien sea en forma clínica o subclínica¹⁵.

6.4 Desarrollo de la Enfermedad

Invasión del pezón

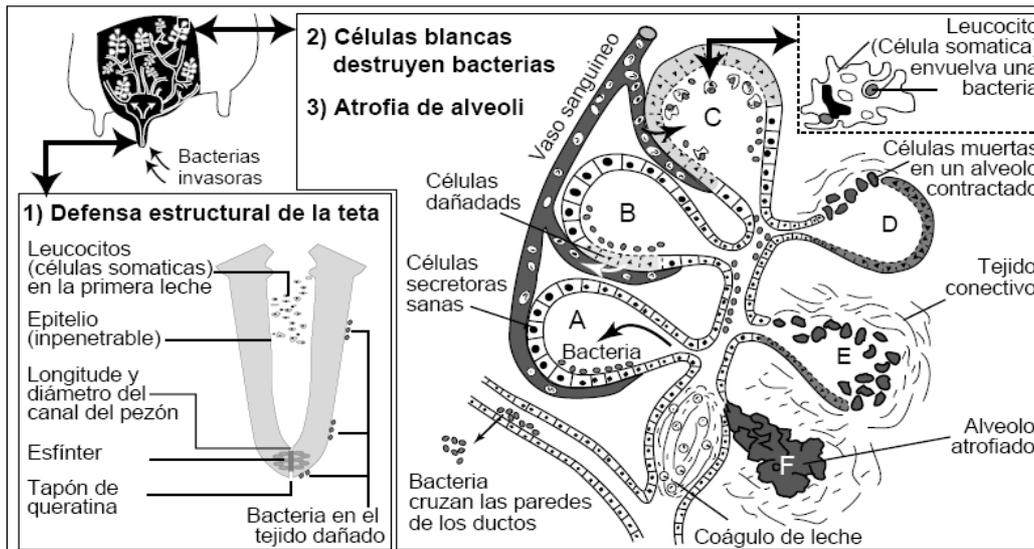
Es importante considerar que se trata de una enfermedad multifactorial y que desde el punto de vista epidemiológico consideramos tres elementos que conforman el llamado triángulo epidemiológico de la mastitis¹².



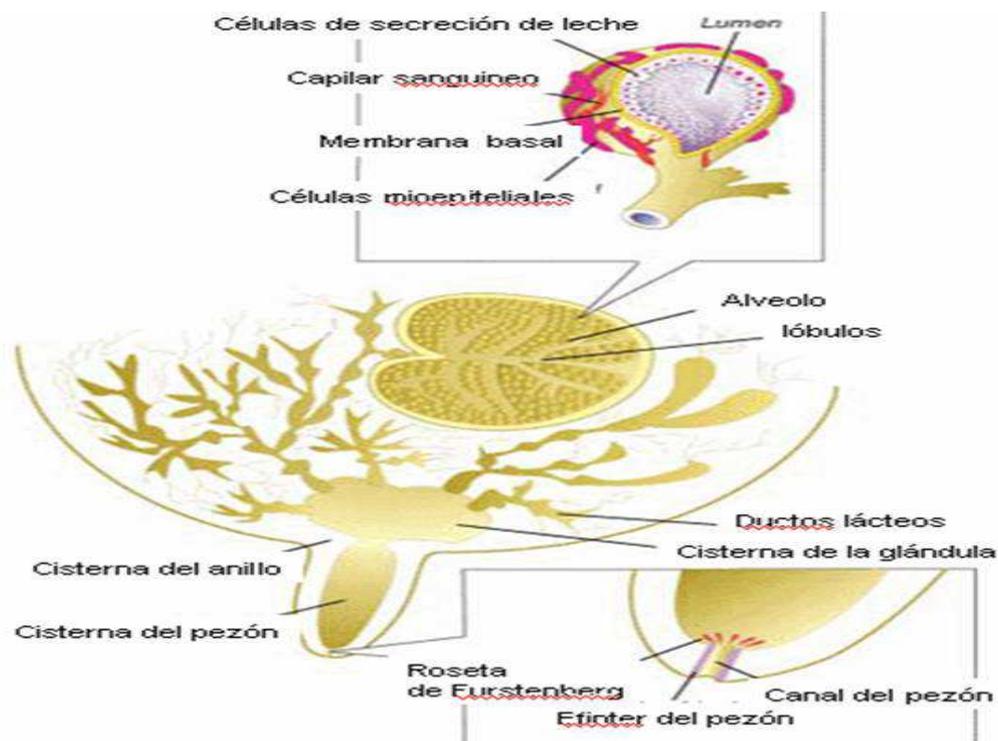
El pezón en sí, es la primera línea de defensa contra la penetración de bacterias dentro de la ubre. Normalmente el esfínter cierra el canal del pezón fuertemente cuando la vaca no es ordeñada.

La invasión del pezón se presenta generalmente durante el ordeño, los organismos presentes en la leche o en la punta del pezón son impulsados dentro del canal del pezón y de la cisterna, cuando existe la entrada indeseable de aire en la unidad de ordeño (desprendimiento o pérdidas de la unidad o remoción de la pezonera sin haber antes cerrado el vacío) luego del ordeño, el canal del pezón permanece dilatado por una o dos horas, inclusive el canal del pezón dañado puede permanecer parcialmente o permanentemente abierto¹⁴.

Los microorganismos presentes en el medio ambiente, específicamente en (materia fecal, cama, etc.) o aquellos que se encuentran en lesiones de la piel, en la punta del pezón, pueden invadir fácilmente y abrir total o parcial el canal del pezón¹⁴.



Referencia ¹⁴



6.5 Transmisión y establecimiento de la enfermedad

Algunas bacterias pueden avanzar dentro de la ubre atacando y colonizando nuevos tejidos, otras pueden moverse por medio de la corriente de leche producida por el

movimiento de la vaca, las bacterias dañan primero los tejidos que recubren los grandes tubos colectores de leche.

Si las bacterias no son totalmente destruidas, pueden continuar multiplicándose y comenzar a invadir los pequeños conductos y áreas alveolares¹.

Las células secretoras de leche que son dañadas por las toxinas, liberan sustancias irritantes que conducen a un incremento en la permeabilidad de los vasos sanguíneos.

Leucocitos adicionales se mueven al lugar de la infección ellos penetran el tejido alveolar en gran medida moviéndose entre el tejido secretor de leche dañado. Fluidos, minerales y factores de coagulación también se mueven dentro del área infectada¹.

Destrucción del tejido alveolar

Algunas veces los microorganismos son eliminados rápidamente y la infección se aclara. En este caso, los conductos tapándose abren y la composición y producción de leche retorna a la normal en varios días¹.

Aun así, a medida que la infección persiste y los conductos se mantienen tapados, la leche encerrada hace que las células secretoras pasen a una etapa de descanso (sin producir) y el alvéolo comienza a reducir su tamaño.

Las sustancias liberadas por los leucocitos conducen a una destrucción completa de las estructuras alveolares, que son reemplazadas por tejido conectivo y cicatriza¹.

Impacto en la calidad de la leche

Investigaciones realizadas, han descubierto que la leche en crudo, que tiene un alto porcentaje de células somáticas, influye directamente en la calidad de los derivados de la misma, produciendo un queso que en textura y sabor es de inferior calidad; los niveles altos de ácidos grasos libres encontrados en leches con recuentos celulares tan bajos como 400,000 células / ml dan a la leche un sabor rancio¹.

La leche pasteurizada que es procesada de leche cruda con un conteo de células somáticas más bajo que 250 000, tiene un promedio de vida de almacenamiento más largo que la que es procesada teniendo un conteo superior a 500 000¹.

