

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**“MASTITIS SUBCLÍNICA CAUSADA POR  
MICOPLASMA”**

**MONOGRAFIA**

POR

**ESTEBAN ALONSO LOZANO VILLA**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TORREON, COAHUILA; MEXICO.

MAYO DEL 2014.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**“MASTITIS SUBCLÍNICA CAUSADA POR MICOPLASMA”**

**MONOGRAFIA**

**POR**

**ESTEBAN ALONSO LOZANO VILLA**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**APROBADO POR:**

  
\_\_\_\_\_  
**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO.**

**ASESOR PRINCIPAL**

  
\_\_\_\_\_  
**MC. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ.**

**COORDINADOR DE LA DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**“MASTITIS SUBCLÍNICA CAUSADA POR MICOPLASMA”**

**MONOGRAFIA**

POR

**ESTEBAN ALONSO LOZANO VILLA**

QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

APROBADO POR

  
\_\_\_\_\_  
**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO**

PRESIDENTE

  
\_\_\_\_\_  
**MVZ. FRANCISCO JAVIER CARRILLO MORALES**

VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
**MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS**

VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
**MVZ. CARLOS RAÚL RASCÓN DÍAZ**

VOCAL SUPLENTE

## **DEDICATORIAS.**

Con todo mi amor, cariño, afecto y admiración para mis padres María de la Luz Villa Lugo y Esteban Lozano Adán y a mi querida novia Maritza Torres Días.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Le doy gracias a mis padres María de la Luz Villa Lugo y Esteban Lozano Adán por darme la vida y la oportunidad de desarrollarme en esta etapa de mi vida que por fin se ha concretado gracias a ellos a sus esfuerzos y sacrificios les doy gracias a ellos a sus esfuerzos y sacrificios les doy gracias a pesar de las circunstancias me motivaron para seguir adelante.

A mis hermanas Gloria Lozano Villa, Daniela Guadalupe Lozano Villa y Vannia Lozano Villa a las cuales les he servido de ejemplo para seguir adelante en esta vida y motivación para seguir siéndolo.

A mi novia Maritza Torres Días y mi actual pareja le doy gracias por el apoyo incondicional en las buenas y malas ha estado apoyándome para salir adelante.

A mi abuelo Calixto Lozano Flores le doy gracias por sus consejos los cuales me ayudaron bastante en el transcurso de mi carrera y sobre todo que sé que me servirán el resto de mis días.

Le doy gracias a mi querida Alma Terra Mater por darme la oportunidad de poder haber estudiado en ella y ser parte de la misma; a mis profesores por brindarme los conocimientos que me ayudaran en el futuro, y especialmente al MVZ Silvestre Moreno Avalos por el apoyo incondicional para poder crear esta etapa de mi vida.

## **INDICE.**

Dedicatoria.	i
Agradecimiento	ii
Resumen.	v
Palabras clave.	v
Revisión de Literatura.	1
Etiología.	1
Diagnóstico.	2
Tratamiento.	7
Control y prevención.	8
Bibliografía.	10

## **Índice de cuadros y figura.**

Fig 1. Aparato para determinar la conductividad eléctrica de la leche.	3
Fig 2. Interpretación de resultados de la prueba de california.	4
Tab 1. Interpretación de resultados de la Prueba de california para mastitis.	4
Tab 2. Interpretación para prueba de Wisconsin.	5
Fig 3. Kit somaticell.	6

## **RESUMEN**

La mastitis es el resultado de la inflamación de la glándula mamaria, que se produce como resultado de un daño causado por diferentes agentes agresores como microorganismo y sus toxinas, productos químicos, traumas, temperaturas extremas, etc. que entran a los cuartos de la ubres a través del conducto del pezón.<sup>1,2,3</sup>

Esta enfermedad puede clasificarse según el grado de la inflamación y a las lesiones locales e implicaciones sistémicas en la vaca. En términos generales; se clasifica en “Mastitis Subclínica” y “Mastitis Clínica”. Los principales microorganismos que participan en esta patología son *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* y *Mycoplasma*.<sup>1</sup>

La presente revisión pretende estudiar los conceptos generales de la mastitis subclínica bovina, su principal agente etiológico, posibles tratamientos y diversos métodos de detección de la enfermedad.

