

**PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA EN LA REGIÓN CIÉNEGA DEL  
ESTADO DE JALISCO**  
PREVALENCE OF SUBCLINICAL MASTITIS IN MUNICIPALITIES IN THE REGION  
CIENEGA JALISCO STATE

**"Aguilar Aldrete Arturo, Bañuelos Pineda Jacinto, Pimienta Barrios Eulogio,  
Aguilar Flores Alfonso, Torres Moran Pablo**

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, México.

**RESUMEN**

El objetivo del presente estudio fue evaluar la prevalencia y los patógenos asociados a mastitis subclínica en vacas productoras de leche región Ciénega del Estado de Jalisco. Para el estudio se obtuvieron 5,450 muestras de leche de cuartos individuales de 1,362 vacas Holstein, y alto mestizaje, procedentes de 37 corrales ubicados en los municipios de Atotonilco el Alto, La Barca, Jamay, Ocotlán, Zapotlán del Rey e Ixtlahuacán de los Membrillos. Se consideraron las vacas en producción de cada corral, a excepción de aquellas con menos de 30 días y con más de 250 días de lactancia. A las muestras se les aplicó la prueba de California (CMT) y se utilizó el indicativo epidemiológico denominado Índice de Mastitis Subclínica (IMSC) para determinar la prevalencia. También se realizó un análisis microbiológico a un total de 66 muestras de leche provenientes de los tanques de depósito de leche (13 muestras por cada hato del estudio). Los datos obtenidos, se analizaron estadísticamente con la prueba Kruskal-Wallis. Los resultados mostraron que 35.64% fueron indicativas de mastitis subclínica y los municipios con la más alta prevalencia fueron la Barca, Poncitlán y Ocotlán. Los cuartos posteriores fueron los más susceptibles a presentar este tipo de mastitis ( $p < 0.05$ ) y se obtuvo un IMSC de 1.93, el análisis microbiológico reveló que el 100 % de las muestras tuvieron la presencia de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.* Estos resultados muestran que los municipios de la región Ciénega, del Estado de Jalisco tiene un alta prevalencia de mastitis subclínica, lo que puede representar pérdidas de hasta 16 a 24.5 % en la producción láctea del hato.

**Palabras Clave:** Análisis microbiológico, Índice de Mastitis Subclínica, Prueba de California, Hato lechero.

---

"Arturo Aguilar Aldrete. Laboratorio de Morfología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas Universidad de Guadalajara, México. Km 15.5 Carretera a Nogales, Predio las agujas, Zapopan, Jalisco, México. [arturosaldrete@hotmail.com](mailto:arturosaldrete@hotmail.com)

Recibido: 19/02/2013. Aceptado: 20/06/2013.  
Identificación del artículo: [abanicoveterinario4\(1\):24-31/0000043](#)

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the prevalence and associated with subclinical mastitis pathogens in dairy cows Cienega region of Jalisco. For the study, 5,450 were milk samples from individual quarters of 1,362 Holstein cows, and high crossbreeding, from 37 pens located in the municipalities of Atotonilco el Alto, La Barca, Jamay, Ocotlán, King and Ixtlahuacán Zapotlán of Quinces. We considered producing cows in each pen, except for those with less than 30 days and over 250 days of lactation. The samples were applied California test (CMT) and the indicative use epidemiological called Subclinical Mastitis Index (IMSC) to determine prevalence. También microbiological analysis was performed a total of 66 milk samples from tanks milk tank (13 samples per study herd). The data obtained were analyzed statistically with the Kruskal-Wallis test. The results showed that 35.64% were indicative of subclinical mastitis and municipalities with the highest prevalence were Barca, Poncitlán and Ocotlán. The rear quarters were the most susceptible to present this type of mastitis ( $p < 0.05$ ) and was obtained 1.93 IMSC, microbiological analysis revealed that 100% of the samples had the presence of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. These results show that the municipalities in the región of Jalisco Ciénega has a high prevalence of subclinical mastitis, which may represent losses of up to 16 to 24.5% in the dairy herd.