6.6 Diagnóstico de la Mastitis

El examen físico de la ubre es mejor realizarlo cuando está vacía, inmediatamente después del ordeño. La glándula mamaria se examina por cuartos, los que pueden presentar signos inflamatorios, además de deformaciones o atrofia, con áreas de tejido cicatricial que indicarían la presencia de cuadros crónicos.

- Examen físico de la ubre y su secreción.
- Examen químico y microscópico de las secreciones.
- Cultivo de la bacteria productora de la enfermedad.

El diagnóstico de infección se basa en el cultivo e identificación del agente patógeno a partir de una muestra de leche tomada asépticamente. El descubrimiento del grado de infección de mastitis, subclínica, se debe a los resultados de ensayos diseñados para descubrir aumento en el recuento de leucocitario de la leche¹.

Inspección

Consiste en percibir, empleando el sentido de la vista, puede llevarse a cabo en dos formas¹:

1- Inmediata.

Es decir a simple vista, la inspección se realiza a ambos lados de forma oblicua, por detrás e incluso desplazando al animal a fin de apreciar las alteraciones fisiopatológicas como el tamaño, estado de la piel que recubre la glándula, color, erupciones, aumentó generales y locales de volumen y salida espontánea de leche¹.

2- Mediata.

Empleando equipos de iluminación, radiología y aparatos de mensuración¹.

Palpación

La palpación se realiza utilizando el tacto, puede ser inmediata en la que se emplea el tacto al tocar o hacer presión, o mediata mediante cateterismo valiéndonos de una sonda o cánula o de un bisturí de campana, este procedimiento se realiza para valorar consistencia o en busca de dolor a la palpación¹.

Percusión

Este procedimiento exploratorio funciona como un auxiliar en la identificación de abscesos, quistes, estenosis de doctos y enfisema.

Auscultación

Es escuchar aplicando el oído. Habiendo gas entre piel y tejido celular subcutáneo al palpar la glándula, podemos escuchar por medio del sentido auditivo la crepitación que acusa la presencia del gas.

Olfacción

Este es un procedimiento de exploración que nos permite percibir por medio del sentido del olfato a la ubre, así como a las muestras de leche que ocasionalmente tienen olores característicos, que sugieren alteraciones y etiologías específicas¹.

6.7 Prueba California Mastitis Test

La Prueba de California para Mastitis (CMT, por sus siglas en inglés) ha sido empleada durante décadas y sigue siendo la prueba más utilizada a nivel de campo para el diagnóstico de mastitis en el ganado bovino lechero.

Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica por valorar groseramente el recuento de células de la leche. No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo, por lo que todo resultado por encima de una reacción vestigial se considera sospechoso.

Pasos a seguir para la realización de la Prueba de California para Mastitis:

- 1.** Se desecha la leche del pre-ordeño.
- 2.** Se ordeñan uno o dos chorros de leche de cada cuarto en cada una de las placas de la paleta.
- 3.** Se inclina la paleta de modo que se desecha la mayor parte de esta leche.
- 4.** Se añade a la leche un volumen igual de reactivo.
- 5.** Se mezcla el reactivo y se examina en cuanto a la presencia de una reacción de gelificación. Antes de continuar con la vaca siguiente se debe enjuagar la placa.

La prueba consiste en el agregado de un detergente a la leche, el alquilauril sulfonato de sodio, causando la liberación del ADN de los leucocitos presentes en la ubre y este se convierte en combinación con agentes proteicos de la leche en una gelatina⁵.

A mayor presencia de células se libera una mayor concentración de ADN, por lo tanto mayor será la formación de la gelatina, traduciéndose en nuestra lectura e interpretación del resultado como el grado más elevado de inflamación.

Es decir, permite determinar la respuesta inflamatoria con base en la viscosidad del gel que se forma al mezclar el reactivo (púrpura de bromocresol) con la misma cantidad de leche en una paleta con cuatro pozos independientes permitiendo evaluar cada cuarto independientemente⁵.

Desafortunadamente esta prueba es muy subjetiva y tiene que hacerse al lado de la vaca durante el ordeño (lo que interfiere con el manejo del ordeño).

La Prueba de California es un método de diagnóstico que posee una sensibilidad del 97% y una especificidad del 93%. Sus ventajas principales son:

- 1.** Es una técnica muy sensible y se puede utilizar tanto en una muestra de cuartos, como una muestra del tanque enfriador. En una muestra de tanque, los resultados de grado 2 y 3, indican un alto porcentaje de vacas infectadas.
- 2.** El material extraño no interfiere con la prueba (pelo u otro material).

- 3.** La prueba es simple y no requiere de equipo costoso.
- 4.** La paleta es fácil de limpiar después de cada uso.
- 5.** A pesar de sus ventajas, la técnica presenta los siguientes inconvenientes:
- 6.** Los resultados pueden ser interpretados de forma variable, entre los individuos que realicen la prueba, por lo que resulta necesario uniformizar el criterio de casos positivos y su categorización en grados.
- 7.** Pueden presentarse falsos positivos en leche de animales con menos de diez días de paridos o en vacas próximas a secarse.
- 8.** La mastitis clínica aguda da resultados negativos, debido a la destrucción de los leucocitos por las toxinas provenientes de los microorganismos presentes.

Tratamiento durante el periodo seco

Para evitar la presencia de antibióticos en leche, la mastitis subclínica (diagnosticada por el grado de gelatinización que equivale a un elevado conteo celular) no suele tratarse durante la lactación, sino al inicio del periodo seco. En muchos casos desaparece al mejorar la higiene del ordeño, al revisar el equipo de ordeño y al cambiar las camas¹⁵.

En caso de que la incidencia sea muy alta (alto porcentaje de animales con un elevado número de células somáticas) es conveniente realizar un análisis microbiológico, con la finalidad de aplicar el tratamiento más específico y adecuado en el periodo más oportuno. La administración de antibióticos para el tratamiento de la mastitis clínica sé efectúa con estrictas medidas de higiene (cánulas estériles, desinfección del conducto del pezón, etc.)¹⁵.

Tratamiento durante la lactación

Este tratamiento se aplica generalmente en los casos de mastitis clínica, alcanzando se una tasa de curación del 40 al 70%.

Hay que considerarlos tiempos de eliminación de la leche por contener residuos de antibióticos, ya que estos pueden resistir el tratamiento térmico de pasteurización o ultra pasteurización.

Una forma de diseminar microorganismos de una vaca a otra, o inclusive de un hato a otro, son los tratamientos intramamarios inadecuados en la lactación y/o periodo seco, contra patógenos causantes de mastitis. Hay que dar atención a medidas sanitarias, entre ellas la utilización de productos comerciales de un solo uso¹⁵.

Los frascos multidosis de las infusiones intramamarias han estado implicados en brotes de mastitis por micoplasmas y levaduras¹⁵.

6.8 Recomendaciones para la Prevención de la Mastitis

La prevención de la mastitis puede conseguirse siguiendo pasos muy simples que tienen como objetivo el reducir el grado y la duración de la infección.

Adecuada higiene de ordeño:

Los pezones deben de ser limpiados y secados antes del ordeño. Si la leche se filtra, la presencia de partículas (material sólido) en los filtros indica una limpieza insuficiente del pezón durante la preparación de la ubre o la falta de higiene durante la colocación y remoción de la unidad de ordeño¹.

Sellado de pezones luego del ordeño:

Las investigaciones indican que el grado de nuevas infecciones pueden disminuir en más del 50% cuando un desinfectante adecuado se utiliza para sumergir o rociarlos pezones completamente. El sellado de pezones post-ordeño es más efectivo contra *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae*, las dos bacterias productoras de mastitis más contagiosas. El sellado de pezones no afecta las infecciones existentes¹.