## **PALABRAS CLAVE.**

- Glándula mamaria.
- Bovino.
- *Mycoplasma bovis*.
- Inflamación.
- Subclínica.



## **REVISION DE LITERATURA.**

La mastitis subclínica se caracteriza por la presencia de un microorganismo en combinación con un conteo elevado de células somáticas en leche, esta puede desarrollar fácilmente una inflamación y no tener tratamiento. <sup>1</sup>

Este tipo de mastitis no presenta cambios clínicos en leche o ubre. La clínica que se presenta en esta enfermedad es una reducción en el rendimiento de la leche, siendo alterada su composición por la presencia de componentes inflamatorios y bacterias.<sup>1,2</sup>

Esta enfermedad es la más persistente en el ganado lechero, ocurre con mucha frecuencia y es responsable de grandes pérdidas económicas, no solo por la reducción de la producción, también por los elevados conteos de células somáticas presentes en los tanques de leche.<sup>1</sup> en la práctica y cuidado del ganado, la mastitis subclínica es difícil de identificar, esta no se identifica rápidamente y para el diagnóstico de ella es necesario técnicas de laboratorio como el conteo de células somáticas en leche y el cultivo bacteriológico. <sup>1,2</sup>

## **ETIOLOGÍA.**

Se han identificado aproximadamente 140 clases de agentes causantes de mastitis, los cuales se dividen en patógenos causales y ambientales.<sup>1</sup> Los principales patógenos causantes de las mastitis son *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* y *Mycoplasma*, siendo la principal vía de entrada el canal del pezón.<sup>1,2</sup>

El principal agente patógeno de la mastitis subclínica es el *Mycoplasma*, de la cual existen varias especies como: *M. bovis*, *M. alkalesens*, *M. arginini*, *M. bovigentalum*, *M. californicum*, *M. canadense*, *M. capricolum*, *M. bovihermophilum*, *M. dispar*, Grupo bovino 7 y F – 38.<sup>1</sup> El *M. bovis* es el más frecuente, además se le encuentra en mucosas y en secreciones de los tractos respiratorio y urogenital.<sup>3</sup>

La mastitis subclínica causada por este agente es caracterizada por una baja repentina en la calidad y producción de la leche. Esta puede tener una apariencia

de agua de coco, o tener aspecto seroso amarillento con presencia de hojuelas de maíz flotando.<sup>1</sup>

La infección puede ser introducida al hato por un animal infectado, o aparecer como consecuencia de la infección en glándula mamaria a través del equipo de ordeño; después se puede propagar por medio de los ordeñadores, las pezoneras de las ordeñadoras mecánicas y por soluciones que usualmente se emplean para el lavado de las ubres.<sup>3</sup>

## **DIAGNÓSTICO.**

Los casos de mastitis clínica resultan fáciles de reconocer debido a las evidentes alteraciones que ocurren en la glándula mamaria y su secreción, aunque el diagnóstico del agente causal sólo se logra mediante cultivo microbiológico de la secreción.<sup>2</sup>

Para el diagnóstico de los casos subclínicos se requiere aplicar pruebas especiales, a fin de confirmar la presencia de un proceso inflamatorio; como en el caso anterior, el agente causal sólo puede ser identificado mediante el cultivo microbiológico.<sup>2</sup>

Tradicionalmente, el único método de diagnóstico de rutina ha sido el aislamiento e identificación de *M. bovis*, que requiere de dos a diez días. En la actualidad existen otras técnicas de diagnóstico: reacción en cadena de la polimerasa (PCR), hibridación *in situ*. Asimismo, hay técnicas inmunoenzimáticas (ELISA) para detectar antígenos y anticuerpos contra *M. bovis*.<sup>3</sup>

### **Métodos de detección de la mastitis bovina.**

- a) Observación y palpación de la ubre.

