

Comportamiento de la mastitis bovina en hatos lecheros del sector campesino de la provincia Villa Clara, Cuba



Behavior of bovine mastitis in dairy herds of Villa Clara province, Cuba

<https://eqrcode.co/a/yJus4n>

Daniel Alfonso-Insua^{1*}, Naillet León-Gómez¹, Caridad Pérez-García¹,
 Amado Kent Ruiz-Gil², Igor Álvarez-Herrera³

¹Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

²Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), San Luis Potosí, SLP, México.

³Centro de Bioactivos Químicos, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN: La mastitis es la enfermedad de mayor importancia económica y productiva en la cadena de producción de leche bovina. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento clínico-epidemiológico de la mastitis bovina en hatos lecheros de productores pertenecientes al sector cooperativo en la provincia Villa Clara. Se incluyeron 55 productores y cuatro municipios de diez Cooperativas de Créditos y Servicios. Se realizaron la Prueba de California Mastitis (CMT), el Conteo de Células Somáticas (CCS) y el aislamiento bacteriológico a partir de leche de cuartos individuales. De los 1246 cuartos analizados de 311 animales, el 32,9 % estaba afectado por mastitis subclínica, 0,32 % de mastitis clínica y el 1,3 % se encontraba atrofiado. Los principales aislamientos bacteriológicos de mastitis subclínica correspondieron a *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* Coagulasa Negativo y Enterobacterias, con una prevalencia por cuartos de 15,8, 9,3 y 3,7 %, respectivamente, para infecciones intramamarias de 35,5 %. Con relación al valor medio de CCS obtenido en vacas individuales en los rebaños ($27 \cdot 10^3 \text{cél/mL}$), se obtuvo 6,5 % de vacas con valores críticos superiores ($200 \cdot 10^3 \text{cél/mL}$). La distribución de los microorganismos por género evidenció una mayor incidencia de *Staphylococcus* y Enterobacterias (26,9 y 3,7 %, respectivamente). El índice de mastitis subclínica en los municipios se encontró próximo a lo que se consideraba correcto (0,5), manejado como un indicador epidemiológico de dicha enfermedad.

Palabras clave: mastitis bovina, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* Coagulasa Negativo.

ABSTRACT: Mastitis is the most economically and productively important disease in the bovine milk production chain. The present work aimed to evaluate the clinical-epidemiological behavior of bovine mastitis in dairy herds of private producers in Villa Clara province. Fifty-five producers, from four municipalities, from ten Credit and Service Cooperatives (CCSs), were included. California Mastitis Test (CMT), somatic cell count (SCC) and bacteriological isolation from milk from individual rooms were performed. Of the 1246 quarters analyzed containing 311 animals, 32.9 % were affected by subclinical mastitis, 0.32 % by clinical mastitis and 1.3 % were atrophied. The main bacteriological isolates of subclinical mastitis corresponded to *Staphylococcus aureus*, Coagulase-negative *Staphylococci* and Enterobacteria, with a quarter prevalence of 15.8, 9.3 and 3.7 % respectively, for intramamary infections of 35.5 %. In relation to average values of the SCC obtained in individual cows in the herds ($27 \cdot 10^3 \text{cell/mL}$), 6.5 % of cows with higher critical values ($200 \cdot 10^3 \text{cell/mL}$) were obtained. The distribution of the microorganisms by gender showed a higher incidence of *Staphylococcus* and Enterobacteria (26.9 and 3.7 %, respectively). The index of subclinical mastitis in the municipalities was close to what was considered correct, which was 0.5, managed as an epidemiological indicator of this disease.

Key words: bovine mastitis, *Staphylococcus aureus*, Coagulase-negative *Staphylococci*.

*Autor para la correspondencia: Daniel Alfonso-Insua. E-mail: danielai@uclv.edu.cu

Recibido: 18/07/2020

Aceptado: 03/10/2020

INTRODUCCIÓN

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria en respuesta a un daño local que puede ser de origen infeccioso, traumático o tóxico (1,2). Esta enfermedad se considera como la más importante de la lechería a nivel mundial, lo que incluye a la industria, debido a las grandes pérdidas que esta ocasiona en la producción láctea, fundamentalmente en su forma subclínica, ya que incide negativamente en la composición de la leche, los gastos en servicios veterinarios y de medicamentos, el desecho temprano de las vacas afectadas, el descarte de volúmenes de leche por contaminación con agentes antimicrobianos (3), así como en la calidad de los derivados lácteos (4).