Tratamiento al secado de todos los cuartos:

El uso efectivo de un antibiótico a largo plazo colocado en cada cuarto de la ubre en el último ordeño de la lactancia, reduce la incidencia de nuevas infección es durante el período de seca. Además, la terapia de secado de las vacas es la mejor forma de curar las mastitis crónicas y subclínica que durante la lactancia son tratadas muy rara vez.

Descarte de vacas infectadas en forma crónica:

Generalmente este método es efectivo debido a que en la mayoría de los hatos, solamente 6 a 8% de todas las vacas son las responsables de 40 a 50% de todos los casos de mastitis.

Una buena nutrición mantiene la capacidad de la vaca para defenderse de las infecciones:

Las deficiencias de selenio y vitamina E en la dieta han sido asociadas con un incremento del grado de nuevas infecciones.

Otras prácticas útiles de manejo:

- Alimentar a las vacas inmediatamente después del ordeño de manera de que puedan permanecer de pie por lo menos una hora antes de echarse.
- Ordeñar de último a las vacas infectadas.
- Realizar pruebas mensuales de CMT para identificar a las vacas infectadas.
- Realizar las buenas prácticas de ordeño¹⁵.

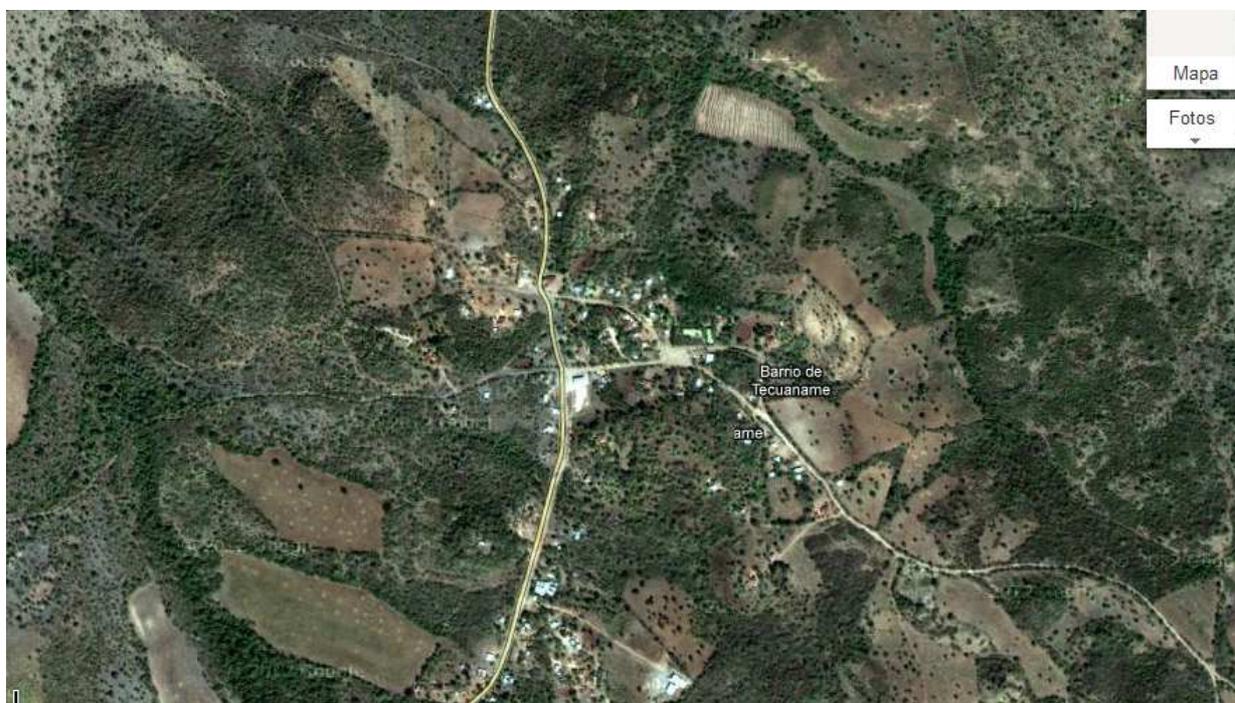
VII. MATERIALES Y MÉTODO

Tipo de estudio:

Descriptivo de corte transversal

Área de estudio:

Las 21 fincas asociadas al centro de acopio lechero Tecuaname en el municipio de la Paz Centro del departamento de León en los meses comprendidos de Septiembre - Octubre del año 2011.



Referencia ¹⁶

Área de extensión:

Tecuaname su población estimada es de 5,615 aproximadamente su nombre completo es Barrio de Tecuaname.

Temperatura promedio al año:

Tiene un clima seco y cálido. Los meses de lluvia son generalmente de junio a octubre, sufriendo sequías prolongadas. La temperatura media anual es de 27°C en los meses

más frescos. Su altura es de 331 metros sobre el nivel del mar (msnm). La precipitación anual varía entre un mínimo de 500 y 2,000 mm³ de máximo.

Población de estudio:

Todas las hembras bovinas que se encuentran en producción láctea distribuidas en las 21 fincas, asociadas al centro de acopio lechero Tecuaname, del municipio de la Paz Centro del departamento de León.

Tamaño de la muestra:

299 hembras en producción láctea, que abastecen al centro de acopio lechero Tecuaname, distribuidas en las 21 fincas.

Selección de la muestra:

CENSO serán incluidas todas las hembras que abastezcan al centro de acopio Tecuaname que cumplan con los criterios de inclusión.

Factores de inclusión:

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

Factores de exclusión

Se excluirán:

- Hembras con un periodo de lactación menor de 25 días.
- Hembras con un periodo de lactación mayor de 250 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.

7.1 Recolección de la Muestra

Toma de muestra:

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 fueron sometidas a las mínimas normas de higiene (lavadas a profundidad con agua, jabón y posteriormente agua clorada), el equipo básico de recolección (paleta o raqueta) de igual manera se utilizaron de acuerdo las normas higiénicas de asepsia.

Prueba de campo

CMT:

En La Prueba de Mastitis de California (CMT) se utilizó en una paleta blanca (raqueta) que posee una taza chata correspondiente a cada cuarto que se examina en la vaca, se tomó una muestra de leche lo más aséptica posible extraída directamente de cada cuarto y se depositaron 3 ml en cada depósito de la raqueta para luego agregar 3 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 chequear la formación de gelatina a medida que el líquido corre a cada lado de la taza.

El CMT lo utilizamos para detectar casos moderados a severos de mastitis subclínicas y para determinar que cuarto de la vaca se encuentra más afectado.

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 (más de 500.000 células por ml de leche) presentes en la leche, el número superior de células somáticas es por lo general producto de la infección de la glándula, se va a producir un gel o gelatina como resultado de la reacción.

La prueba del CMT se interpretó de la siguiente forma:

- 1-** Trazas, 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-** Ligeramente positivo hay ligera formación de gel levemente viscoso, la rotación en la paleta es ligera y fluida, esta leche tiene aproximadamente 900,000 células por ml.
- 3-** Fuertemente positivo, 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.

7.2 Análisis de los Datos

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 emplearan los estadísticos descriptivos para determinar la frecuencia absoluta y relativa. Como medidas de asociación se calculó la razón de prevalencia (RP) y se empleó la regresión logística para determinar las prácticas de ordeño que intervengan con nuestra variable dependiente (mastitis subclínica) para estos análisis se creó una base de datos en el paquete estadístico para las ciencias sociales SPSS versión 19. Los resultados se presentan en tablas de frecuencias y gráficos, elaborados con ayuda del programa Excel 2007.