La ubre de la vaca permanece aparentemente sana, la leche que produce, a simple vista, es una leche normal, pero una infección incipiente puede estar dañando el tejido glandular y provocando por lo tanto una alteración en la leche que esta produce. La infección puede provocar inflamación de uno, varios cuartos

o de toda la glándula, aumento de la temperatura en el área afectada, así como enrojecimiento de la zona y dolor.<sup>1</sup>

#### b) Pruebas químicas

Entre éstas se encuentran: la conductividad eléctrica de la leche (fig.1), papel indicador de mastitis y la prueba de Whiteside. Respecto a la conductividad eléctrica CE, el procedimiento químico es muy variable y hasta cierto punto subjetivo por lo que no es recomendable como prueba única.<sup>1</sup>



Fig1. Aparato para determinar la conductividad eléctrica en leche.<sup>4</sup>

#### c) Pruebas biológicas.<sup>1</sup>

Prueba de California para Mastitis (CMT). Es la prueba más utilizada a nivel de campo para el diagnóstico de mastitis en el ganado bovino lechero.<sup>1</sup>

Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica. No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo. Los resultados pueden ser interpretados en cinco clases (Figura 2): desde el resultado negativo en el que la leche y el reactivo siguen siendo acuosos, hasta el recuento de células más elevado en el que la mezcla de la leche y el reactivo casi se solidifica (tab1). Esto se determina en relación a la reacción de gelificación.<sup>1</sup>



Fig 2. Interpretación de los resultados de la Prueba de California.<sup>4</sup>

Tab 1. Interpretación de resultados de la Prueba de California para Mastitis.<sup>5</sup>

Score	Significado	Descripción De La Reacción	Interpretación ( Rcs / MI)
N	Negativo	La mezcla permanece en estado líquido y homogéneo.	0-200.000
T	Trazas	Hay algo de engrosamiento. La reacción es reversible y la viscosidad observada por primera vez tiende a desaparecer.	150.000-500.000
1	Ligeramente Positivo	La mezcla espesa, pero no hay formación de gel en el medio de la paleta y la viscosidad observada tiende a persistir. La mezcla cae poco a poco.	400.000-1.500.000
2	Positivo	Gel se formará en el centro de la paleta durante el movimiento giratorio. El gel se acumula en la parte inferior de la paleta cuando el movimiento giratorio se interrumpe. Cuando se vierte la mezcla la masa gelatinosa cae y puede dejar un poco de líquido en el pocillo.	800.000-5.000.000
3	Muy Positivo	Gel se formará en el centro de la paleta y se pega en el fondo del pocillo, pero no a un lado. Cuando se vierte la mezcla, se cae sin dejar líquido detrás.	>5.000.000

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 gelatina. A mayor presencia de células se libera una mayor concentración de ADN, por lo tanto mayor será la formación de la gelatina.<sup>1</sup>

Prueba de Wisconsin para Mastitis (WMT), fue diseñada para el uso en el laboratorio, y es utilizada para el conteo de células somáticas en muestras de

leche fresca mezclada o leche de tanques de enfriamiento, así como para muestreo de vacas individuales.<sup>1</sup>

Se utiliza una solución similar a la que se emplea con la prueba de California (CMT), pero los resultados se miden cuantitativamente dependiendo de la viscosidad. Los resultados se relacionan con la escala graduada en mililitros y su valor de células somáticas, para ello se emplea una tabla específica para la prueba (Tabla 2).<sup>1</sup>