**Keywords:** Microbiological testing, Subclinical Mastitis Index, California Test, Dairy Herd.

## INTRODUCCIÓN

Mastitis es la inflamación de la glándula mamaria, caracterizada por un incremento del recuento de células somáticas (RCS) en la leche y por cambios patológicos en el tejido mamario (García, 2004). Es causado por agentes infecciosos, traumas físicos e irritantes químicos, que favorecen la invasión y multiplicación del tejido mamario por bacterias patógenas (Branley y Dood, 1984). La mastitis es considerada la enfermedad más importante que afronta la industria lechera a nivel mundial, en cuanto a pérdidas económicas se refiere; ya que disminuye significativamente la producción de leche (Radostits *et al.*, 2002; Scaramelli y González, 2005).

El origen de la inflamación de la glándula mamaria se atribuye a diferentes causas, entre las que destacan el agente causal *Staphylococcus aureus*, factores ambientales y de manejo, particularmente durante la ordeña; la cual juega un papel determinante en la presencia de la enfermedad (Faría *et al.*, 2005). Esta enfermedad es un problema importante de salud pública, ya que la contaminación bacteriana de la leche contribuye a la transmisión de enfermedades zoonóticas como la tuberculosis, la brucelosis bovina y la faringitis estreptocócica (Wolter *et al.*, 2001). El cuadro clínico de esta enfermedad puede variar desde la inflamación sobre-aguda; con toxemia y muerte del animal (mastitis clínica), hasta casos nulos en lo que no son visibles los cambios

morfológicos en el animal afectado y solo puede ser detectada a través de pruebas diagnósticas (mastitis subclínica) (Insua *et al.*, 2010).

Debido a que la mastitis subclínica no puede ser detectada a través de signos clínicos visuales, es considerada como el tipo de mastitis más frecuente e importante en la producción de leche. Para su detección se debe recurrir al uso de pruebas diagnósticas especiales, como la prueba California Mastitis Test (CMT), que es una de las pruebas más eficientes para detectar la mastitis subclínica (Radostits *et al.*, 2002; Faría *et al.*, 2005). Además esta prueba tiene la ventaja de que puede utilizar la leche total de una vaca, mezclas totales de leche en tanque; así como también muestras provenientes de cada pezón (Radostits *et al.*, 2002).

En la región de los Altos del Estado de Jalisco, la prevalencia de la enfermedad mastitis subclínica alcanza un 30.18 % (UGRJ, 2005). En esta región para la producción de leche se utilizan razas puras, o con un alto grado de pureza; en su mayoría de la raza Holstein con altos niveles de producción de leche por lactancia. Además en esta zona se utilizan modelos intensivos de producción con empleo de ordeño mecanizado, lo que hace que este tipo de ganadería difiera de la del resto del país (UGRJ, 2007). Esto contrasta con la región Ciénega, en la que gran parte de la producción de leche proviene de pequeños y medianos productores que tiene hatos de vacas criollas, con alto mestizaje de raza Holstein; y en menor proporción vacas de raza pura Holstein. Además se practica la ordeña manual en un 75 % y la mecanizada en un 25 %; y el manejo de los hatos es predominantemente de tipo intensivo (Díaz y Rodríguez, 2008).

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de la mastitis subclínica en diferentes municipios de la región Ciénega del Estado de Jalisco y los patógenos involucrados como posible causa infecciosa de esta enfermedad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se llevó cabo en el Laboratorio de Bacteriología del Departamento de Medicina Veterinaria del Centro Universitario de Ciencias Biológicas de la Universidad de Guadalajara. Se procesaron 5,450 muestras de leche obtenidas de cuartos individuales, provenientes de 1,362 vacas de razas Holstein y de alto mestizaje de 37 corrales distribuidas en los municipios de Atotonilco el Alto, La Barca, Jamay, Ocotlán, Zapotlán del Rey e Ixtlahuacán de los Membrillos (Región Ciénega del Estado de Jalisco). Estos municipios se ubican a una altura que oscila entre 1,200 y 1,550 msnm, con temperaturas promedios entre 16 y 27 °C.