Comúnmente es una enfermedad infecciosa causada por más de 137 especies bacterianas; los principales microorganismos aislados son diferentes especies de los géneros *Staphylococcus* y *Streptococcus*, por lo que el diagnóstico bacteriológico constituye una herramienta fundamental para su control (5). Se considera como una enfermedad compleja, en la que el hombre tiene un papel decisivo, y es producto de la interacción de varios factores resumidos en el animal, el medioambiente y los microorganismos (6).

La provincia Villa Clara es la segunda mayor productora de leche en Cuba (7), suficiente para el consumo de la población susceptible y para la industria láctea, según reporte de los consolidados estadísticos de la Oficina Provincial de Planificación y Estadística, Delegación del MINAG de las producciones en la ganadería (8); el 80 % está representado por las Cooperativas de Créditos y Servicio y los privados, con cifras de producción de 45 458 000 millones de litros en el año 2016. Investigaciones anteriores realizadas,

solo en el sector estatal en cuatro vaquerías, y más reciente en doce rebaños en tres regiones de la provincia, indicaron una prevalencia de mastitis subclínica bovina de 23,6 % y 47,3 %, respectivamente (9,10), por lo que resulta necesario actualizar y ampliar los estudios en el sector no estatal de la provincia, debido a que en la actualidad los estudios de la situación epidemiológica de la mastitis bovina en el sector no estatal son escasos o casi nulos. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la situación de la mastitis bovina en rebaños lecheros del sector cooperativo campesino de la provincia Villa Clara.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó con 55 productores primarios, según criterios de inclusión, que su forma organizativa comprendiera a las cooperativas de créditos y servicios y cuyo volumen de producción fuera de menos de 20 mil litros al año y la cantidad de hembras totales fuera menor de 20, en diez Cooperativas de Créditos y Servicios, de cuatro municipios de la provincia Villa Clara. Los animales investigados eran de genotipos mestizos Holstein x Cebú, Criollo y Brown Swiss, con edades comprendidas entre tres y seis años, y entre segunda y sexta lactancias. Los rebaños se sometían a un solo ordeño manual, en horario de la madrugada y con sistema de crianza natural del ternero. Para detectar glándulas atrofiadas se examinaron individualmente 1260 cuartos (311 animales) (Tabla 1), mediante la observación de la secreción mamaria (prueba de contraste o despunte), así como la inspección y la palpación de la ubre.

Se realizó la prueba de california (CMT) a cada cuarto y los resultados se interpretaron de

Tabla 1. Distribución de los municipios, productores, animales y cuartos estudiados. / *Distribution of municipalities, producers, animals and quarters studied.*

Municipios	CCS	No. de productores	No. de animales	No. De cuartos
A	3	35	124	496
B	3	9	68	272
C	1	3	52	208
D	3	8	71	284
General	10	55	311	1260

acuerdo a lo establecido (11); se consideraron procesos subclínicos en presencia de reacción a partir de trazas.

El Conteo de Células Somáticas (CCS) se hizo al ≥ 39 % de las muestras a través de microscopía óptica. Las muestras se procesaron en los laboratorios de inmunología de la facultad de ciencias agropecuarias

El aislamiento y la identificación bacteriológica en leche se realizaron de acuerdo a lo establecido en la Guía del *National Mastitis Council* (12). Se tomaron muestras de leche de cuartos individuales, con criterios de inclusión: que fueran positivos a la prueba de CMT (con grados de reaccionante entre ++ y ++++) y que las vacas estuvieran entre 30 y 250 días de lactancia.

Se realizó un estudio observacional de diseño transversal; para el procesamiento de los datos se utilizó Microsoft-EXCEL en la determinación de la prevalencia de la mastitis subclínica, de cuartos atrofiados y de las infecciones producidas por los microorganismos, a través de la siguiente expresión:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Total de cuartos positivos} \times 100}{\text{Total de cuartos bajo riesgo de infección}}$$

También se determinó el índice de mastitis subclínica (IMSC), el cual considera todas las vacas que están en lactancia y excluye los cuartos que presentan mastitis clínica en el momento del muestreo y los cuartos atrofiados, lo que permite valorar el estado de la severidad de la enfermedad en su forma subclínica a nivel de rebaño (13).

