

Prevalencia de mastitis subclínica en 20 fincas en San Pedro de los Milagros-Antioquia

Trabajo de grado para optar el título de Médica Veterinaria

María Isabel Hidalgo Cossio

Asesor

Camilo Jaramillo Morales

Médico Veterinario Zootecnista MSc

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas-Antioquia

2016

Tabla de contenido

Resumen	5
Introducción	6
Justificación	9
Objetivos.....	10
General:	10
Específicos:.....	10
Diagnosticar mediante la prueba CMT la presencia de mastitis subclínica en 20 fincas del municipio de San Pedro.	10
Relacionar el método de la rutina de ordeño con la presentación de mastitis subclínica.	10
Proponer recomendaciones acerca de la realización de la rutina de ordeño.....	10
Concientizar a los productores de la importancia de un buen manejo al momento del ordeño para así garantizar un producto inocuo.	10
Marco teórico	11
La mastitis bovina.....	11
Mastitis subclínica.....	11
Mastitis clínica	12
Etiología	13
Agentes etiológicos relacionados con mastitis	14
Métodos de detección de la mastitis bovina.....	17
Fisiopatología	21
Factores que disminuyen la resistencia natural de la ubre.....	24
Terapia de la Mastitis.....	25
Objetivos del tratamiento de la mastitis a nivel del hato en el marco de un programa de saneamiento	26
Eliminación de los agentes patógenos contagiosos	26
Grupos de sustancias activas de antibióticos.....	27
Tratamiento de la mastitis subclínica	27
Tiempos de tratamientos	28
Tratamiento de mastitis aguda.....	29

Control de la mastitis	31
Metodología.....	33
Análisis estadístico.....	37
Resultados y discusión	38
Análisis estadístico de los resultados	39
Prevalencia de mastitis en vacas.....	47
Conclusión.....	49
Bibliografía.....	50
Apéndice.....	53

Lista de tablas

Figura 1. Distribución de las fincas evaluadas	37
Figura 2. Correspondencia múltiple despunte Vs pezones	40
Figura 3. Correspondencia múltiple lavado de pezones preordeño Vs pezones	41
Figura 4. Correspondencia múltiple presellado Vs pezones	42
Figura 5. Correspondencia múltiple secado pezones Vs pezones	43
Figura 6. Correspondencia múltiple sellado pezones Vs pezones	44
Figura 7. Grafica de modelo de regresión logística ajustado, donde se relacionan las variables: despunte Vs lavado pezones preordeño, presellado, secado pezones y sellado de pezones	45
Figura 8. Despunte, lavado pezones preordeño y presellado	47
Figura 9. Sellado de pezones y secado de pezones	48

Resumen

La mastitis bovina es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria que produce alteraciones tanto físicas como químicas en la leche, se genera aumento en el Recuento de Células Somáticas en la leche y finalmente puede ocurrir pérdida de la funcionalidad de la glándula mamaria, inclusive una vaca con mastitis podría morir si no se atiende. (Calderón & Rodríguez, 2008)

El presente trabajo de grado, tuvo como objetivo principal evaluar 20 fincas ubicadas en San Pedro de los Milagros con respecto a la calidad higiénica y sanitaria de la leche, para ello se tuvo en cuenta aquellos productores que nunca habían sido visitados por un técnico y además presentaban un alto Recuento de Células Somáticas en la leche.

Lo que se realizó en cada visita fue evaluar la rutina de ordeño y se hizo la prueba de California Mastitis Test (CMT) a cada animal en producción y finalmente se evaluó el desempeño del productor al momento del ordeño y según los resultados del CMT, se hizo recomendaciones con el propósito de mejorar en cuanto a calidad de la leche.

Los resultados arrojados indicaron que no siempre realizar una adecuada rutina de ordeño significa un buen resultado en la prueba de mastitis subclínica; esto indica que existen otros factores que favorecen la presencia de este tipo de mastitis. Aunque también hubo resultados donde la rutina de ordeño es bastante importante para obtener calidad en la leche.

Palabras clave: Mastitis, células somáticas, glándula mamaria, conducto glandular, invasión.

Introducción

La mastitis bovina es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria que produce alteraciones tanto físicas como químicas en la leche, se genera aumento en el Recuento de Células Somáticas en la leche y finalmente puede ocurrir pérdida de la funcionalidad de la glándula mamaria, inclusive una vaca con mastitis podría morir si no se atiende. En cuanto a su signología puede ser clínica o subclínica. En la mastitis clínica, el cuarto o los cuartos están inflamados, hay dolor a la palpación, edema, presencia de grumos o coágulos y su color se puede tornar amarilla o rojiza por presencia de pus o sangre, y por lo tanto disminución de la producción. (Calderón & Rodríguez, 2008)

La mastitis subclínica se caracteriza por la ausencia de signos clínicos y aparentemente la leche es normal; en nuestro medio la mastitis subclínica se detecta mediante el test llamado California Mastitis Test (CMT), el cual arroja como resultado el grado de mastitis subclínica (1, 2 ó 3). El mayor impacto económico se genera en la mastitis subclínica donde agentes etiológicos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis*, *Mycoplasma spp*, entre otros incrementan el Recuento de Células Somáticas y esto trae como consecuencia una disminución significativa en la producción de leche. (Calderón & Rodríguez, 2008).

En un estudio realizado acerca de la prevalencia de mastitis bovina en el altiplano cundiboyacense (Colombia), se evaluaron 2854 vacas en ordeño, por medio del test CMT. Se halló que el 65.56% (7485 cuartos) resultaron negativos y que el 34.44% (3931 cuartos) estaban afectados en algún grado de mastitis subclínica o clínica, de los cuales, el 31.29% correspondió a mastitis subclínica, el 2.23% a mastitis

clínica y el 0.92% a cuartos perdidos por la producción de leche. (Calderón & Rodríguez, 2008).

Según los microorganismos involucrados en la presentación de la mastitis bovina, el 46.4% corresponde a microorganismos contagiosos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactie* y *Clostridium bovis*; en el 8% de los cultivos bacteriológicos se aislaron microorganismos de origen ambiental como *Streptococcus uberis* y *Streptococcus disgalactie*. El 11.3% fueron microorganismos oportunistas como *Staphylococcus Coagulasa Negativos*, el 1.2% correspondió a otros *bacilos Gram negativos* y el 1.2% representó las infecciones mixtas. (Calderón & Rodríguez, 2008).

Por el constante contacto que existe con los animales y el manejo que se tiene al momento de realizar el ordeño, ya sea un sistema mecánico o manual; se favorece la presencia de ciertos agentes patógenos, principalmente *Streptococcus agalactie* y *Staphylococcus aureus*, los cuales generan lesiones en el tejido mamario y por lo tanto la producción de leche disminuye. (Rodríguez, Germán, 2006)

De acuerdo con un estudio realizado en el Norte de Antioquia en el año 2009 sobre la prevalencia de mastitis por medio de la prueba CMT; se encontró que el 19.8% (610 cuartos) de 3076 cuartos que fueron evaluados presentaban mastitis subclínica; de éstos 7.9% con una cruz, 7.9% y 4% con dos y tres cruces respectivamente, 0.5% (16 cuartos) presentaron mastitis clínica. (Ramírez, Cerón, Jaramillo, Palacio y Arroyave, 2009)

La prevalencia de mastitis subclínica en 769 vacas evaluadas fue de 39.8% (306 vacas). (Ramírez et al. 2009)

El microorganismo más aislado fue el *Streptococcus agalactie*, seguido por *Streptococcus dysgalactie* y *Staphylococcus epidermidis* con un 8.8% cada uno. En el 26.5% de las muestras tomadas no se obtuvo crecimiento bacteriano. (Ramírez et al. 2009).

Justificación

La mastitis subclínica es un problema que implica disminución en la producción de leche y por ende pérdidas económicas; por este motivo este trabajo tuvo como finalidad determinar la prevalencia de mastitis subclínica en 20 fincas en el municipio de San Pedro y proponer a cada uno de los productores visitados recomendaciones o sugerencias que le serán útiles para mejorar y producir leche de buena calidad y por tanto mejor remunerada.

En la estimación de pérdidas por mastitis se tiene en cuenta un 34% que corresponde a inversión de medicamentos veterinarios, asistencia técnica veterinaria, suspensión de leche por alto Recuento de Células Somáticas, mano de obra y descarte de animales que en muchas ocasiones tienen un alto valor genético y muerte. El 66% restante corresponde a la leche dejada de producir por afecciones en los alvéolos de la glándula mamaria. (Jaramillo, Manuel 2015).