VIII. RESULTADOS

En las fincas ganaderas asociadas al centro de acopio lechero Tecuaname, debido a la rusticidad y al tipo de clima que caracteriza la zona, las razas principalmente en producción láctea son pardo- brahmán con un 91%, pardo suizo con un 8% y en menos encaste el holstein con 1% (ver Gráfico #1).

El ordeño aplicado es artesanal 100%, en donde se realiza de forma ordenada en algunos casos, la práctica se realiza en un 87% en salas de ordeño con estructura rustica de madera y concreto.

En cuanto a la variable “lugar del ordeño” se obtuvo que el 87% la práctica en salas de ordeño, mientras que el 13% en el corral.

El tipo de ordeño artesanal más utilizado es el de martillo con un 80.3% (240/299), mientras que el de pellizco 66.7% (199/299) de la población total.

De las 299 vacas muestreadas el 74.2% (222/299) presentaron reacción positiva al CMT. Mientras que de los 1196 cuartos se encontró que el 62.7% (752/1196) reaccionaron positivamente al CMT independientemente al grado de afectación.

Las reacciones máximas encontrada en las vacas sin importar la cantidad de cuartos afectado fueron las de dos cruces con un 35.7% (106/299), las de una cruz con 21.5% (64/299) y en menor grado la de tres cruces con 6.4% (19/299) de las reacciones (ver gráfico # 9).

El cuarto más afectado fue el delantero derecho (CDD) con 63.6% (190/299) de casos positivos al CMT y un 35.7% (106/299) de reacciones de dos cruces, la reacción de tres cruces fue similar en los cuatro cuartos con un 6.4% (19/299) (ver gráfico # 9).

En la variable “examen clínico de la ubre” se encontró que un 75% de los productores no lo hacen, 20% lo hace cada tres meses y 5% lo hace cada mes (ver gráfico # 4).

Con respecto a la variable “lavado de manos” se encontró que un 63% se lavan las manos entre vaca y vaca, un 30% no se lavan las manos durante el ordeño y un 7% solo se lava las manos antes del ordeño (ver gráfico # 5).

En relación a las variables de las prácticas de ordeño que se asocian a mastitis subclínica bovina se encontró que las vacas cuyos ordeñadores realizan una mala desinfección de ubre antes del ordeño presentaron un 93.1% de positividad al CMT, mientras los que realizan una buena desinfección de la ubre presentan un 69.9% de casos positivos al CMT donde $\chi^2=13.608$, $p=0.000$ (ver gráfico # 13).

Dentro de la sustancia que se utiliza para la desinfección de la ubre los que no lo hace mostraron un 93.2% de casos positivos al CMT, los ordeñadores que solo agua utilizan para desinfectar la ubre antes del ordeño tienen un 88.1% y los ordeñadores que utilizan yodo tienen un 62.6%, donde $\chi^2=28.863$, $p=0.000$ (ver gráfico # 12).

Así mismo en las vacas que se practica el ordeño artesanal en forma de martillo presentaron un 80.3% de casos positivos, los que realizan en forma de combinación 77.5% y en las vacas que se realiza en forma de pellizco 66.7% donde $\chi^2=0.428$ $p=0.807$ (ver gráfico # 11).

En la asociación de la raza y el resultado del CMT se encontró que la raza Holstein presentó el 100% de casos reactivos al CMT, la raza Pardo 60.9% y la raza Pardo-Brahmán un 75.2% con $\chi^2=2.97$, $p=0.22$ (ver gráfico # 10).

IX. DISCUSION

Una de las enfermedades de mayor impacto económico para la actividad lechera de Nicaragua, es la mastitis, siendo la forma subclínica la de más importancia debido a que pasa desapercibida por el productor, es la causante de la mayor parte de las pérdidas económicas provocando una disminución en la producción de leche de las vacas afectadas, además de los gastos en el diagnóstico y el tratamiento.

El presente trabajo determinó la prevalencia de mastitis subclínica de vacas en producción lechera de las 21 fincas asociadas al centro de acopio lechero Tecuaname, en el municipio la Paz Centro del departamento de León.

En la determinación de la mastitis subclínica por vaca se encontró 74.2% de reacciones positivas, en un estudio realizado en el 2004 por Peralta y colaboradores reportaron una prevalencia de 54% vacas positivas a mastitis subclínica en hatos lecheros de León⁶.

En 2007 Bermúdez realizó un trabajo en el Municipio de Nagarote en el que encontró una prevalencia de mastitis subclínica del 72%¹, cabe resaltar que cuando se estudia la magnitud de este problema, la forma adecuada es midiendo la prevalencia de cuartos afectados, ya que en dependencia de esto es que se ve mermada la producción y la calidad del producto.

Este estudio nos refleja una prevalencia de mastitis subclínica por cuarto de 62.7% revelando que la magnitud del problema es sobrestimado cuando se mide la afectación por vaca.

La reacción al CMT más frecuente en este estudio fue de 2 cruces lo que indica que es una afección intermedia, siendo este un proceso de inflamatorio marcado disminuyendo así la capacidad productiva de las vacas en el cuarto afectado, pudiendo estas evolucionar a 3 cruces lo cual provocaría la pérdida del cuarto (ver gráfico # 9).

En la asociación entre raza de la vaca y resultados del CMT la raza Holstein presento la mayor prevalencia de mastitis subclínica, lo que puede explicarse a que esta es una raza de alta producción lechera y se ha demostrado que la alta producción está

asociado con la aparición de mastitis al hacer que el canal del pezón se mantenga abierto por más tiempo y por ende susceptible a infecciones.

Al asociar el tipo de ordeño artesanal y mastitis, se encontró que las vacas que se ordeñan en forma de “martillo” presentaron la mayor frecuencia de mastitis, debido a que se provoca un trauma en el pezón, al infringir mayor presión y fricción, lo que puede contribuir a que los microorganismos en las manos del ordeñador entren con facilidad al interior del pezón, durante la rutina.

En tanto que la forma de puño actúa como un masaje en el pezón, sin producir traumas y fricciones, pero esta forma de ordeño no se practica en la mayoría de las fincas debido a que lleva más tiempo y más esfuerzo para el ordeñador.

La relación entre desinfección de la ubre y mastitis, mostró que la buena desinfección de la ubre resulta en la menor frecuencia de mastitis debido a que provoca una disminución de los microorganismos presentes en la ubre y el pezón.

Al relacionar sustancia para desinfectar la ubre y mastitis, el yodo ayuda a disminuir las posibles infecciones, ya sea por las bacterias presentes en los pezones o en las manos del ordeñador, también juega un papel importante después del ordeño cuando el esfínter del pezón está abierto y se utiliza el tapón con yodo para evitar las posibles infiltración de bacterias.

En lugar de ordeño y mastitis, se encontró que las vacas ordeñadas en el corral presentaron los mayores casos de mastitis subclínica, debido a que los corrales son un factor predisponente para la infección de mastitis subclínica por la humedad, charcas, superficies rusticas, presencia de heces fecales donde las vacas esperan antes del ordeño. Sin duda el mejor lugar para realizar las prácticas de ordeño son las salas de ordeño las cuales cumplen con algunas medidas higiénicas que sirven de protección, pero esto va en dependencia del manejo y las medidas higiénicas que se practiquen en la sala.

X. CONCLUSIONES.

Se encontró una alta prevalencia de mastitis subclínica de 74.2%.

Se presenta una sobreestimación de los casos de mastitis cuando se reporta por vacas y en contraste con el reporte por cuarto.

La reacción al CMT más frecuente fue la de dos cruces.

La forma de ordeño “Martillo” es la que más se utiliza.