Se realizó el análisis de comparación de proporciones binomial entre los diferentes muestreos con las diferentes formas de presentación de la enfermedad con el paquete

estadístico STAGRAPHS®-Centurion XV, versión 6,0 para Windows. Se usaron elementos de estadística descriptiva y el análisis de correlación de tipo Tau-b de Kendall, entre las pruebas diagnósticas de la CMT y el aislamiento microbiológico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar un análisis de las distribuciones por número de cuartos afectados por mastitis subclínica bovina por animal, no se observó diferencia estadísticamente significativa. Solo el 35,7 % de las vacas estaba libre de mastitis subclínica bovina, o sea, que el 64,3 % de las vacas tenía al menos un cuarto o más afectado en su distribución numérica; lo que permite inferir que la cifra de vacas afectadas es relativamente más bajo en el rebaño (Tabla 2); valor no similar a los 70 % y 72,3 % encontrados en otras investigaciones realizadas en sector estatal (9,14). El hecho de que los rebaños tengan bajo nivel de vacas con mastitis es un indicativo de un eficiente control de mastitis contagiosa y de un adecuado manejo de la mastitis (15).

Al analizar los resultados de la caracterización epidemiológica en los rebaños estudiados, se encontraron prevalencias de 32,3 %, 0,32 % y 1,3 % de mastitis subclínica, clínica y cuartos atrofiados, respectivamente (Tabla 3). Se observó diferencia estadísticamente significativa entre cuartos sanos y subclínicos, clínicos y atrofiados ($p \leq 0,05$); sin embargo, no existen diferencias entre los municipios B y A, ni para C y D en cuanto al porcentaje de mastitis subclínica, al considerar los cuartos positivos a partir de trazas (14). Se observaron diferencias significativas

Tabla 2. Análisis de la distribución de cuartos afectados por mastitis subclínica bovina en los rebaños estudiados en 311 vacas. / *Distribution of the milk quarters affected by bovine subclinical mastitis in the studied herds in 311 cows.*

Vacas/cuartos afectados	No.	%	Significación
Sin cuartos afectados	110	35,7	*
Un cuarto afectado	67	21,7	*
Dos cuartos afectados	56	18,1	*
Tres cuartos afectados	40	12,8	NS
Todos cuartos afectados	38	12,3	NS
Total	311	100	-

NS: No significativo

Tabla 3. Prevalencia de mastitis clínica, subclínica bovina y cuartos atrofiados. / *Prevalence of clinical mastitis, bovine subclinical mastitis and atrophied quarters.*

Cuartos	No	%	Significación
Sanos	820	66,7	*
Subclínicos	405	32,3	*
(T)	288	23,1	*
(+)	57	4,5	*
(++)	47	3,7	*
(+++)	13	1	*
Clínicos	4	0,32	*
Atrofiados	17	1,3	*
Total	1246	100	-

($p \leq 0,05$) entre C (prevalencia mayor) y el resto de los municipios (A, B y D) (Fig. 1).

En este estudio existió una correlación de 0,35 entre los resultados de bacteriología y la prueba de CMT, que concuerda con lo obtenido en otros trabajos (14), donde un elevado conteo de células somáticas en leche está mayormente relacionado con una alta prevalencia de infecciones intramamarias en el rebaño. En la mayoría de las investigaciones realizadas, la correlación con el aislamiento bacteriano no es alta, lo que puede deberse a la ocurrencia de casos falsos positivos y falsos negativos de los ensayos bacteriológicos (12).

La prevalencia media de mastitis subclínica de 32,9 % (Fig. 1) fue inferior a lo reportado

anteriormente por otros autores en la misma provincia (77,3 %) (14), lo que indica una mejoría de la salud de la ubre y del estado sanitario de la leche en dicha región, con relación a los rebaños en el sector estatal. No obstante, aún el valor de la mastitis subclínica no supera lo encontrado en otros estudios a nivel nacional con prevalencias entre 38,6 % y 34 %; igualmente, a nivel internacional se reportó una prevalencia de 31,7 % en rebaños de vacas Holstein que utilizaban sistema de ordeño mecanizado en el sur de Brasil (16,17).