Poder determinar la prevalencia de mastitis subclínica en San Pedro de los Milagros le dará luces al médico veterinario que atiende en la zona los hatos lecheros acerca de la importancia de los factores de riesgo que generan esta enfermedad. Así podrá iniciar programas de control y manejo que eviten el desarrollo de esta patología sin necesidad de acudir a un tratamiento médico que generalmente es costoso.

Cuando en campo se refiere a la mastitis, se debe pensar principalmente en mecanismos de prevención para contrarrestar esta patología, determinar la prevalencia de esta enfermedad en 20 fincas del municipio de San Pedro dará la base para futuras investigaciones experimentales, que promuevan aspectos que mejoren la producción láctea en este municipio.

Objetivos

General:

Determinar la prevalencia de mastitis subclínica en 20 fincas del municipio de San Pedro.

Específicos:

Diagnosticar mediante la prueba CMT la presencia de mastitis subclínica en 20 fincas del municipio de San Pedro.

Relacionar el método de la rutina de ordeño con la presentación de mastitis subclínica.

Proponer recomendaciones acerca de la realización de la rutina de ordeño.

Concientizar a los productores de la importancia de un buen manejo al momento del ordeño para así garantizar un producto inocuo.

Marco teórico

La mastitis bovina

La mastitis bovina responde a una inflamación de la glándula mamaria por esto, ocurren ciertos cambios físicos y químicos en la leche, la persistencia de agentes patógenos lleva a que el Recuento de Células Somáticas aumente considerablemente y finalmente puede haber pérdida de la funcionalidad de la glándula mamaria. (Calderón & Rodríguez, 2008).

En cuanto a su signología, puede ser clínica o subclínica. En la forma clínica los signos incluyen inflamación del cuarto afectado, edema, dolor a la palpación, se observan grumos o coágulos de sangre por lo tanto también cambia el color de la leche, hay decaimiento del animal, pierde el apetito y la producción de leche disminuye considerablemente. La mastitis subclínica tiene la característica de que hay ausencia de signos de signos clínicos en la glándula mamaria y la leche presenta una apariencia aparentemente normal. De esta manera el mayor impacto económico se genera en la forma subclínica y microorganismos oportunistas incrementan el Recuento de Células Somáticas. (Calderón & Rodríguez, 2008).

Mastitis subclínica

En la mastitis subclínica no son visibles los cambios en la ubre o en la leche, estos solo se perciben al realizar la prueba de California Mastitis Test (CMT) donde se observa alteración en la composición de la leche por la presencia de factores inflamatorios o cuando la producción de leche disminuye. En la práctica la mastitis subclínica no se detecta a tiempo, por eso es importante realizar con frecuencia el

conteo de células somáticas mediante técnicas de laboratorio y hacer un cultivo bacteriológico; de lo contrario el impacto económico será mayor por reducción en la producción y por el aumento de células somáticas en los tanques de enfriamiento de la leche. (Bolaños Fernandez, 2012).

Mastitis clínica

La mastitis clínica se puede detectar mediante un recipiente de fondo oscuro donde se eliminan los primeros chorros de leche, de esta manera se le facilita al productor su observación y al mismo tiempo se evita contaminación ambiental cuando se realiza en el suelo. Los cambios a nivel de la ubre y el aspecto de la leche incluyen tumefacción y dolor en la glándula mamaria, hay enrojecimiento de la ubre, la leche presenta una apariencia anormal y en casos severos se evidencia letargo, anorexia, aumento de la temperatura rectal y muerte. La forma aguda de la mastitis clínica es caracterizada por su aparición súbita, mientras que la crónica inicialmente ocurre una infección durante un largo tiempo, la leche se torna de apariencia anormal con presencia de grumos o coágulos y se perciben cambios al momento de palpar el tejido mamario. (Bolaños Fernandez, 2012).

Etiología

Se han identificado aproximadamente 140 especies causantes de mastitis, que se dividen en patógenos contagiosos y ambientales; dentro de los primeros, los principales son *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus* y *Mycoplasma*; siendo su principal vía de entrada el canal del pezón (Radostits et al., 2002). Los géneros más frecuentes de patógenos ambientales, cuyo reservorio es el ambiente donde permanecen los animales y no las glándulas mamarias infectadas, son *Streptococcus* ambientales y en menor medida los coliformes (Soca et al, 2005). (Bolaños Fernandez, 2012).

El medio donde se encuentran los patógenos contagiosos es la glándula mamaria y se transmiten de ubre a ubre principalmente durante el ordeño de las vacas. Estos agentes patógenos se adaptan a las condiciones que hay en la glándula mamaria y de esta manera pueden evadir el sistema inmune y permanecer por largo tiempo en la ubre; (Bradley & Green 2001; Guinane et al. 2010). *Staphylococcus aureus* es el principal agente causante de la mastitis bovina y por ende genera un elevado recuento de células somáticas, siendo este su gran impacto negativo en la producción y calidad de la leche.

En la mastitis subclínica los signos son inespecíficos, se pueden evidenciar grumos en la leche, esto se puede observar en un recipiente fondo oscuro y mediante la prueba de california. En el caso de no controlarse se convierte en una mastitis crónica donde se detecta mediante palpación de tejido fibroso en la glándula mamaria. (Bolaños Fernandez, 2012).

Agentes etiológicos relacionados con mastitis

Staphylococcus aureus:

Es el principal microorganismo causante de infección intramamaria en los rumiantes; por esto es considerado el agente patógeno con mayor importancia en la presencia de mastitis bovina y por lo tanto genera un incremento en el recuento de células somáticas causando un impacto negativo con respecto a la calidad y producción de la leche. (Saran y Chaffer, 2000). La presentación de los signos clínicos puede variar de acuerdo al tipo de mastitis causada; en caso de presentarse una mastitis subclínica los signos son inespecíficos, se pueden observar grumos en la leche al momento de realizar el despunte en un recipiente fondo oscuro y mediante la prueba CMT. En caso de no controlar esta forma de mastitis puede convertirse en crónica detectada por el grado de fibrosis tan avanzado. (Saran y Chaffer, 2000).

Streptococcus sp.:

Estos son un grupo de microorganismos que se aíslan de la glándula mamaria y de los tanques de enfriamiento. Estas bacterias son agentes clásicos asociados con la mastitis bovina y son altamente contagiosos. Estos son, probablemente, el segundo grupo en importancia, después del *Staphylococcus aureus*, responsable de la mastitis. Aunque el *Streptococcus agalactiae* (*S. agalactiae*), el *Streptococcus uberis* y el *Streptococcus dysgalactiae* son las especies más frecuentemente identificadas, otra especie de estreptococos, el *Streptococcus parasanguinis*, ha sido implicado en las

infecciones de la glándula mamaria (Las Heras et al., 2002). Este grupo de agentes infecciosos son organismos catalasa negativa que son aislados de la glándula mamaria y de los tanques de leche cruda. Puede permanecer durante largos periodos de tiempo en la ubre, siendo el *S. agalactiae* uno de los agentes más infecciosos a nivel intramamario. Cuando los animales no son identificados cuando están infectados, en este caso actúan como un reservorio. (Bolaños Fernandez, 2012)

Mycoplasma:

Existen varias especies de *Mycoplasma* causantes de mastitis que y son las siguientes: *M. bovis*, *M. alkalesens*, *M. arginini*, *M. bovis genitalum*, *M. californicum*, *M. canadense*, *M. capricolum*, *M. bovis hirnis*, *M. dispar*. El *Acholeplasma laidlawii* generalmente está presente en épocas lluviosas y actúa como un contaminante saprófito, éste no genera mastitis pero si se puede ubicar en los tanques donde se deposita la leche. En caso de que *Mycoplasma spp* sea el causante de la mastitis, se observa disminución de la producción de forma repentina como también se reduce la calidad de la leche, pues se altera su color y presenta un aspecto seroso con grumos. (Bolaños Fernandez, 2012)

Agentes oportunistas:

Otros de los agentes bacterianos causantes de mastitis se denominan Estafilococos coagulasa negativos (ECN). El nombre de oportunistas se debe a que éstos habitan en áreas donde se les hace fácil ingresar al canal del pezón y finalmente

infectar los tejidos secretores. Estas bacterias también se pueden localizar en zonas sanas del pezón y en las manos del ordeñador; de ahí la importancia de realizar una adecuada rutina de ordeño, evitando de esta manera contaminación entre animales. (Pyörälä S. et al., 2009).

Este grupo de bacterias no son consideradas tan agresivas en cuanto a la mastitis, pero su resistencia a antibióticos y su patogenicidad dependen de la especie de ECN. Generalmente las infecciones por este tipo de agentes son de tipo subclínico, pero también han ocurrido casos en donde los procesos son persistentes y graves, lo cual incrementa el recuento de células somáticas, reduce la producción y la calidad de la leche debido a los daños ocasionados en el tejido mamario. (Pyörälä S. et al., 2009).