La prevalencia de mastitis subclínica es mayor en las vacas que se ordeñan en forma de martillo en comparación a las que son ordeñadas en forma de puño.

Las prácticas: desinfección de la ubre, lavado de manos, tipo de ordeño artesanal, mostraron asociación con la aparición de mastitis subclínica bovina.

XI. RECOMENDACIONES

Productor

- El empleo de buenas prácticas de ordeño.
- Establecer el yodo como el desinfectante de elección para los pezones durante y después del ordeño en las vacas lecheras.
- Llevar registros de la producción diaria de leche, así como de los antecedentes de mastitis subclínica en el hato.
- Respetar el periodo de destete de los terneros y realizar un adecuado secado de la vaca para evitar una posible infección durante el secado.
- Limpieza de la sala de ordeño después de haber terminado el ordeño.
- Utilizar la sala de ordeño no ocuparla como bodega.
- Para los pequeños productores la utilización del enrejador y el ordeñador.
- Hacer lotes de ordeños, separando las vacas sanas, ordeñarlas de primero y de último las enfermas.

Centros de Acopio

- Realizar la prueba de CMT por finca a todos los animales y no solo a las pichingas de leche.
- Orientar a los productores acerca de cómo se debe de realizar la prueba de CMT para la detección de la mastitis.

XII. BIBLIOGRAFIA

1. Max Armando Solís Bermúdez, 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 doctorado, Managua, Nicaragua, Universidad Nacional Agraria facultad de ciencia animal, julio, 2007.
2. W. Wolter, Castañeda V.H.*, kloppertb., yzschoeck M. La mastitis bovina. Instituto Estatal de Investigaciones de Hesse.*Universidad de Guadalajara.2004.
3. 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):2-3-6.
4. Dra. Maylin Soca Pérez Msc*, Dra. Yolanda E Suárez Fernández drc*, Dra. Mildrey Soca Pérez Msc**, Marcelo Pestano Oliva***, Dr. Carlos A puronguzmeli*
*Evaluación epizootiológica de la mastitis bovina en dos unidades ganaderas de la Empresa Pecuaria “El Cangre “Departamento de Prevención. REDVET 2005, 6 (8), 1-2.
5. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Métodos de detección de la mastitis bovina. REDVET. 2007. 8 (9): 2
6. Berrios, Roger. Peralta, Allan. 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.
7. 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 los andes. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. 15-10-09.

8. Alfonso Calderon Rangel^{1*}, MVZ, MS; Virginia C Rodríguez Rodríguez, Bacteriologa, MS; Germán J Arrieta Bernate¹, Microbiólogo, MS; salimmattar Velilla¹, Biólogo, M S, PhD. Prevalencia de mastitis bovina en sistemas doble propósito en Montería (Colombia): etiología y susceptibilidad antibacteriana. *Rev. colomb cienc pecu.* 15 diciembre, 2010. 24:19-28
9. 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
10. Campo Experimental Pachuca. Diez pasos a seguir para el control de mastitis en ganado lechero. INIFAP – SAGAR. 25 January, 2012, Serie 1999, Página 14.
11. Fokko H. Tolma. La mastitis. *Vepro Holland.* 2007. 3 (21).
12. Chaves, C. Javier, *Calidad de Leche Y Mastitis Bovina*, Buenos Aires, Argentina, Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA.
13. Vanesa Lorena acuña molina, Alexandra patricia Rivadeneira Espinosa, aislamiento, identificación y antibiograma de Patógenos presentes en leche con mastitis en Ganaderías bovinas de la provincia de pichincha, ingeniero agropecuario, Quito, Ecuador, escuela politécnica del ejército, Abril 2008.
14. Michel A. Wattiaux, *mastitis: la enfermedad y su transmisión*, Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera, Universidad de Wisconsin-Madison: 89-92.
15. Raúl Martínez López, *Mejora continua de la calidad higiénico-sanitaria de la leche de vaca*, Manual de capacitación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México, 2011.
16. <http://maps.google.com.ni/maps?hl=es&tab=wl>

XIII.

A N E X O S

Prevalencia de mastitis subclínica y condiciones de manejo en la fincas asociadas al centro de acopio Lechero Tecuaname en los meses de Octubre – Noviembre del 2011



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

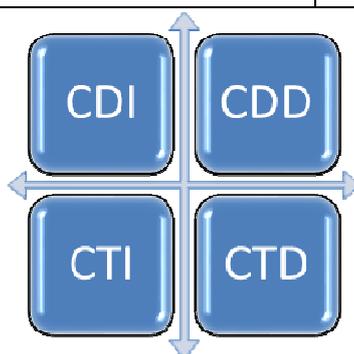


Facultad de Medicina

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)		
Datos sobre el Animal						
Nombre (ID):			No de identificación	Edad en años		
Número de partos	1	2-3	4-5	6-7	8- mas	
Raza	Pardo Suizo (1)	Holstein (2)	Pardo Brahmán (3)		Otras (4)	
Litros por día	1-2 (1)	3-4 (2)	5-6 (3)	7-8 (4)	9-mas (5)	
o de ordeños días	1	2				
CMT previa	Si (1)	No (2)				
Cuantos CMT	1	2	3	3-mas		
Días posparto						
Antecedentes de mastitis Subclínica	Si (1)			No (2)		
Higiene previa al ordeño						
Asepsia del animal	Buena (1)	Mala (2)	Desinfección de la ubre	Buena 1)	Mala (2)	No lo hace (3)
Desinfección de extremidades traseras	Si (1) No (2)		Etapa de secado	Si (1)	No (2)	
Limpieza adecuada de los recipientes recolectores de leche	Si (1) No(2)			Con que seca		
Qué tipo de sustancia ocupa como desinfectar la ubre	Cloro (1)	Alcohol (2)	Jabón(3)	Solo agua	Yodo (4)	No lo hace Otro(5)
Higiene durante el ordeño						
Tipo de ordeño	Artesanal (1)	Pellizco Puño Martillo	Mecánico (2)		Observaciones	
Baño del ordeñador	Si			No		
Lavado de manos	Antes del ordeño (1)	Entere vaca y vaca(2)	Entre grupo(3)		No se lava las mano(4)	
Examina los primeros chorros de leche (despunte)	Si (1)			No (2)		
El ordeñador manipula los reos	Si (1)			No (2)		

Prevalencia de mastitis subclínica y condiciones de manejo en la fincas asociadas al centro de acopio Lechero Tecuaname en los meses de Octubre – Noviembre del 2011