Se utilizaron para el muestreo las vacas en producción de cada corral, a excepción de aquellas con menos de 30 días y con más de 250 días en lactancia, para evitar los falsos positivos. Todos los muestreos fueron realizados por un médico veterinario, con amplia experiencia en el manejo de rebaño.

Se utilizó la prueba diagnóstica denominada California Mastitis Test (CMT) (Schalm y Noorlander, 1957). Esta prueba consta de una sustancia aniónica; el alkyl aryl sulfonato, al que se le ha agregado un indicador de pH; el bromocresol púrpura. El reactivo reacciona con el ADN celular, y en caso de positividad se forma un gel característico, dando los diferentes grados de reacciones, desde traza, positivo uno, positivo dos y positivo tres. Se utilizaron las normas cubanas NC 78-11-25 (CEN, 1987) para la obtención de las muestras, y la NC-78-11-17 (CEN, 1986) para la aplicación de la prueba.

Para determinar el índice de mastitis subclínica (IMSC), se asignaron los valores siguientes: N = 0, T= Trazas, (+) = 1, (++) = 2 y (+++) = 3

Posteriormente para obtener el Índice de Mastitis Subclínica (IMSC) y el índice bajo riesgo/alto riesgo (BR/AR), se asignaron los valores siguientes:

$$\text{IMSC} = (\text{N} \times 0) + (\text{T} \times 1) + ((+) \times 2) + ((++) \times 3) + ((+++) \times 4)$$

El IMSC considerado como deseable es de 0.5, mientras menor sea este índice, menor será la magnitud de la mastitis (Radostits *et al.*, 2002).

Posteriormente se realizó el análisis microbiológico, a un total de 36 muestras de leche proveniente de los tanques (13 muestras por cada corral en estudio). Los métodos utilizados fueron placa y Petrifilm para las bacterias aerobias mesófilas y para coliformes totales, mohos y levaduras, respectivamente. Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis y se estableció un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . Para este análisis se utilizó el programa SPSS versión 10.0

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de la prueba CMT reveló que de 5,450 muestras de leche analizadas, 3,508 presentaron valores de reacciones  $\geq 1$  (64.36 %) y el resto (1,940) mostraron reacciones  $\geq 2$ , lo que representa un 35.64 % de mastitis subclínica (Cuadro 1). Estos valores coinciden con los encontrados por Castillo *et al.* (2008), Ferraro *et al.* (1999) y Scaramelli (1988), quienes reportaron 35.09, 30.18 y 25.54 %, respectivamente, de prevalencia de mastitis con reacciones  $\geq 2$ . Sin embargo, están por debajo de los reportados por Pech *et al.* (2007) en el Estado de Yucatán (México), quienes detectaron

53 % (con reacciones  $\geq 2$ ). Las reacciones negativas representaron 27.31 % del total de casos, valor muy similar a lo reportado por Sierra y De Torres (2002), quienes encontraron 27.12 % en un estudio realizado en El Tambo, Perú. Los municipios con más alta prevalencia de mastitis subclínica fueron Poncitlán (154 muestras), Ocotlán (142) y Zapotlán del Rey (141), y los de menor prevalencia fueron Ixtlahuacán de los Membrillos (136), Atotonilco el Alto (135), Jamay (127) y La Barca (116).

El análisis de los cuartos afectados, mostró que los cuartos posteriores de los animales fueron más susceptibles a presentar mastitis, en comparación a los cuartos anteriores ( $p < .05$ ). Estos resultados coinciden a los reportados por Ferraro (1992), en un estudio realizado en un hato ganadero en Chile, así como con reportes de la Unión Ganadera Regional del Estado de Jalisco, en los años 2005 y 2007 (UGRJ). Así mismo del total de los corrales evaluados, se obtuvo un IMSC de 1.93, lo que representa valor inferior al reportado por Ferraro (1992) en hatos lecheros de Chile; este autor reporta un IMSC de 2.63.