Las especies de ECN que con mayor frecuencia se aíslan son: *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus epidermitis*, *Staphylococcus hyicus* y *Staphylococcus simulans*. Otras especies como *S. epidermitis*, *S. saprophyticus*, *S. simulans* y *S. warneri* hacen parte de la flora normal del pezón y *S. xylosus* y *S. sciuri* provienen del ambiente. (Navarro, C. 2011).

Agentes ambientales:

La fuente de contaminación principal de estos agentes es el ambiente. Cuando en el ordeño las prácticas de manejo no son las mejores, algunos de estos agentes aprovechan y generan infecciones que pueden volverse crónicas. Por eso el control se enfoca en el presellado, sellado de los pezones y terapia de la vaca seca. Los patógenos principales en este grupo son los bacilos entéricos Gram-negativos

Escherichia coli, *Klebsiella spp.* y *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, y *Enterococcus spp.* (Rossitto et al., 2002; Perez et al., 2003).

Existen bacterias que son habitantes normales del suelo y del intestino de las vacas como *E. Coli*, *Klebsiella spp.*, y *Enterobacter spp.* . Pero en condiciones desfavorables se acumulan en la materia fecal donde se multiplican y generan inflamación de la glándula mamaria y en ocasiones si no hay programas de control puede causar la muerte. (Bolaños Fernandez, 2012).

Las levaduras que generan mastitis son *Cryptococcus neoformans* y *Cándida albicans*. Este tipo de mastitis se debe en gran medida a heridas presentes en los pezones y a un mal manejo de antibióticos. (Bolaños Fernandez, 2012).

Las prototecas, principalmente *Prototheca zopfii*, son algas que se localizan cerca de la vaca y generalmente no tienen tratamiento, por esto lo que se sugiere es sacrificar aquellos animales infectados. (Bolaños Fernandez, 2012)

Métodos de detección de la mastitis bovina

Observación y palpación de la ubre:

En caso de la mastitis subclínica, no hay signos evidentes, pues la leche presenta una apariencia normal y la vaca aparentemente parece sana. Pero esta infección que no parece generar daños, realmente está afectando el tejido glandular y alterando la composición física y química de la leche. (Bolaños Fernandez, 2012).

Puede haber inflamación de un cuarto, varios cuartos o de toda la glándula mamaria y se percibe aumento de temperatura de la zona afectada, también se

observa enrojecimiento y dolor a la palpación. Todo este tipo de alteraciones hacen que actúe el sistema inmune del animal evitando que se expanda la infección a otros sistemas u órganos de la vaca. En caso de que se presenten todos estos signos clínicos y sumado a esto ocurran grandes cambios en la leche, se considera una mastitis clínica, por lo tanto se recomienda no depositar esta leche al tanque de frío evitando así incrementar el recuento de células somáticas. (Bolaños Fernandez, 2012).

Pruebas químicas:

Conductividad eléctrica de la leche (PCE).

Esta prueba indica la presencia de mastitis cuando la conductividad eléctrica de la leche aumenta por la presencia de un mayor contenido de electrolitos como sodio y cloro. La gran ventaja de esta técnica es que puede evaluar los cuartos de forma individual ya que este sistema hace parte de algunos equipos de ordeño. En caso de la mastitis clínica permite su identificación de forma precisa pero en la mastitis subclínica su precisión solo es del 50%. (Wolter et al., 2004).

Es una alternativa a la prueba California Mastitis Test, pero en varias ocasiones arroja resultados que no son confiables. (Bolaños Fernandez, 2012).

Pruebas biológicas:*Prueba de California para Mastitis (CMT).*

Esta técnica es la que con mayor frecuencia se usa en campo. Es una prueba sencilla y muy útil para identificar aquellas vacas con mastitis subclínica. Los resultados se interpretan mediante cruces, donde una cruz puede indicar que hay fallas en la rutina de ordeño y se observa como una pequeña nubosidad en la paleta donde se tomó la muestra de leche, dos cruces puede haber un poco de gelificación y tres cruces ocurre cuando casi de inmediato se solidifica la muestra. La prueba consiste en agregar a la muestra de leche un líquido denominado alquilauril sulfonato de sodio, donde se libera el ADN de los leucocitos de la leche en forma de gelatina. Por lo tanto entre más células haya se libera mayor concentración de ADN y la gelificación será mayor, considerándose así como el resultado más elevado de inflamación. (Medina y Montaldo, 2003).

Prueba de Wisconsin para Mastitis (WMT).

Esta prueba se realiza en laboratorio donde se arroja un resultado cuantitativo dependiendo de la viscosidad y los resultados van a estar relacionados con la escala que está graduada en mililitros y el valor de células somáticas. La forma de tomar la muestra es obteniendo leche fresca o leche de los tanques de enfriamiento. (Fernández, 1997; Bedolla, 2004). (Bolaños Fernandez, 2012)

Pruebas bacteriológicas:

Los cultivos son importantes para identificar con más precisión los microorganismos involucrados en la mastitis. Por ello es indispensable que al momento de tomar la muestra las medidas higiénicas sean favorables. Inicialmente se deben eliminar los tres primeros chorros de leche y posteriormente limpiar con toallas desechables cubiertas en alcohol, esta muestra se debe depositar en recipientes estériles y mantenerla refrigerada hasta llegar al laboratorio. (Pérez et al., 2005).

Conteo de células somáticas por microscopía directa.

En la actualidad este método no es tan utilizado, sobre todo cuando se tiene un número considerable de muestras para evaluar. Lo que se hace en laboratorio es usar microscopio el cual debe tener un agrandamiento de 500x, para el conteo de células somáticas se tienen en cuenta frotis teñidos con la leche con mastitis y posteriormente se cuenta la cantidad de células somáticas presentes. Cuando los resultados indican que el tanque contiene más de un millón de células por mililitro de leche, quiere decir que aproximadamente el 40% de las vacas están afectadas por mastitis. (Carrión, 2001).

Aunque es una prueba confiable y precisa en sus resultados, genera grandes costos y mayor tiempo para evaluar las muestras. (Bolaños Fernandez, 2012).

Método Somaticell.

Mediante este método se pueden evaluar una o varios animales con respecto a la presencia de mastitis clínica. Además se puede analizar el tanque de frío, la calidad

de leche del hato y de esta manera determinar que tantos animales presentan infección a nivel intramamario. (Bolaños Fernandez, 2012).

Métodos de conteo electrónico celular.

DeLaval Cell Counter.

Consiste en un equipo que utiliza cassettes, éstos atrapan cantidades relativamente pequeñas de leche, posteriormente ésta se mezcla con reactivos que llegan al núcleo de las células somáticas, y finalmente en la pantalla del equipo aparece el número de células. Por medio de este método se puede valorar el estado de los animales de forma individual, por lo tanto el control de la mastitis es mucho más fácil. (Bolaños Fernandez, 2012)

Fisiopatología

Únicamente con una interacción de factores favorables un agente patógeno puede infectar la ubre. La infección de la glándula mamaria siempre ocurre a través del conducto glandular. Luego de la invasión del agente infeccioso, sigue la infección y la inflamación. (Enciclopedia Bovina).

La invasión es la etapa en la que los microorganismos pasan del exterior de la ubre al conducto glandular. En la etapa de infección, los gérmenes proliferan e invaden el tejido mamario. Lo anterior y el daño causado al tejido crea una inflamación y se produce la mastitis clínica. (Enciclopedia Bovina)

Dependiendo de la severidad y la duración, en uno o varios de los cuartos de la ubre se puede encontrar fibrosis, edema inflamatorio y atrofia del tejido mamario. Puede haber aumento difuso de tejido conjuntivo. En casos graves puede haber gangrena o abscesos en el tejido glandular. La etapa terminal de la mastitis crónica es la atrofia de la glándula. (Enciclopedia Bovina).

La leche puede servir como un excelente medio de conservación y crecimiento para una gran variedad de microorganismos los cuales pertenecen 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 del metabolismo. Sin embargo una gran cantidad de bacterias patógenas importantes, tales como *Mycobacterium tuberculosis* y *Brucella* no se pueden reproducir en leche. Lo mismo es válido para algunas especies virales. Debido a los riesgos que representa para la salud, es importante conocer la carga inicial microbiana de la leche, sobre todo para los patógenos antes mencionados. Las temperaturas menores de 10 a 20° C inhiben a la mayoría de los microorganismos patógenos, por lo que la leche cruda debe ser enfriada a temperaturas menores de 10° C. En el caso de la producción de leche bajo malas condiciones higiénicas y sin enfriamiento, la contaminación microbiana causa generalmente la formación de ácido láctico, lo que conduce a una rápida acidificación de la leche. El ácido láctico y algunos subproductos del metabolismo de esos microbios tienen un efecto inhibitorio de las bacterias patógenas. (W. Wolter, Castañeda, Kloppert B., y Zschoeck M).