Tab 2. Interpretación para prueba de Wisconsin.<sup>4</sup>

Wisconsin (Milímetros)	Conteo Celular Somático	Wisconsin (Milímetros)	Conteo Celular Somático
3	140.000	19	920.000
4	165.000	20	990.000
5	195.000	21	1.055.000
6	225.000	22	1.130.000
7	260.000	23	1.200.000
8	300.000	24	1.200.000
9	340.000	25	1.360.000
10	380.000	26	1.440.000
11	420.000	27	1.525.000
12	465.000	28	1.610.000
13	515.000	29	1.700.000
14	565.000	30	1.800.000
15	620.000	31	1.920.000
16	675.000	32	2.030.000
17	730.000	33	2.030.000
18	790.000	34	2.800.000
19	855.000	35	2.800.000

#### d) Pruebas bacteriológicas

Los cultivos en laboratorio son necesarios para identificar los organismos específicos que se encuentran comprendidos en un caso clínico de mastitis y para distinguir los animales sanos de aquellos que presentan un caso subclínico.

Conteo de células somáticas por microscopía directa, actualmente es de poca utilidad cuando se trata de un gran número de muestras y se debe trabajar con una metodología más rápida. Sin embargo, aún mantiene su utilidad para los trabajos de investigación.

Método Somaticell, se utiliza para analizar la leche proveniente de una o muchas vacas, se puede utilizar para el diagnóstico de la mastitis subclínica, o para realizar el programa de manejo de todo el hato durante un mes. En el caso de las muestras individuales de leche, se determina la probabilidad de la presencia de mastitis, también se analiza en la leche de tanque. Se utiliza un Kit con un procedimiento similar al de la prueba de Wisconsin (Figura 3).



Fig 3. Kit Somaticell.<sup>1</sup>

Métodos de conteo electrónico celular, tienen en la actualidad una aplicación universal, sobre todo en laboratorios de control lechero o dedicados al diagnóstico o investigación de la mastitis.<sup>1</sup>

DeLaval Cell Counter, es un equipo portátil, que funciona con batería y posee un medidor óptico de células somáticas de la leche. Esto permite estudiar el estado de salud de la ubre de la vaca, también posibilita el estudio de los estándares higiénicos en la leche del tanque. El equipo utiliza cassettes los cuales succionan cantidades pequeñas de leche, ya dentro del cassette, la leche se mezcla con reactivos que llegan al núcleo de las células somáticas, lo cual permite su conteo,

mediante un sensor de fluorescencia. Esto se traduce en el número de células somáticas en leche, el cual aparece rápidamente en la pantalla del equipo

Los métodos de detección de la mastitis bovina son un recurso o herramienta que permite identificar el tipo de infección ya sea de forma subclínica o clínica que puede presentarse dentro de un hato lechero, el método que se elija para determinar las pruebas será esencial para tener un diagnóstico más preciso.<sup>1</sup>

## **TRATAMIENTO.**

El tratamiento quimioterapéutico se recomienda en casos de mastitis clínica sobreaguda y aguda o subaguda, y en los casos recientes o crónicos.<sup>3</sup>

Para que el tratamiento sea efectivo deben cumplirse los siguientes requisitos:

1. Que el fármaco elegido sea el indicado para la mastitis, basándose en los reportes de los exámenes de identificación bacteriana.
2. Que la concentración del fármaco sea la adecuada.
3. Que la frecuencia del tratamiento no sufra interrupciones hasta lograr la curación.
4. Administración de terapia de soporte, si el caso lo demanda. El método convencional de tratar la mastitis es mediante la infusión intramamaria de un fármaco específico, previo vaciamiento o drenaje completo del cuarto o cuartos afectados.<sup>3</sup>

Antibióticos utilizados en la mastitis:

Bencilpenicilina G. Este antibiótico es eficaz contra estreptococos que no han desarrollado resistencia importante contra la penicilina G. Combinada con estreptomicina, tiene acción sinérgica incrementando el espectro de acción contra estafilococos.<sup>3</sup>

Cloxacilina. Es un antibiótico semisintético que tiene la ventaja de no ser inactivado por la enzima lactamasa, generada por los estafilococos penicilino-resistentes.<sup>3</sup>