El índice de mastitis subclínica en los municipios en estudio (Fig. 2) no coincide, aunque muy por debajo, con valor general 1,062 encontrado en una investigación previa realizada

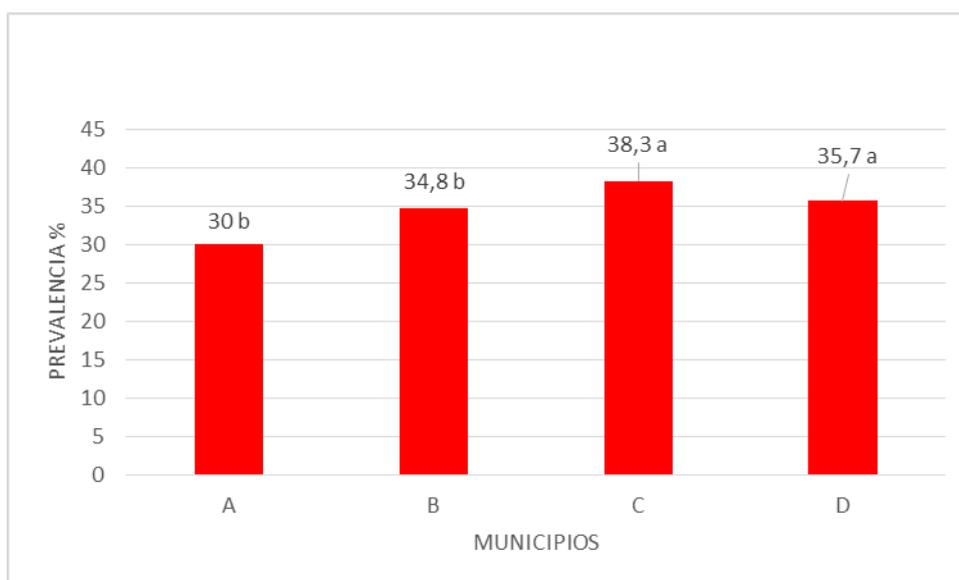


Figura 1. Estudio comparativo de la prevalencia de mastitis subclínica bovina por municipios. / *Comparative study of the prevalence of bovine subclinical mastitis by municipalities.*

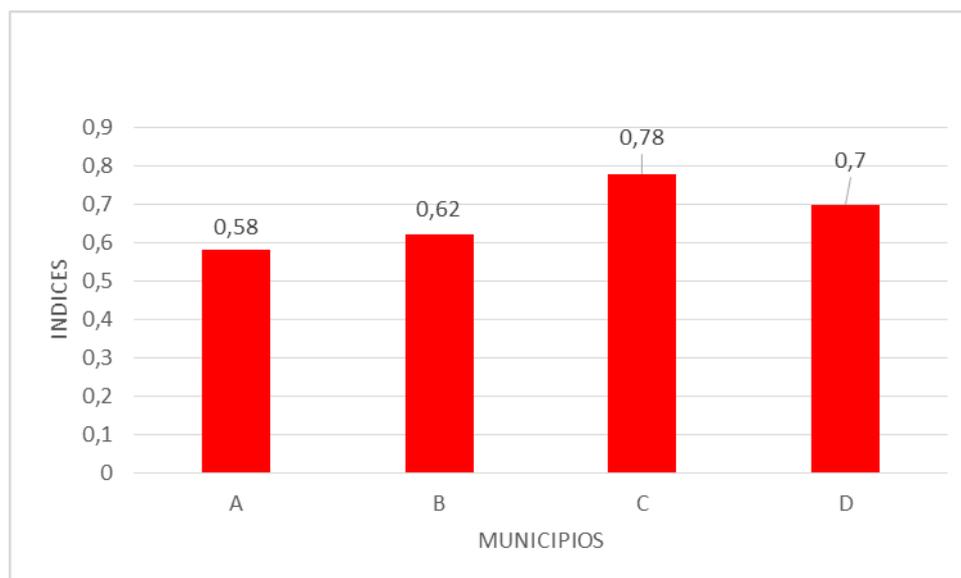


Figura 2. Comportamiento del índice de mastitis subclínica bovina por municipios. / *Behavior of the bovine subclinical mastitis index by municipalities.*