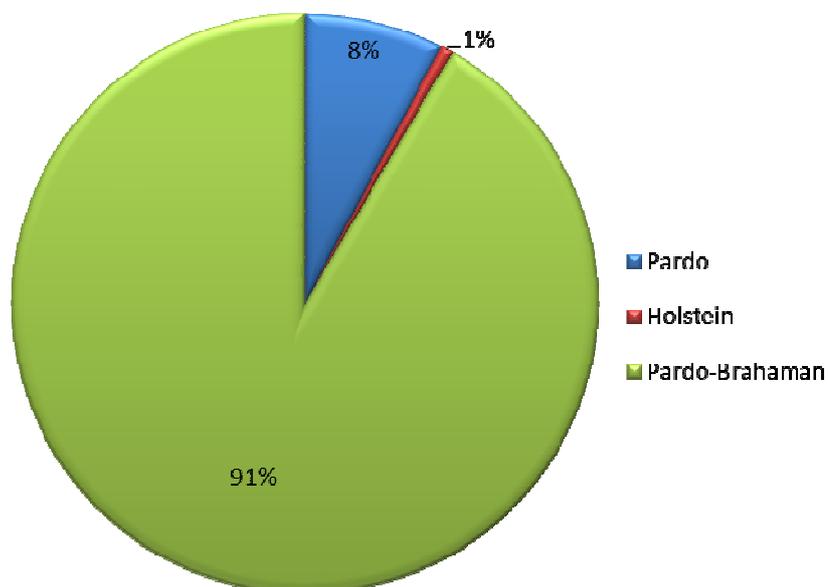
Si el animal defeca u orina en el ordeño	Prosigue(1)	Limpia inmediatamente(2)	Limpia después (3)	No limpia (4)	
Si limpia lo hace	El ordeñador (1)		Otra persona (2)		
El ordeñador interrumpe el ordeños	Si (1)		No (2)		
Vestimenta adecuada, limpia y especifica	Si (1)		No (2)		
Estimulación	Concentrado (1)	Ternero (2)	Oxitocina (3)		
Pone al ternero después del ordeño	Si (1)	No (2)			
Sella con yodo	Si (1)	No (2)			
Alimenta al animal después del ordeño	Pasto (1)	Nave (2)	No (3)	Corral (4)	
Lugar de Ordeño	Sala de ordeño (1)		Corral (2)		
Piso de sala de ordeño	Tierra (1)		Concreto (2)		
Techo de sala de ordeño	Si		No		
Limpieza de sala de ordeño	Diario (1)	2-3 veces/sem (2)	1 ves/sem (3)	No lo hace (4)	
Como limpia	Barre (1)	Lava con agua (2)	Lava con agua y desinfectantes (3)		
Utiliza un protocolo de tratamiento contra mastitis	Si (1)		No (2)		
Tipo antibiótico	Gentamicina (1)		Cefalexina (5)		
	Enrofloxacina (2)		Ciprofloxacina (6)		
	Oxitetraciclina (3)		Amoxicilina (7)		
	Penicilina(4)				
Cuando	Menos de 1 mes (1)	2 meses (2)		3 a mas mese (3)	
Que hace con la Leche de retiro	Al ternero	Derivados	Consumo en el hogar	Otros animales	Acopio
Respeto el periodo de Retiro pos tratamiento	Si (1)		No (2)		
Examen clínico de la ubre	c/1 mes (1)	c/3 meses (2)		No (3)	
Rota los antibióticos	Si (1)		No (2)		



California Mastitis Test (CMT)