**Cuadro 1. Análisis de las muestras de leche mediante la Prueba California Mastitis Test en la región Ciénega del Estado de Jalisco**

Indicador	Cuarto anterior derecho	Cuarto posterior derecho	Cuarto posterior izquierdo	Cuarto anterior izquierdo	Subtotal	Porcentaje
Negativo	354	458	414	378	1,604	31.22%
Trazas	215	292	282	235	1,024	19.93%
1 (+)	312	324	382	319	1,337	26.03%
2 (++)	210	223	254	220	907	8.56%
3 (+++)	107	98	115	120	440	8.56%
Mastitis Clínica	13	16	7	4	40	.77%
Pezones ciegos	18	23	22	27	90	1.75%
	1,229	1,436	1,476	1,303	5,450	100%

Los datos muestran que el 36.2 % de muestras positivas a CMT  $\geq 2$ , están relacionadas con pérdidas de la producción láctea, que oscilan entre 16 y 24.5 % de la población muestreada. Estos valores son similares a los reportados por Scaramelli y González (2005), quienes hacen referencia a la importancia de la mastitis subclínica como una enfermedad que produce pérdidas económicas de consideración. Así mismo la relación existente entre nivel de IMSC y presencia de leucocitos, Radostits *et al.* (2002), señalan que de acuerdo al índice de mastitis subclínica (1, 2 y 3), el recuento

de leucocitos puede ser de 1, 2 y 4 millones, por lo que se puede considerarse una concentración de células somáticas alta en las muestras analizadas.

El análisis microbiológico reveló que el 100 % de las muestras analizadas, mostraron la presencia de colonias de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*

Hay que considerar que *S. aureus* es uno de los patógenos más importantes asociado con la glándula mamaria y que puede llegar a causar la mastitis (Scaramelli y González, 2005; Ferraro *et al.*, 1999; Wolter *et al.*, 2001; Sánchez y Zambrano, 2001). La presencia de estos patógenos puede estar relacionada con factores como tipo de suelo de la explotación lechera.

Resultados del estudio mostraron una significativa ( $p < 0.009$ ) mayor prevalencia de mastitis subclínica en piso de cemento (142 muestras), en comparación a piso de tierra (132 muestras). Al igual que el tipo de ordeño; las explotaciones con ordeño mecánico mostraron una significativa ( $p < 0.04$ ) mayor prevalencia de este tipo de mastitis; e inclusive el tipo de tanque fue influyente en la prevalencia de mastitis subclínica. Las explotaciones que utilizan tanques de aluminio (142 muestras), mostraron una significativa ( $p < 0.01$ ) mayor prevalencia de mastitis subclínica, que explotaciones que utilizaron botes de acero inoxidable (132 muestras).

## CONCLUSIÓN

La prevalencia general de mastitis subclínica estimada por California Mastitis Test en los municipios analizados de la región Ciénega del Estado de Jalisco, fue 35.64 %; porcentaje que se considera alto. Igualmente elevado se considera el Índice de Mastitis Subclínica (1.93), lo que indica un elevado contenido de células somáticas en la leche muestreada. Finalmente el análisis bacteriológico realizado, mostró la presencia de colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*, lo que se relaciona con deficientes medidas sanitarias en los hatos.

## LITERATURA CITADA

BRANLEY AJ, Dood FH. Reviews of the progress of dairy science: Mastitis control-progress and prospect. J Dairy Res; 1984; 51: 481-512.

CASTILLO M, Suniaga J, Rojas G, Hernández J. Prevalencia de mastitis subclínica en la Zona Alta del Estado Mérida. Revista Científica Agricultura Andina. 2008; Vol. 13. 17-10.