Los microbios de la leche pueden proceder de: la vaca lechera, la persona que ordeña o maneja a la vaca, el medio ambiente. (W. Wolter, Castañeda, Kloppert B., y Zschoeck M).

Los microorganismos pueden caer directamente de la ubre o proceder de la piel o de las mucosas del animal así como también de los ordeñadores. 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 trasmisión de los microorganismos patógenos, los insectos, los roedores, la suciedad y el lodo. (W. Wolter, Castañeda, Kloppert B., y Zschoeck M).

Células de defensa y mediadores de la inflamación:

Los linfocitos, las células plasmáticas y los macrófagos se pueden encontrar en un número escaso en el tejido conjuntivo de la glándula mamaria bovina. En la ubre sana se observa un paso muy escaso de los granulocitos neutrófilos de la sangre hacia el epitelio alveolar y de ahí a la leche. En caso de que haya una invasión muy fuerte de bacterias se verá aumentado el número de granulocitos de los vasos sanguíneos. Entonces se verá aumentado el número de células somáticas en la leche. Diferentes mediadores químicos desencadenan esas reacciones inflamatorias como consecuencia de la acción de agentes patógenos o algún otro estímulo. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Factores que disminuyen la resistencia natural de la ubre

Daños en los pezones:

Cuando el canal del pezón es lesionado ya sea por mal manejo o por un ordeño muy fuerte, pueden llegar agentes oportunistas y colonizar esta zona, generando infección. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Elevada presencia de microorganismos:

Cuando el medio donde se ordeña no tiene las condiciones óptimas favorece una mayor concentración de bacterias haciendo que el sistema de defensa del animal disminuya. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Deficiencias en la alimentación:

Las deficiencias en energía y proteína están directamente relacionadas con la salud de la ubre. Si se proporcionan pequeñas cantidades de minerales, vitaminas, las defensas de la ubre se debilitan por lo tanto el ingreso de bacterias va a ser mayor. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Factores estresantes:

El hacinamiento de animales, cambio frecuente del personal de la finca, problemas en las pezuñas; son factores que bajan el sistema inmune del animal, favoreciendo infecciones a nivel de la glándula mamaria. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Otras Enfermedades:

Enfermedades virales como IBR Y BVD, parasitosis, retención placentaria, no afectan directamente la ubre pero si generan disminución del sistema inmune. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Terapia de la Mastitis

La administración de los medicamentos puede ser intracisternal o por vía sistémica. Se deben considerar medidas profilácticas que reduzcan la inflamación, lo cual se puede hacer mediante el secado de las vacas. Se recomienda que la concentración del antibiótico sea la necesaria y durante el tiempo que el médico veterinario lo considere. Generalmente la terapia antimicrobiana se basa en β -lactámicos, aminoglicósidos, lincosamidas, macrólidos, tetraciclina, polipéptidos, trimetropim y sulfonamidas combinadas, polipéptidos y flouquinolona. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Terapia local o intramamaria:

Se debe tener presente que el medicamento se difunda muy bien en el tejido, que no genere irritación y que el tiempo de eliminación sea lo más rápido posible. Cuando son soluciones oleosas el principio activo del fármaco se libera lentamente, mientras que si son acuosas se reparten muy bien en el tejido y mucho más rápido. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Cuando se administra mediante jeringas en el canal del pezón, éstas deben estar limpias con el fin de no ir a generar ninguna infección. De alguna manera por el área donde se introduce la jeringa queda lesionada, por esto el cuidado es mayor, aproximadamente la recuperación de la capa lesionada es de un mes. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Objetivos del tratamiento de la mastitis a nivel del hato en el marco de un programa de saneamiento

- Disminución del número de células somáticas en la leche de consumo.
- Mejorar la salud de las ubres del hato.
- Disminuir la tasa de infecciones en los cuartos.
- Disminuir la presión por cepas patógenas en el establo.
- Aumentar la cantidad de leche para consumo.

(W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Eliminación de los agentes patógenos contagiosos

A nivel de la vaca las metas del tratamiento de mastitis son:

- Sanar bacteriológicamente y clínicamente.
- Conservar el cuarto de la ubre.
- Que la leche de la vaca sea consumible.
- Proteger al animal.

(W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Grupos de sustancias activas de antibióticos

- Penicilina: Bencilpenicilina, Procaina-penicilina, Penprocilina sodica (Mamisan®, Masticilina® y otros)
- Penicilina semisintetica, oxa-, doxa-, cloxa- y dicloxacilina (Stafenor®, Orbenina®)
- Cefalosporina, cefacetril, cefoperazona, cefazolina, cefoquinoma (Ubrecef®, Paracef®, Celidocina®, Cobactan®)
- Aminoglicosidos; neomicina, Gentamicina (M-V Genta®)
- Macrólidos; espiramicina, eritromicina, tilosina-base (Suanovil®, Eritrotil®, Tilan® y otros)
- Antibióticos polipéptidos; Colistina, polimixina (Canajet®, Suspensión para la ubre y otros)
- Fluoquinona; Enrofloxacin (Baytril®)
- Lincosamida; lincomicina (Albionic®)

(W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Tratamiento de la mastitis subclínica

- La terapia es útil solo con medidas adicionales
- Realizar estudios citobacteriológicos en todo el establo
- Realizar una terapia a cada animal relacionada con los estudios clínicos
- Aplicación de fármacos (medicación) única

- Aplicar una dosis alta para varios días
- Realizar una valoración de la terapia al término de esta.

(W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Tiempos de tratamientos

Durante la lactación:

Cuando es posible realizar un cultivo y antibiograma a aquellas vacas con problemas de mastitis, el tratamiento será mucho más eficaz ya que será dirigido a las bacterias específicas causantes de la enfermedad. Para establecer la respuesta terapéutica de los animales de forma individual se puede realizar la prueba de CMT, para demostrar si hubo o no disminución en el recuento de células somáticas.

Durante la lactancia el tratamiento de la mastitis subclínica tiene un alto costo y su eficacia es pobre. En un estudio realizado con una gran cantidad de casos de mastitis subclínica (Wilson et al. 1999), la tasa global de curación bacteriológica para el tratamiento antimicrobiano fue de 75% y la tasa sin tratamiento fue de 68%. El beneficio marginal aplicó solamente para la mastitis por estreptococos; en mastitis por *Staphylococcus aureus*, los antimicrobianos fueron iguales a no realizar ningún tratamiento.

Profilaxis es decir terapia para el secado:

Todas las vacas deben de tener un periodo seco de 6-8 semanas antes del parto por lo que el tiempo de curación y regeneración del tejido de la glándula mamaria tarda aproximadamente 6 semanas. Mientras pasa el periodo seco se puede realizar un tratamiento contra la mastitis subclínica y de esta manera obtener una curación completa de la ubre. (W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Las ventajas de la terapia para secar vacas son:

Las tasas de curación son, especialmente para *Staphylococcus aureus* en general mucho mayores que la terapia en la lactación.

Se pueden usar dosis más elevadas.

Los medicamentos pueden actuar efectivamente por más tiempo en la ubre.

Los niveles de nuevas infecciones en el periodo seco pueden ser disminuidos.

Con una administración especializada y oportuna del medicamento no hay peligro de residuos en la leche que se expende.

(W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Tratamiento de mastitis aguda***El tipo y proporción del tratamiento depende de una serie de factores:***

- Inicio de la infección
- Presencia o no de síntomas generales (Fiebre, apetito etc),
- Cambios en la composición de la leche,
- Grado de síntomas inflamatorios (Inflamación, enrojecimiento, dolor),

- Primera infección o cronicidad,
- Espectro de los agentes patógenos en el hato.

(W. Wolter, Castañeda V, Kloppert B., y Zschoeck M).

Control de la mastitis

El control de la mastitis implica la aplicación de un programa completo que abarque medidas higiénicas y de manejo, cuyo objetivo final es reducir al máximo la necesidad de recurrir al tratamiento químico-terapéutico; usualmente muy costoso. (Enciclopedia Bovina).