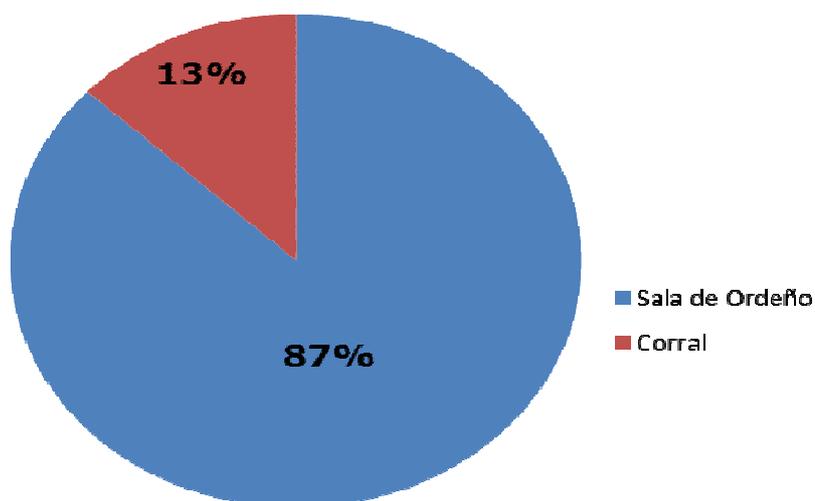
Nombre y firma del encuestador

Grafico # 1



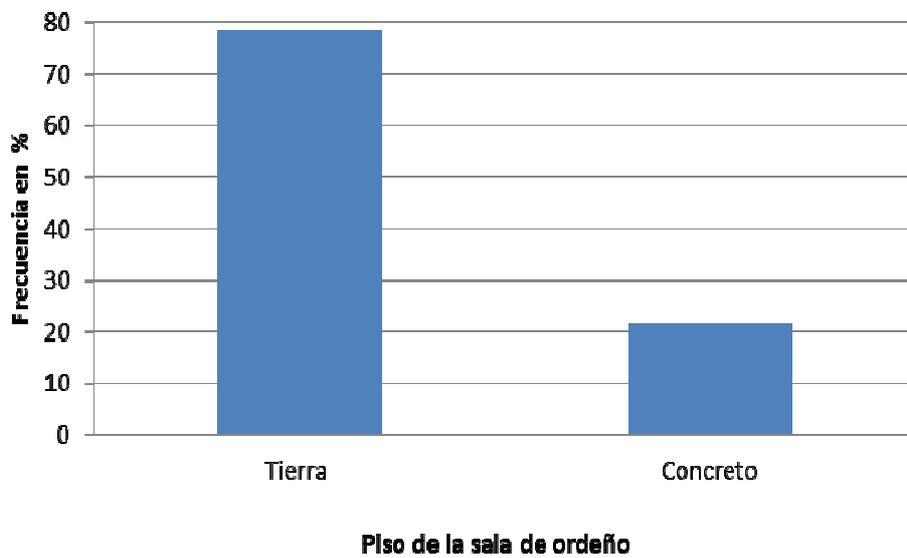
Distribución de la muestras por raza

Grafico # 2



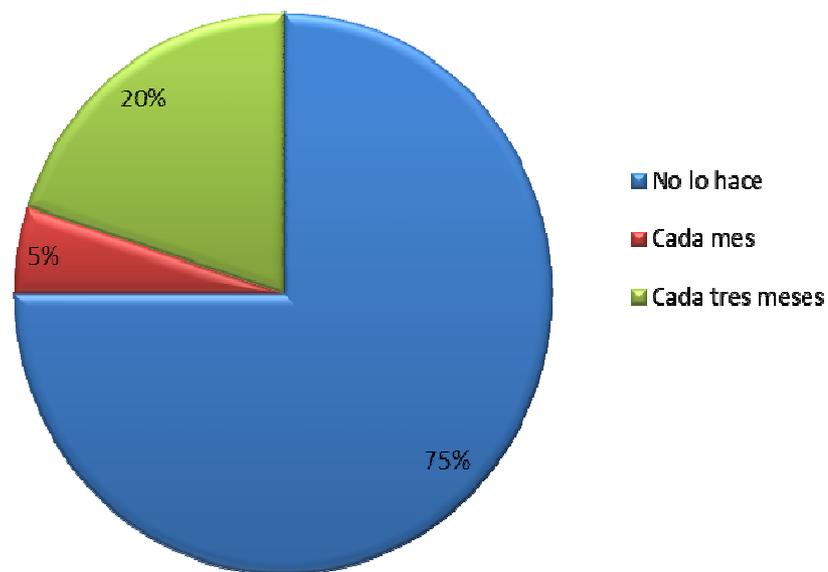
Lugar del Ordeño

Grafico # 3



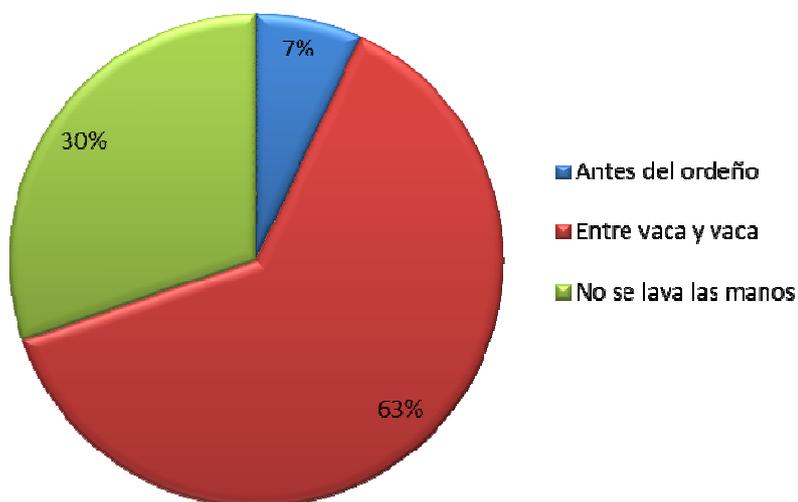
Piso de la Sala de Ordeño

Grafico # 4



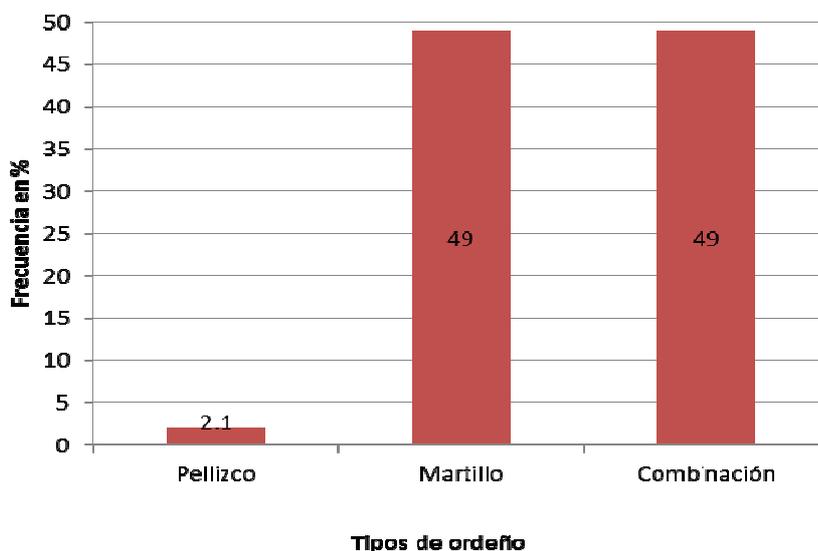
Frecuencia del examen Clínico de la Ubre

Grafico # 5



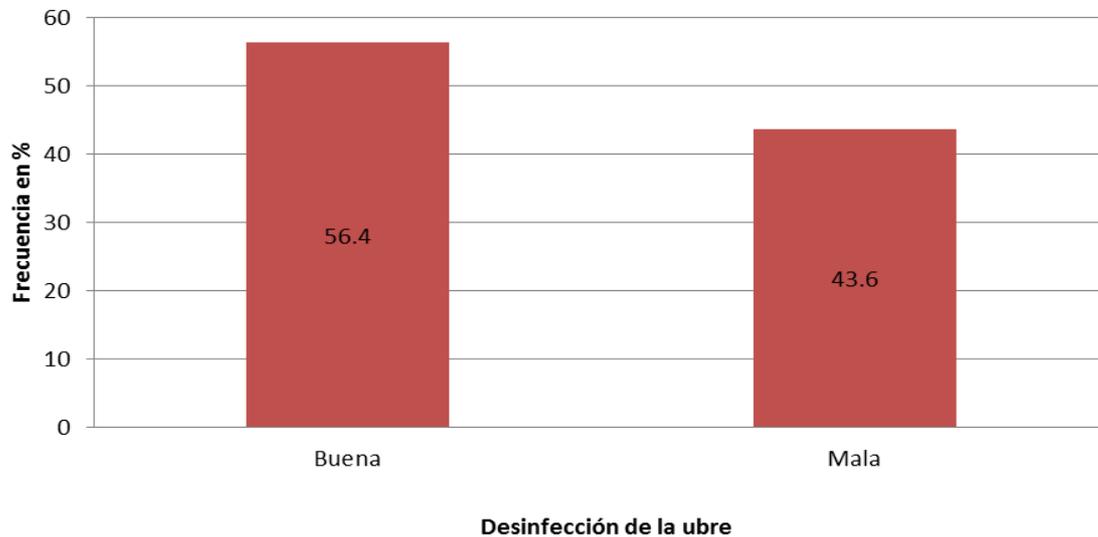
**Distribución de la práctica de ordeño
Lavado de Manos**

Grafico # 6



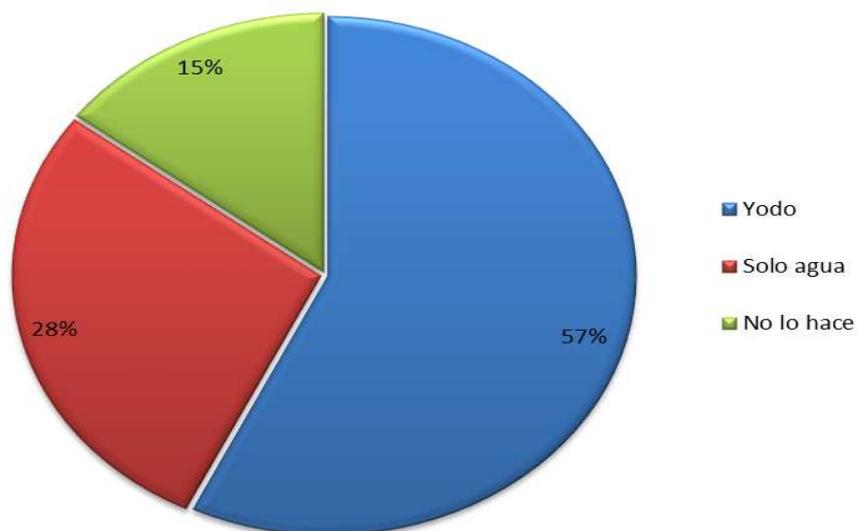
Clasificación del ordeño artesanal

Grafico # 7



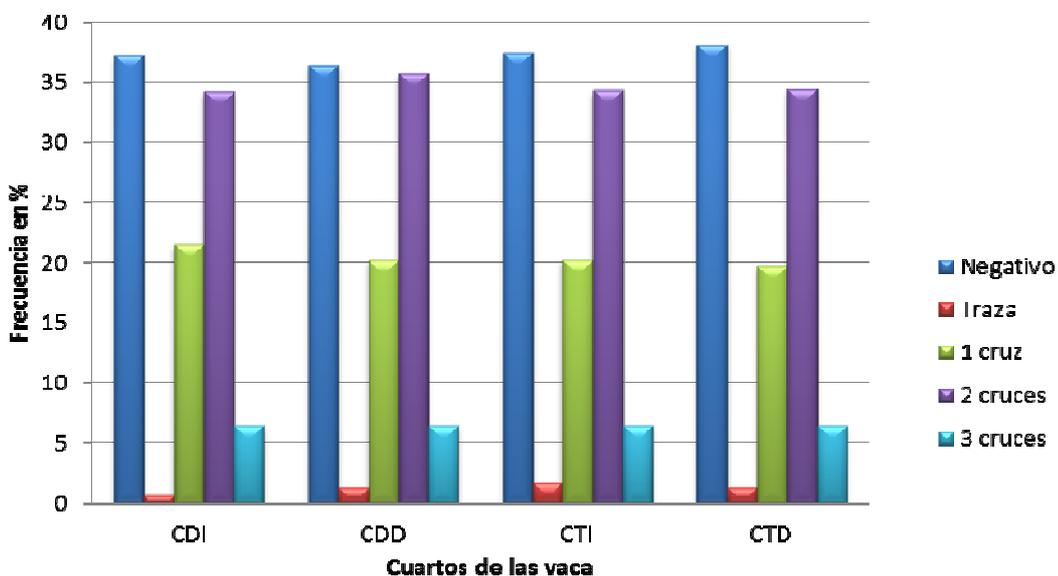
Distribución de la práctica desinfección de la Ubre