en la provincia Villa Clara, en rebaños perteneciente al sector estatal de producción (10). Estos valores se encuentran próximos a lo que se considera correcto, que es de 0,5, manejado como un indicador epidemiológico en la zona alta de Mérida, Venezuela (13). Estos resultados pudieran estar influenciados por la baja prevalencia de los patógenos aislados (Tabla 4), principalmente *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* Coagulasa Negativo y *Streptococcus dysgalactiae* con frecuencias 15,8, 9,3 y 1,8 %, respectivamente, sobre el total de cuartos funcionales, seguido de otros gérmenes en menor proporción. Es importante considerar que, desde el punto de vista

epidemiológico, el 59 % de los gérmenes aislados se encuentra dentro de la clasificación de microorganismos contagiosos, y los restantes como oportunistas y ambientales.

Los valores medios de conteo de células somáticas, según los diagnósticos bacteriológicos, solamente evidenciaron una diferencia significativa entre los patógenos aislados con conteo de células somáticas altos y del menor conteo, respectivamente. En otras provincias de Cuba se reportaron resultados similares en cuanto a los microorganismos aislados y los conteos de células somáticas, pero con porcentajes de prevalencia e infecciones intramamarias mucho menores (18,19).

Tabla 4. Frecuencia de microorganismos más comunes y conteo de células somáticas por cuartos. / *Frequency of most common microorganisms and somatic cell count by quarters.*

Microorganismos	Prevalencia %					Media de CCS (10 ³ * Cel/ml)
	Santa Clara	Camajuaní	Manicaragua	Placeta	General	
<i>Staphylococcus aureus</i>	3,7	0,9	10,2	0,9	15,8	1497,5 ^b
<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativa	3,7	0,9		4,6	9,3	363,5 ^b
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	1,8				1,8	2449,9 ^a
<i>Staphylococcus intermedius</i>			1,8		1,8	-
<i>Escherichia coli</i>			0,9		0,9	-
Enterobacterias			3,7		3,7	-
<i>Micrococcus</i> spp.			1,8		1,8	-
Media de CCS (10 ³ * Cel/ml)	25,4	18,9	22,5	31,2	27	-

Al realizar un análisis en la distribución de los microorganismos, se evidenció una mayor incidencia de *Staphylococcus* y Enterobacterias (26,9 y 3,7 %, respectivamente) (Fig. 3); el resto de los microorganismos no supera el 5 %. Hay que destacar que el 3,7 % de Enterobacterias está influenciado por la deficiente higienización de las salas de ordeño y en especial al incumplimiento de la rutina de ordeño. Estos resultados no coinciden con lo reportado en una investigación realizada en Cienfuegos, Cuba (20), pero sí parcialmente con un estudio nacional donde *Staphylococcus* fue el género más representativo (18). Este resultado sugiere cierta variabilidad en la etiología general en dependencia de las regiones en estudio y sector de propiedad, ya que la mayoría de las investigaciones se han realizado en el sector estatal de producción. Los resultados se comportan según el consenso sobre que la mayor prevalencia de microorganismo en la mastitis se concentra en pocas especies; se destacan indistintamente especies de los géneros *Staphylococcus* y *Streptococcus* (21,22).

A criterio de los autores, la situación de la mastitis bovina en los rebaños lecheros investigados difieren significativamente con los estudios realizados en los rebaños lecheros del sector estatal del país, debido a que los rebaños del sector cooperativo campesino son menos

vulnerables a determinados factores de riesgo de dicha enfermedad, como es el caso de la especialización genéticamente en producir altos volúmenes de leche, el ordeño manual y, en condiciones mucho más higiénica y sanitaria, el lugar del ordeño, con baja carga de microorganismos contagioso y ambientales, la crianza natural del ternero, donde el mismo realiza un buen escurrido de la glándula mamaria. Todas estas razones hacen que los rebaños se comporten menos vulnerables antes de los factores de riesgos identificados para dicha enfermedad.