Un programa completo comprende los siguientes puntos:

- Mantenimiento óptimo de las condiciones de limpieza en los alojamientos (áreas pavimentadas y/o camas individuales)
- Higiene personal de los ordeñadores (manos y salud en general)
- Prácticas de ordeño que abarquen lavado de ubre baja y pezón, secado y sellado de pezones con solución desinfectante después de cada ordeño
- Mantenimiento funcional óptimo de las pezoneras en caso de ordeño mecánico
- Diagnóstico periódico del funcionamiento del equipo de ordeño
- Pruebas mensuales de detección de mastitis subclínica
- Muestreo frecuente de leche en casos clínicos para análisis bacteriológicos de sensibilidad a antibióticos
- Tratamiento de todas las vacas al momento de secarse para reducir la incidencia a la siguiente lactación
- De ser posible ordeñar vacas de primera lactancia en grupo aparte para evitar contagios del hato adulto

- Eliminación de casos crónicos y contagiosos

(Enciclopedia Bovina)

Metodología

Se tomaron 20 fincas localizadas en el norte de Antioquia, las cuales se encontraban en el municipio de San Pedro. Con el fin de determinar una prevalencia acertada se muestreó el 100% de las vacas en cada una de las fincas, las cuales sumaron en total 195 vacas.

Criterios de inclusión y exclusión:

Se incluyeron en este estudio todas las hembras bovinas de cualquier raza que se encontraran en producción de leche.

Se excluyeron las vacas que estuvieran en tratamiento antibiótico para mastitis.

Proceso de obtención de la información:

Antes de iniciar el ordeño se realizaba la prueba de CMT, ésta se tomaba después de eliminar los primeros chorros de leche de cada cuarto, con el fin de no alterar la prueba; en caso de que el resultado fuera mastitis subclínica grado 3 o mastitis clínica se recomendaba al productor no depositar esa leche al tanque. Después de tomar la prueba se procedía al ordeño como tal, donde se evaluó la rutina de ordeño; los pasos evaluados fueron: eliminación de los primeros chorros de leche en recipiente fondo oscuro, con el fin de detectar mucho más fácil la mastitis clínica, presellar cada cuarto con productos desinfectantes complejo de yodo polietoxi (Mastidyne®), yodo metálico (sellodyne®), yoduro de potasio (sellodyne barrera®), (digluconato de clorhexidina y mentha arvensis) kenocidin®, complejo de yodo 6% (kenostart®) y dejar actuar el producto durante 30 segundos, secar con toallas o papel

periódico cada cuarto de forma individual para no generar contaminación entre los pezones y finalmente sellado de cada cuarto.

Al finalizar cada visita se dejaba por escrito las recomendaciones o sugerencias con el fin de ponerlas en práctica y mejorar la calidad de su leche:

Lavar las manos entre ordeño de cada animal con agua más desinfectante, con el fin de no generar contaminación entre las vacas.

Presellar los pezones y dejar actuar el producto desinfectante durante 30 segundos aproximadamente.

Secar los pezones con papel periódico limpio o toallas desechables de forma individual.

Ordeñar a fondo y sin interrupciones.

Sellar los pezones evitando el ingreso de bacterias oportunistas por el canal del pezón.

No depositar al tanque leche con mastitis subclínica grado 3 y mastitis clínica con el fin de evitar el aumento de células somáticas.

Iniciar el ordeño con animales sanos y finalizar con aquellos con problemas de mastitis.

En caso de un ordeño mecánico, realizar mantenimiento de la máquina de ordeño cada 6 meses.

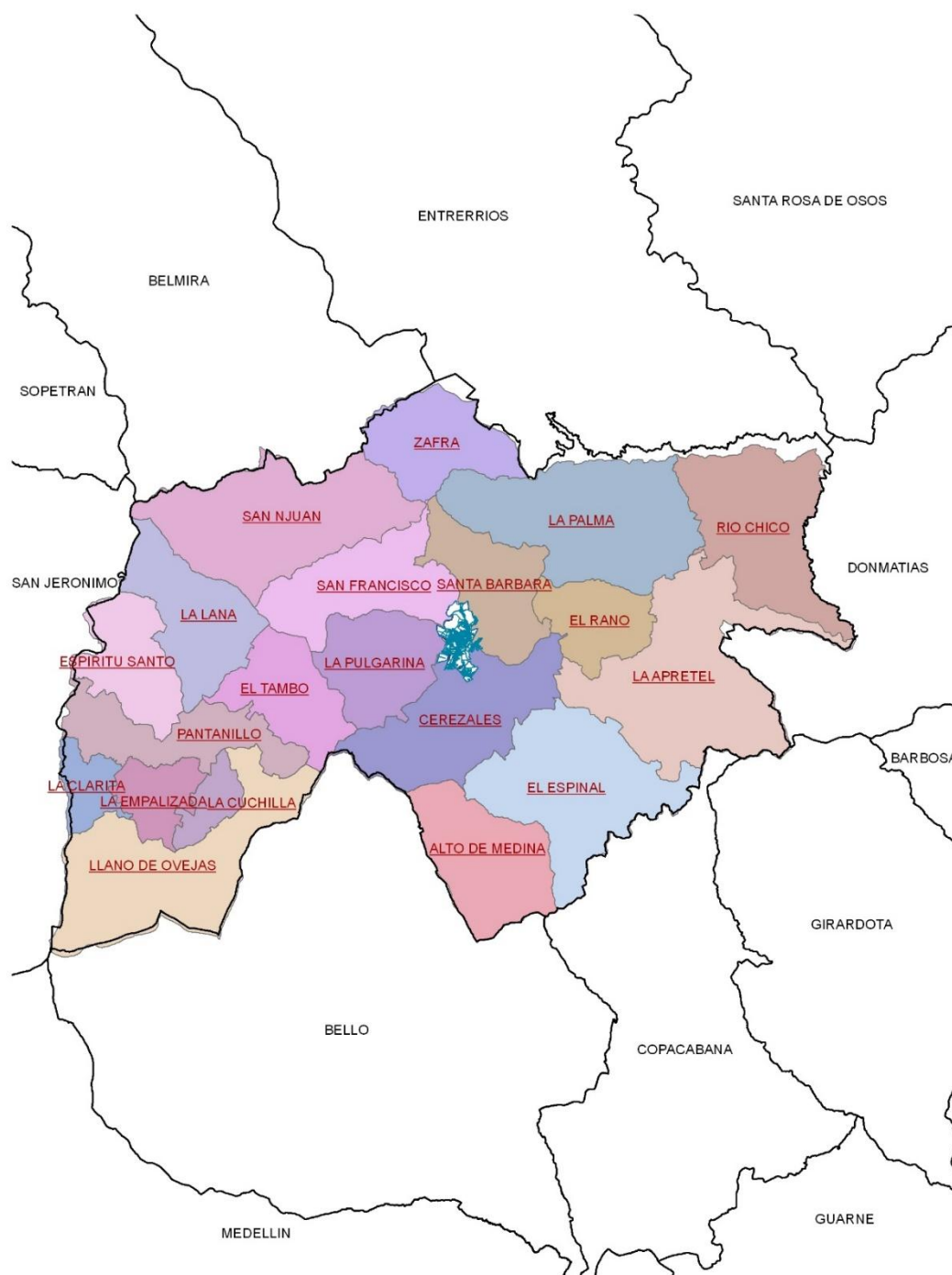
Realizar la prueba de CMT cada 8 a 15 días para llevar control de los animales.

Descartar animales con más de 5 partos y que además presenten una mastitis crónica.

Realizar cultivo y antibiograma a vacas con mastitis crónica, que estén jóvenes y sean buenas productoras de leche.

En este trabajo no se realizó seguimiento de las fincas evaluadas por este motivo, no se pudo saber si hubo o no mejoría después de ser visitados.

Figura 1: Distribución de las fincas evaluadas



Análisis estadístico

Para el análisis de la información se empleó el software Statgraphics versión 15 licencia amparada por la Corporación Universitaria Lasallista.

Respecto al análisis de los datos se empleó como análisis descriptivo: análisis de correspondencias múltiples para observar las relaciones entre las variables estudiadas y graficas de frecuencias para determinar el porcentaje de prevalencia de la mastitis.