Grafico # 8



Sustancia ocupada para desinfectar la ubre

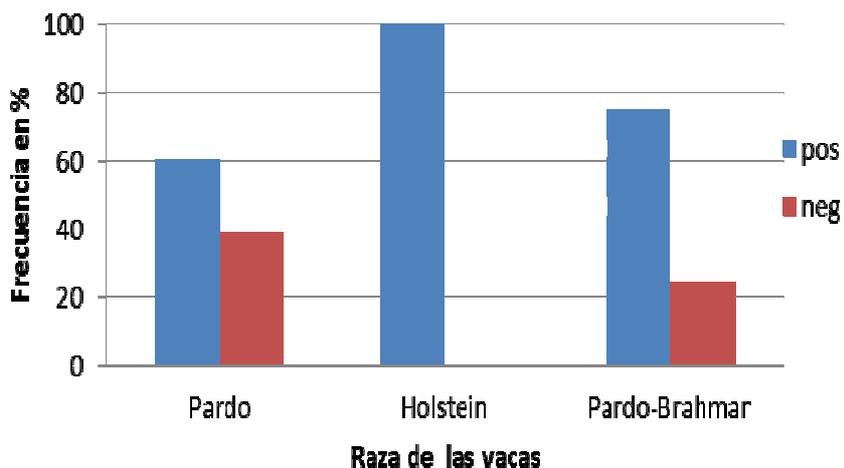
Grafico # 9



Resultados de CMT por cuarto

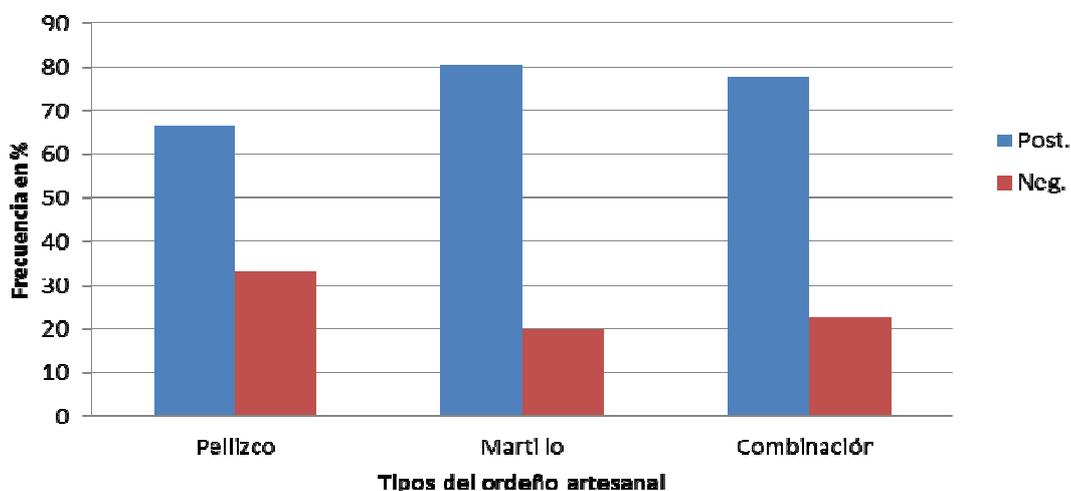
Grafico # 10

Asociación entre raza y resultados del CMT



$\chi^2=2.97$ $P=0.22$

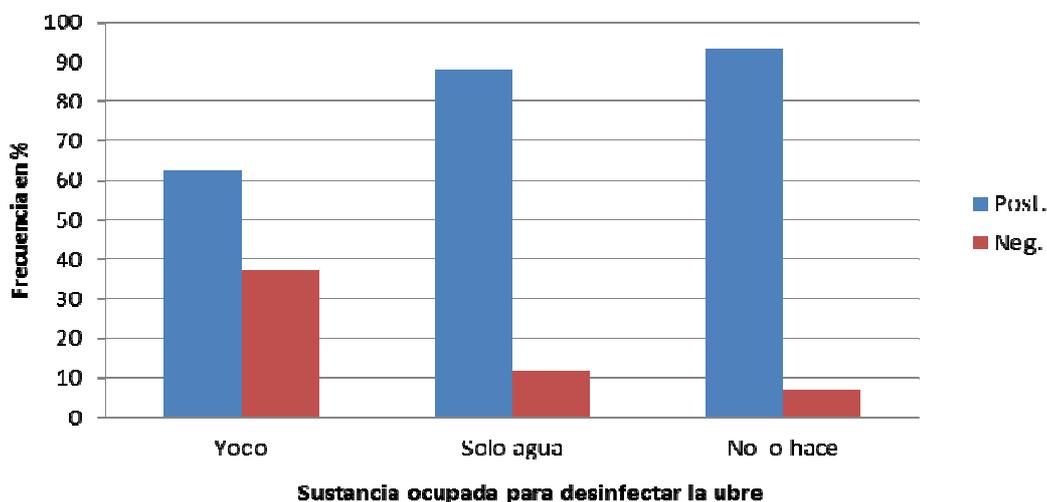
Grafico # 11



Asociación entre ordeño artesanal y mastitis

$\chi^2=0.428$ $P=0.807$

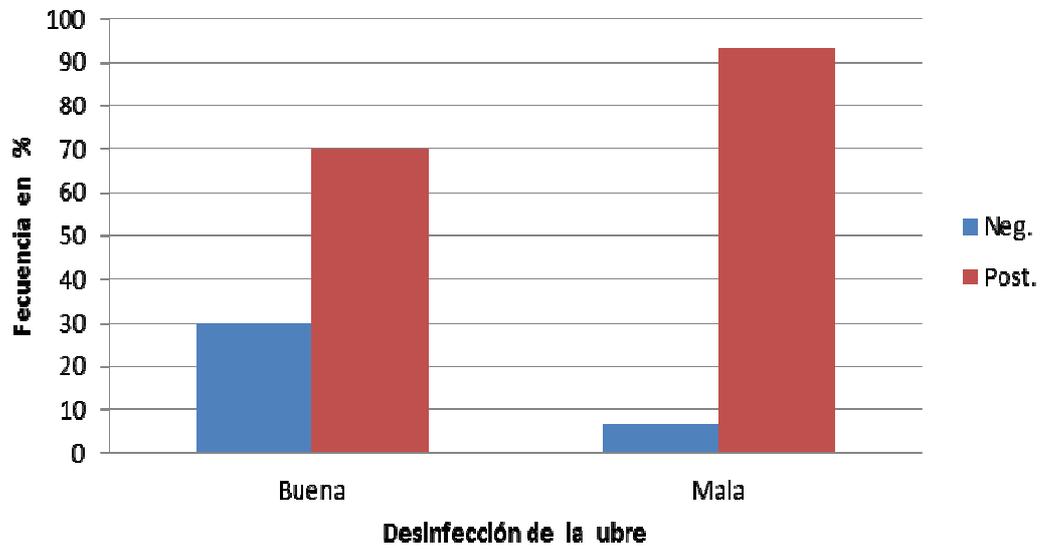
Grafico # 12



Asociación entre la sustancia para desinfectar la ubre y mastitis

$\chi^2=28.863$ $P=0.000$

Grafico # 13



Asociación entre desinfección de la ubre y mastitis

$X^2=13.608$ P=0.000