Ampicilina. Penicilina semisintética eficaz contra gérmenes grampositivos y gramnegativos, no obstante, es ineficaz contra *Staphylococcus* resistentes a penicilina.<sup>3</sup>

Cefalosporina. Pertenece al grupo de penicilinas semisintéticas y es eficaz contra gérmenes grampositivos y gramnegativos. En general, su acción es parecida a la de la ampicilina.<sup>3</sup>

Neomicina. Se le considera de amplio espectro, pero es menos eficaz contra *Streptococcus* y *Staphylococcus* que las penicilinas.<sup>3</sup>

Gentamicina. Este antibiótico es activo contra organismos gramnegativos.<sup>3</sup>

Estreptomina y dihidroestreptomina. Estos antibióticos son eficaces contra muchos organismos gramnegativos y la mayoría de los *Staphylococcus*. A menudo se utiliza la estreptomina combinada con penicilina, aunque las bacterias pueden desarrollar rápidamente resistencia contra la estreptomina.<sup>3</sup>

Cloranfenicol. En general, es de amplio espectro. Eficaz contra coliformes, específicamente, pero no es el agente de elección contra *Streptococcus* y *Staphylococcus*.<sup>3</sup>

## **CONTROL Y PREVENCIÓN.**

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

Un programa completo comprende los siguientes puntos:

1. Mantenimiento óptimo de las condiciones de limpieza en los alojamientos (áreas pavimentadas y/o camas individuales).
2. Higiene personal de los ordeñadores (manos y salud en general).
3. Prácticas de ordeño que abarquen lavado de ubre baja y pezón, secado y sellado de pezones con solución desinfectante después de cada ordeño.
4. Mantenimiento funcional óptimo de las ordeñadoras mecánicas.
5. Diagnóstico periódico del funcionamiento del equipo de ordeño.



6. Pruebas mensuales de detección de mastitis subclínica (prueba de California o de Wisconsin).
7. Muestreo frecuente de leche en casos clínicos para análisis bacteriológicos de sensibilidad a antibióticos.
8. Tratamiento de todas las vacas al momento de secarse para reducir la incidencia a la siguiente lactación.
9. Cambio periódico de pezoneras y piezas de hule.
10. De ser posible ordeñar vacas de primera lactancia en grupo aparte para evitar contagios del hato adulto.
11. Eliminación de casos crónicos y contagiosos.<sup>3</sup>

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Bedolla CC, Castañeda, VH Y Wolter, W. 2007. Métodos de detección de la mastitis bovina (Methods of detection of the bovine mastitis). REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. ISSN 1695-7504. Volumen VIII Número 9.
2. Cesar, N. D., Elizabeth, M. S., Jose, M. M., & Laura, H. A. (2008 ene-jun). Detección de mastitis bovina subclínica por micoplasmosis mediante ELISA indirecta y aislamiento. *Veterinaria Mexico* V.39 n.2, 345-350.
3. Gasque Gomez, R. (2008). Mastitis Bovina. En R. Gasque Gomez, *Enciclopedia bovina* (págs. 176-181). México: FMVZ.
4. Omar, F. B., Jose, T. G., John, P. C., Jefferson, C. G., & Yury, G. S. (2012). MASTITIS BOVINA: GENERALIDADES Y MÉTODOS DE DIAGNOSTICO. *revista veterinaria REDVET*.
5. Philpot WN. 2001. Importancia de la cuenta de células somáticas y los factores que la afectan. III Congreso Nacional de Control de Mastitis y Calidad de la Leche. Junio de 2001. León, Gto. México. 26 pp.
6. Scaramelli, A., & González, Z. (2005). Epizootiología y diagnóstico de la mastitis bovina. En *Manual de Ganadería Doble Propósito* (págs. 328-334). Argentina .
7. Seegers, H., Fourichon, C. y Beaudeau, F. 2003. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet. Res.* 34:475–491. Servet Talavera. <http://www.servettalavera.es/documentos/CMT.pdf> acceso en Febrero 2012.