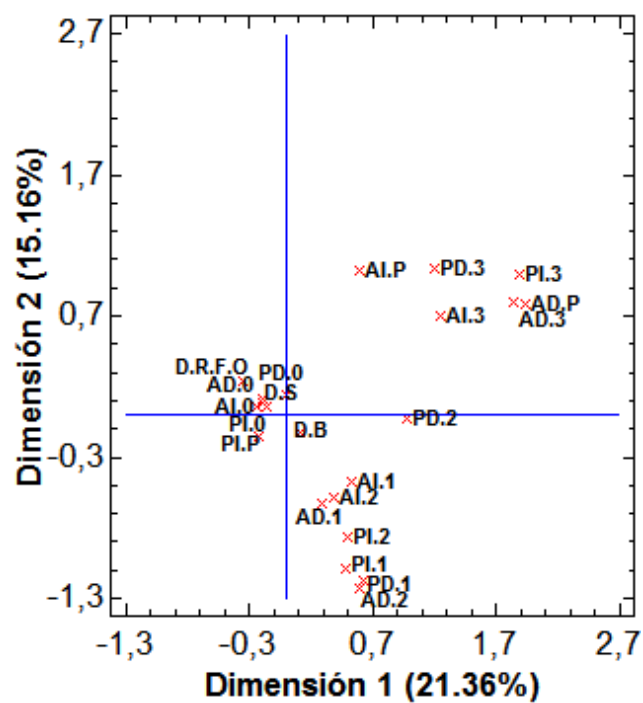
Se empleó también análisis de regresión logística para determinar la relación entre las variables independientes respecto a la variable respuesta (presencia de mastitis). Para el análisis de regresión se tuvo en cuenta un nivel de confianza del 95%.

Resultados y discusión

En las 20 fincas visitadas, el trabajo consistió en realizar la prueba de mastitis a cada uno de los animales que estaban en producción y además se observó la forma como desarrollaban la rutina de ordeño, es decir, si cumplían con cada uno de los pasos que se requieren para una adecuada rutina de ordeño. Posteriormente, al finalizar el ordeño a cada productor se le orientaba en ciertos aspectos relacionados con la rutina de ordeño, con el fin de mejorar la calidad higiénica y sanitaria de la leche.

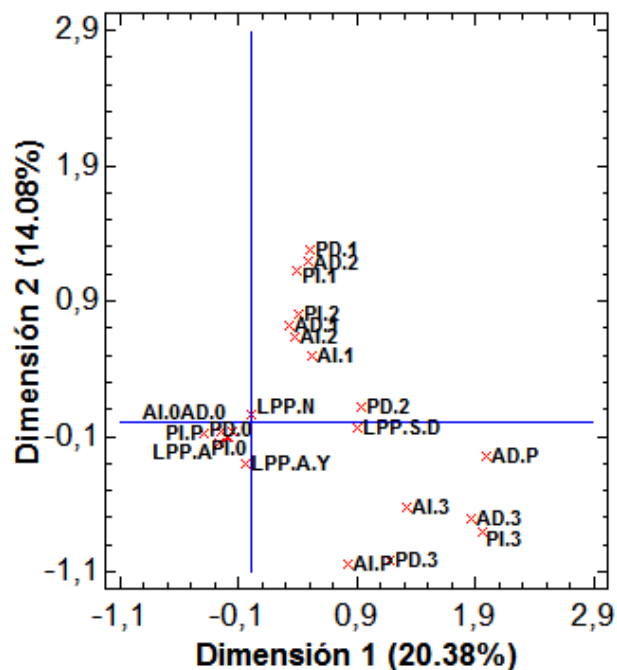
Análisis estadístico de los resultados

Figura 2. Correspondencia múltiple despunte vs Pezones.



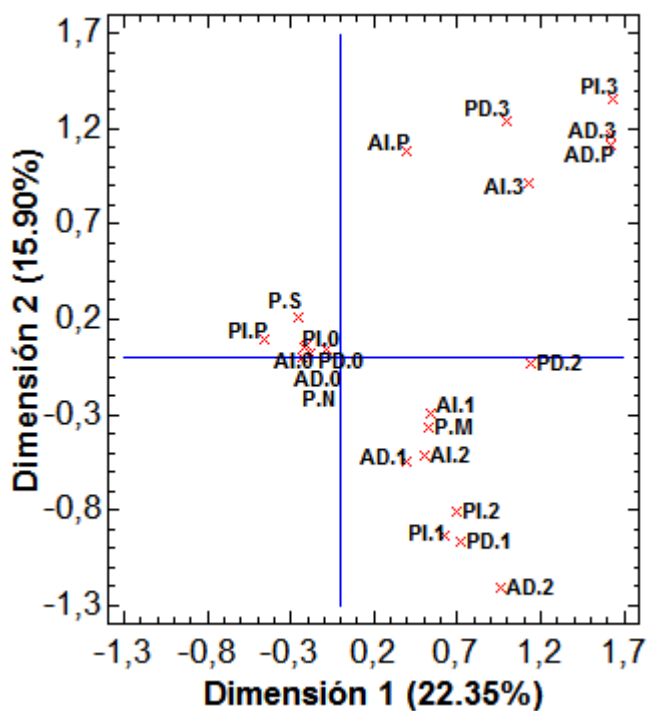
Se puede observar en la Figura 2 de correspondencia múltiple, como cualquier tipo de despunte, ayuda a que no aparezca mastitis en las vacas ya que se encuentran relacionadas las variables.

Figura 3. Correspondencia múltiple lavada de los pezones preordeño vs Pezones.



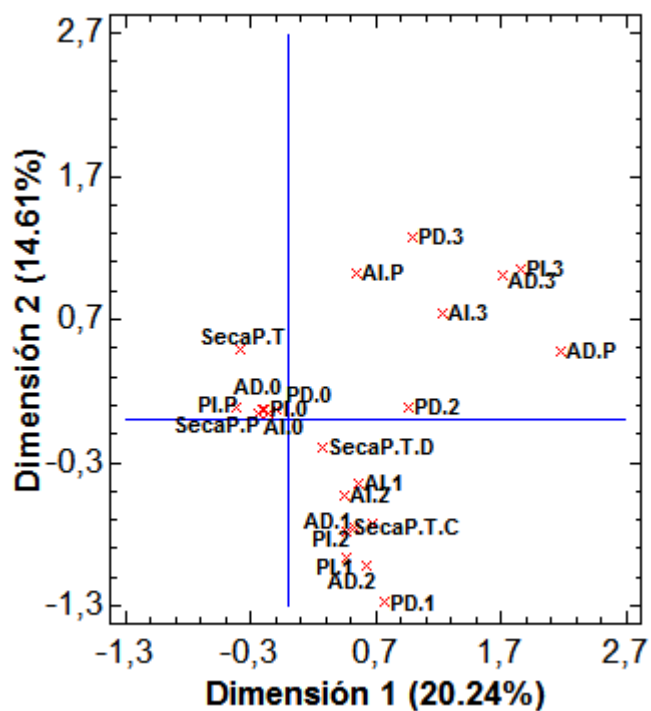
Respecto a la lavada de los pezones preordeño, se observa en la Figura 3, como el emplear agua se relaciona con la no proliferación de mastitis en cada uno de los cuatro pezones de la ubre. Aplicar Sanisol® diluido ayuda a la proliferación en 2 respecto a la ubre del pezón PD.

Figura 4. Correspondencia múltiple presellado vs Pezones.



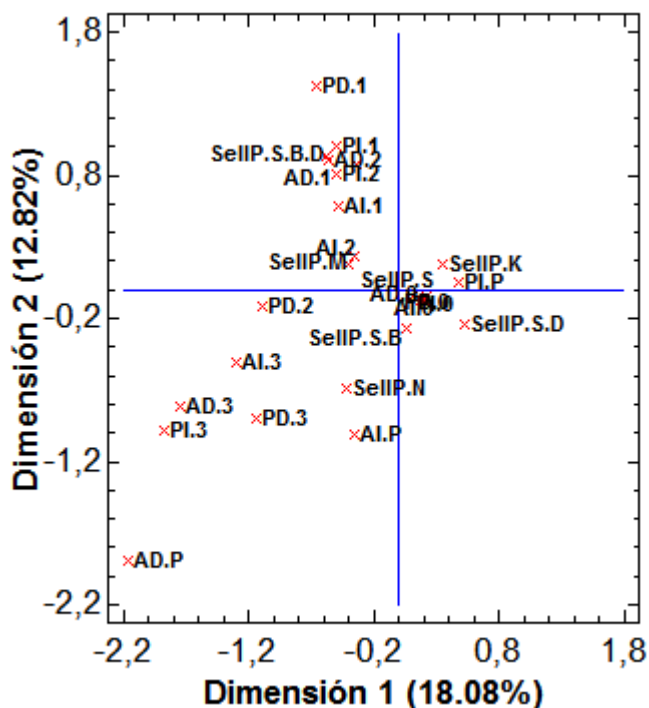
Respecto al presellado, se encontró que no hacerlo ayuda a la no producción de mastitis en la ubre del animal, cuando el presellado se hace con Mastidine® la producción es de 1 pezón AI. Ver Figura 4.

Figura 5. Correspondencia múltiple secado pezones vs Pezones.