CEN (Comité Estatal de Normalización). NC 78-11-17. Leche. Método de ensayo. Prueba californiana para la mastitis. La Habana, Cuba. 1986.

CEN (Comité Estatal de Normalización). NC 78-25. Leche. Obtención de muestras para diagnóstico veterinario. La Habana, Cuba. 1987.

- DÍAZ K, Rodríguez C. Prevalencia de mastitis subclínica en leche de cuartos y calidad físico-química de leche de tanque en la finca 1 de san Felipe, edo. Yaracuy. Mayo, 2008.
- FARÍA RJF, García UA, D'Pool G, Valero LK, Allara CM, Angelosante G. Detección de Mastitis Subclínica en bovinos mestizos doble propósito ordeñados en forma manual o mecánica. Revista Científica FCV-LUZ 2005; (2): 109-118.
- FERRARO I, Scaramelli A, Troya H. Prevalencia de la Mastitis Subclínica Bovina en Venezuela y Evaluación de la Prueba de Mastitis de California (CMT) como prueba diagnóstica. Revista Científica de la Universidad de Zulia. 1999; 81-90
- FERRARO L. Análisis de la prevalencia de Mastitis Subclínica mediante la prueba de California Mastitis Test y Bacteriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. 1992.
- GARCIA AD. Células somáticas y alto recuento bacteriano ¿cómo controlarlos? College of Agriculture & Biological Sciences / South Dakota State University / USDA. ExEx4031-S, September 2004; 1-4.
- INSUA DA, Rodríguez OR, Saura GG, Pedraza MA. Impacto de la humedad relativa mínima en la prevalencia de mastitis subclínica bovina utilizando regresión lineal. REDVET.2010; 34,44.
- PECH V, Carvajal M, Montes R. Impacto económico de la Mastitis Subclínica en Hatos bovinos de doble propósitos de la zona Centro del Estado de Yucatán, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 2007; Vol. 7. 127-131pp.
- RADOSTITS OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. Medicina Veterinaria: Tratado de enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. 9ª Ed. Volúmenes 1 y 2. McGraw-Hill. Madrid, España. 2002.
- SÁNCHEZ R, Zambrano de FM. Calidad microbiológica de la leche en tanque de enfriamiento, los niveles de mastitis y prevalencia de *Staphylococcus aureus* en un rebaño bovino de la zona norte del estado Táchira. Departamento de Ingeniería de Producción Animal. Universidad Nacional Experimental del Táchira UNET. San Cristóbal, Táchira, Venezuela. 2001.
- SCARAMELLI A, González Z. Epizootiología y diagnóstico de la mastitis bovina. Manual de Ganadería Doble Propósito. Centro Occidental Lisandro Alvarado Barquisimeto-Venezuela. 2005; 328-334.
- SCARAMELLI A. Comparación de tres métodos indirectos para detección de Mastitis Subclínica bovina. Tesis de grado. Posgrado en Medicina Veterinaria. Universidad Central de Venezuela. 1988.
- SCHALM OW, Noorlander DO. Experiments and observation leading to development of the California Mastitis Test. J. Am. Vet. Med. Assoc. 130: 1957; 199-204.
- SIERRA G, De Torres E. Evolución del recuento celular individual por cuarto medido mediante el California Mastitis Test. Artículos Técnicos Agroveter Market S. A. Lima, Perú. 2009revizar año, no coincide; 06-08.

UGRJ (Unión Ganadera Regional del Estado de Jalisco). Tecnologías Llave en Mano. División Pecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2005.

UGRJ (Unión Ganadera Regional del Estado de Jalisco). Tecnologías Llave en Mano. División Pecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) 2007.

WOLTER CVH, Kloppert B, Zschoeck M. La Mastitis Bovina. Instituto Estatal de Investigaciones de Hesse. Universidad de Guadalajara. 2001; 18-46.