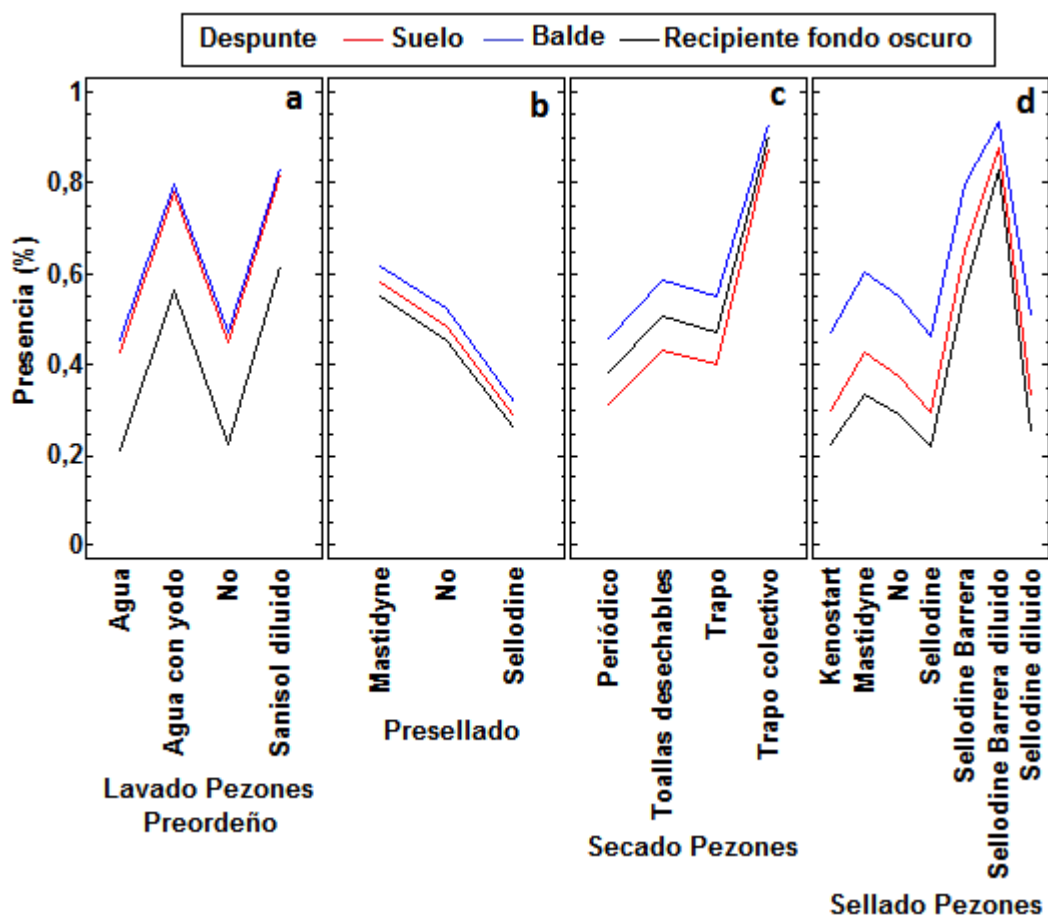
El secado de los pezones con periódico no está asociado a la prevalencia de mastitis, algo similar sucede cuando se seca con trapo, caso contrario sucede cuando se seca el pezón con trapo colectivo. Ver figura 5.

Figura 6. Correspondencia múltiple sellado pezones vs Pezones.



El sellado de los pezones con sellodine® y con sellodine barrera® está relacionado con la ausencia de mastitis en cada uno de los pezones. Caso contrario sucede cuando se sellan los pezones con Mastidine® y Sellodine barrera® diluido, con el cual se presentó presencia de mastitis en alguno de los pezones del animal. Ver Figura 6.

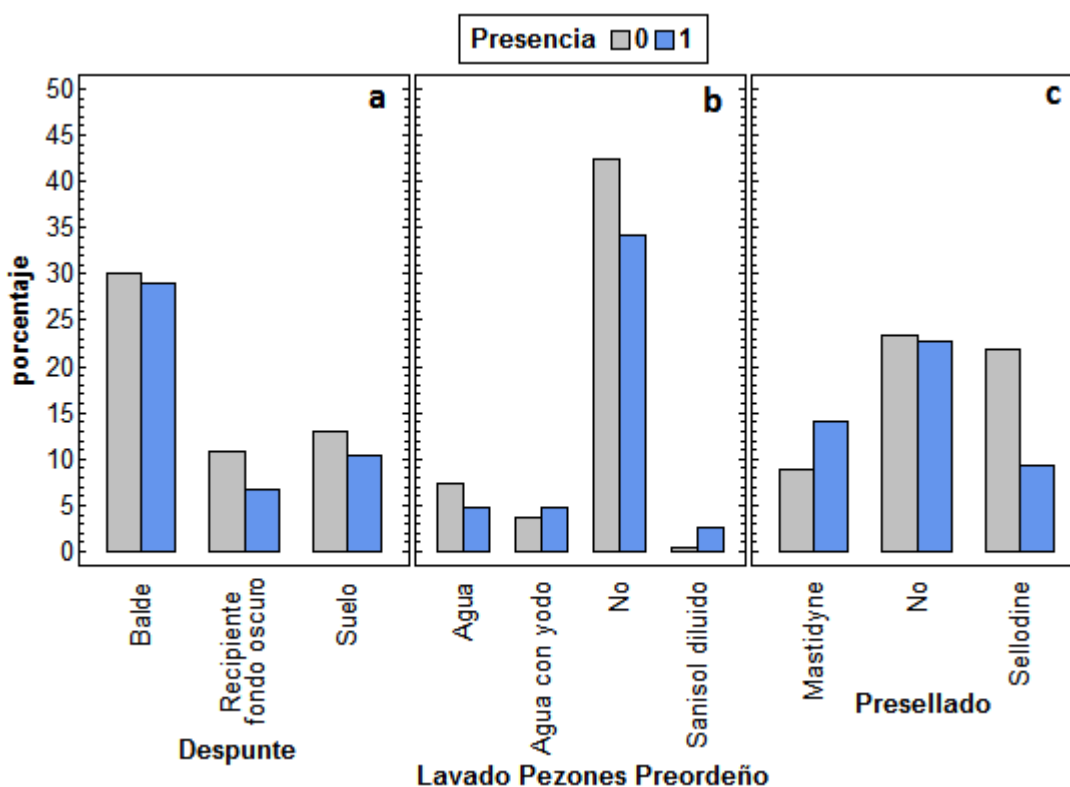
Figura 7. Grafica de modelo de regresión logística ajustado, donde se relacionan las variables: Despunte vs lavado pezones preordeño, presellada, secado pezones y sellado de pezones.



En la Figura 7 se observa la relación entre el despunte y (lavado pezones preordeño, presellado, secado pezones y sellado pezones), en la “gráfica a” se puede observar como lavar los pezones con agua y no lavarlos da el nivel más bajo de presencia de mastitis con un valor aproximado de presencia del 20%, caso contrario sucede cuando se lavan los pezones con agua con yodo y Sanisol® diluido el cual la presencia de mastitis en este caso es de aproximadamente el 80%, los valores más

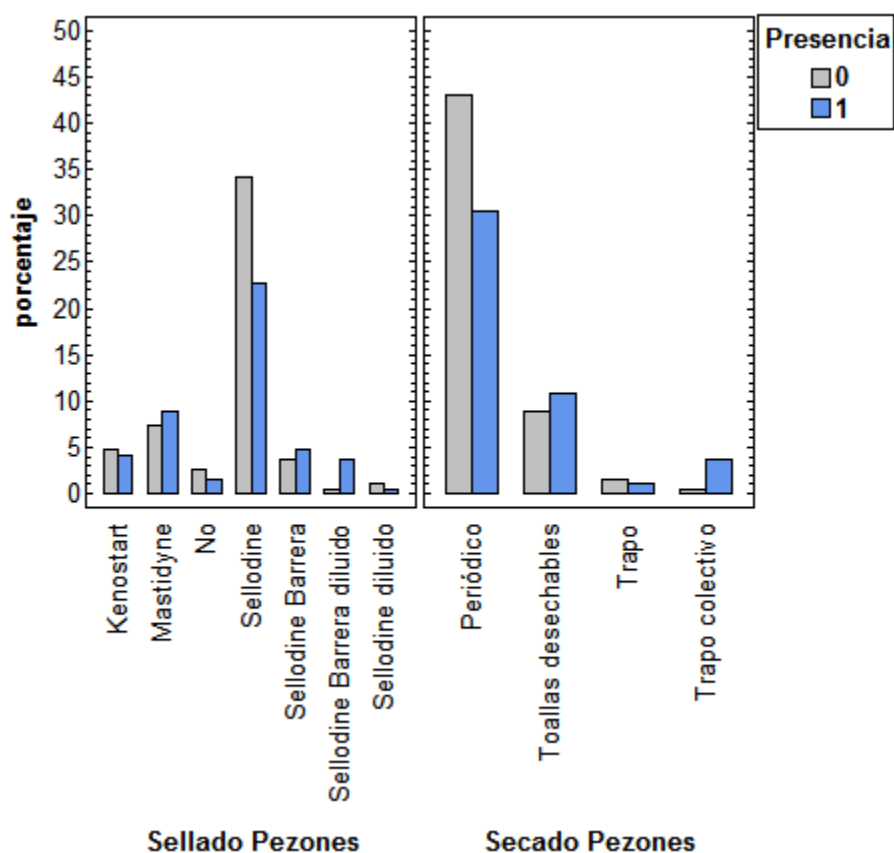
bajos se obtienen cuando el despunte se realiza con recipiente de fondo oscuro. Respecto al presellado se obtiene un valor aproximado del 25% de presencia de mastitis cuando se realiza con sellodine® y un valor aproximado del 60% cuando se realiza con Mastidyne®, los resultados más bajos se obtienen con el despunte en recipiente fondo oscuro (ver grafica b). En la “gráfica c” se observa el siguiente comportamiento, cuando se secan los pezones con periódico se tienen los valores más bajos de presencia de mastitis con un valor aproximado del 40%, si esta actividad se realiza con trapo colectivo la presencia es aproximadamente del 90%. Los valores más bajos del sellado de pezones se obtienen cuando se hacen con kenostart® y sellodine® con un valor aproximado de presencia de mastitis de 30%, cuando se aplica sellodine barrera® diluido la presencia de mastitis es aproximadamente del 80%, si el despunte se realiza con recipiente de fondo oscuro se obtiene el menor valor de presencia, ver grafica d.

Figura 8. Despunte, lavado pezones preordeño y presellado.



En la figura 8 se observa el análisis descriptivo respecto a los porcentajes de las variables asociadas a la presencia o ausencia de mastitis. En la “gráfica a” se observa que cuando se realiza el despunte, la frecuencia de la presencia de mastitis no marcó la diferencia en cada uno de los tres aspectos evaluados, respecto al lavado de pezones preordeño la presencia de mastitis se da con agua con yodo y sanisol® diluido con un valor aproximado del 5%. En el caso del presellado cuando se aplica Mastidyne® se observó aproximadamente un 15% de presencia de mastitis.

Figura 9. Sellado de pezones y secado de pezones.



El sellado de pezones cuando se realizó con Mastidyne®, Sellodine Barrera® y Sellodine® diluido presento mastitis en cada uno de los casos con un porcentaje promedio de 5%. Respecto al secado de pezones hubo presencia de mastitis con toallas desechables y trapo colectivo. Ver figura 9.

Prevalencia de mastitis en vacas

Del total de vacas evaluadas (195) en el municipio de San Pedro, 91 vacas presentaron mastitis lo que corresponde al 46.6%.

Prevalencia en las 20 fincas

De las 20 fincas evaluadas, 11 presentaron mastitis, correspondiendo a un 55%

Prevalencia en pezones:

Del total de pezones evaluados (780), 150 presentaron mastitis, lo que correspondió a un 19.2%

Prevalencia de acuerdo al grado de mastitis:

De 150 pezones que presentaron algún grado de mastitis, 62 pezones presentaron mastitis grado 1, 49 pezones presentaron mastitis grado 2 y 39 pezones grado 3, lo que correspondió a un 41.3%, 32.6% y 26% respectivamente.

Conclusión

Durante la realización de este trabajo se pudo observar que cumplir con toda la rutina de ordeño no significa tener un hato limpio de mastitis, debido a que existen otros factores implicados para que se genere esta patología; como la genética, la edad, factores ambientales, momento de la lactancia, manejo, entre otros.

Al momento de realizar el presellado con productos yodados diluidos el efecto no es tan más eficaz que cuando el producto es puro, generando de esta manera algún grado de mastitis subclínica.

El secado de pezones con trapo colectivo es un aspecto que favorece a la presencia de mastitis, lo contrario ocurre cuando se realiza con periódico o toallas desechables. Sin embargo el uso de papel periódico para los cuatro pezones también puede generar mastitis subclínica por contaminación entre los pezones.

Es evidente que realizar el despunte en un recipiente fondo oscuro y no en el suelo u otro tipo de recipiente favorece al control de la mastitis en un hato lechero.

Bibliografía

Bedolla CC. 2004. Métodos de detección de la mastitis bovina. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Mimeo. 8pp.

Bolaños Fernandez, F. O. (2012). Mastitis bovina : generalidades y métodos de diagnostico (Bovine Mastitis : general and diagnostic methods). *REDVET-Revista electrónica de veterinaria*, 13(11). Retrieved from <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111112/111202.pdf>

Calderón, A., & Rodriguez, V. (2008). Prevalência de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cundiboyacense (Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 21, 582–589.

Carrión GM. 2001. Principios básicos para el control de la mastitis y el mejoramiento de la calidad de leche. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Michoacán, Departamento de Recursos Naturales Programa de Apoyo a la Ganadería Regional. pp 28-30.

Cruz CA, Estepa CE, Hernández LJJ, Sanabria VJP. Identificación de bacterias causantes de mastitis bovina y su resistencia ante algunos antibacterianos. *Actual Div Cient* 2007; 1: 81-91.

Las Heras, A., Vela, A. I., Fernández, E., Legaz, E., Domínguez, L. and Fernández-Garayzábal, J.F. 2002. Unusual Outbreak of Clinical Mastitis in Dairy Sheep Caused by *Streptococcus equi* subsp. *Zooepidemicus*. *Journal of Clinical Microbiology*. 40:1106 -1108.

Medina CM, y Montaldo VH. 2003. El uso de la prueba de conductividad eléctrica y su relación con la prueba de California para mastitis. CNM. V Congreso Nacional de Control de Mastitis. Aguascalientes, Ags., México. 29- 31 de Mayo.

Navarro, C. 2011. Mastitis bovina causada por ECN, Artículos Rumiantes Archivo. Edita: Grupo Asís Biomedica, S.L. Andador del Palacio de Larrinaga, 2 50013 Zaragoza).

Pérez CG, Bedolla CC, Castañeda VH. 2005. Importancia del conteo de células somáticas en la cría sustentable de vacas productoras de leche. *Sustentabilidad*. Vol. III, No 1. Universidad de Guadalajara, Jalisco., México. pp. 86-94.

Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. 2002. *Medicina Veterinaria*. Mastitis Bovina. Edit. Mcgraw-hill. 9o Edición. Vol 1. Madrid, España. pp 728, 810.

Rossitto, P. V., Ruiz, L., Kikuchi, Y., Glenn, K., Luiz, K., Watts, J. L. 2002. Antibiotic Susceptibility Patterns for Environmental Streptococci Isolated from Bovine Mastitis in Central California Dairies. *J. Dairy Sci*. 85:132-138.

Saran, A. Chaffer, M. 2000. Mastitis y calidad de la leche. Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina. pp 11-16, 23-50.

Wolter W, Castañeda H, Kloppert B, y Zschöck M. 2004. Mastitis bovina. Prevención, diagnóstico y tratamiento. Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara. 146 pp.

Wolter, W. Castañeda, V. Kloppert, B. Zschoeck, M. (2002.) La Mastitis Bovina. desde: <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2002/912/pdf/p020003.pdf>.

Apéndice

Durante la pasantía realizada en la Cooperativa Colanta, las actividades se enfocaron principalmente en prestar asistencia técnica a los productores que en su hato lechero presentaban un alto Recuento de Células Somáticas en la leche. Las visitas consistían en observar la rutina de ordeño que realizaba cada productor y posteriormente evaluar y corregir ciertos aspectos relacionados con la rutina.

En cada lechería visitada se realizó prueba de mastitis subclínica a todos los animales que estaban en producción, los resultados fueron escritos en registros y entregados a los productores para que llevaran un mejor control de sus animales. En varias ocasiones se hizo cultivo y antibiograma a animales que presentaban una mastitis crónica, para ello se requería contar con recipientes estériles donde se iba a tomar la muestra, toallas desinfectantes para la limpieza del o los pezones antes de extraer la leche y con una nevera para refrigerar las muestras antes de llevarlas al laboratorio.

Además de las visitas a campo para realizar el Test de CMT, en varias oportunidades se realizó jornadas de vacunación, desparasitación y vitaminización en equinos, caninos y felinos en diferentes pueblos como el Carmen de Viboral, Sonsón y Valdivia, donde acudieron un gran número de animales acompañados de sus propietarios.