Se concluye que, a pesar de la disminución de la prevalencia y del índice de mastitis subclínica (IMSC) en la región, estos valores son bajos y no están en correspondencia con lo reportado como promedio nacional en comparación con el sector cooperativo.

REFERENCIAS

1. Bramley AJ, Cullor J, Erskine R, Fox L, Harmon R, Hogan J, et al. Current concepts of bovine mastitis. National Mastitis Council. 1996.
2. Bandoch P, Melo L. Prevalência de Mastite Bovina por *Staphylococcus aureus*: Uma Revisão Bibliográfica. Publicações UEPG Biológicas, Sciences. 2011;17(1):47-51.

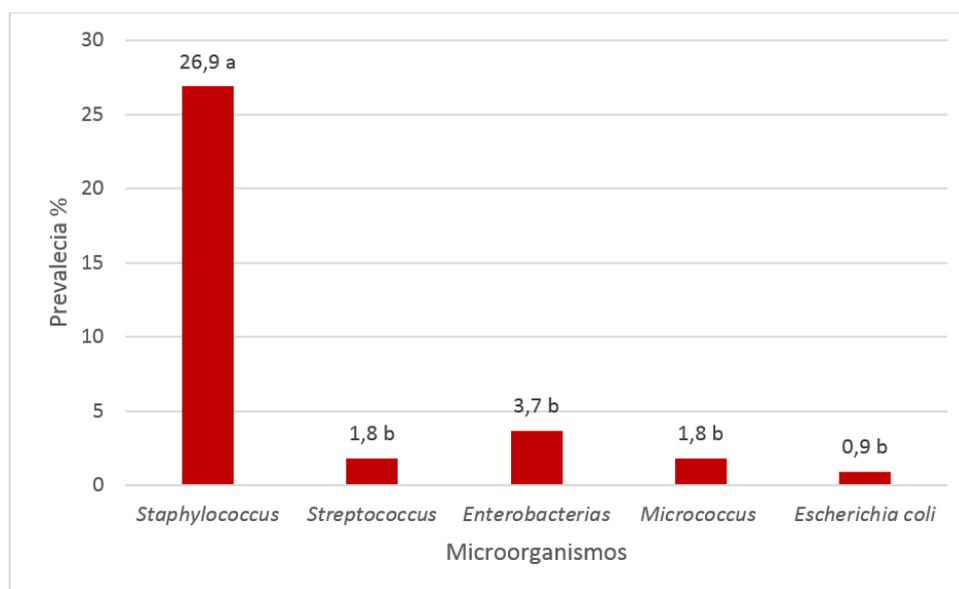


Figura 3. Distribución de los microorganismos por género. / Distribution of microorganisms by gender.

3. Burvenich C, Van Merris V, Mehrzad J, Diez-Fraile A, Duchateau L. Severity of E. coli mastitis is mainly determined by cowfactors. *Vet Res.* 2003;34(5):521-564.
4. Ruegg P, Godden S, Lago A, Bey R. On-farm culturing for better milk quality. Proceedings of 2009 Western Dairy Management Conference. 2009. Kansas State University Manhattan (KS).
5. Blowey RW, Edmondson P. Mastitis control in dairy herds. 2010.
6. Haveri M. Staphylococcus aureus in bovine intramammary infection: molecular, clinical and epidemiological characteristics. Helsinki, University of Helsinki. 2008.
7. ONEI. Sector Agropecuario. Indicadores seleccionados. Oficina Nacional de Estadísticas e Información de Cuba. 2013.
8. OPPE. Resumen anual de las producciones ganaderas de la Provincia de Villa Clara, Cuba. 2017.
9. Alfonso Insua D, Pérez García C, Silveira Prado EA. Evaluación epizootiológica de la mastitis bovina en cuatro vaquerías. (Epizootiological evaluation of bovine mastitis in four dairy farms). *REDVET.* 2008; 9(7).
10. Alfonso Insua D, Zanette J, Ruiz K, Peña J, González J, Reinoso M. Situación de la mastitis subclínica y evaluación de los procesos lecheros en vaquerías de la provincia Villa Clara. *Rev Salud Anim.* 2017;38(3):1-9. ISSN: 2224-4697.
11. NC 118:01. Leche. Prueba de California para el diagnóstico de mastitis. 2001.
12. Hogan JS. Laboratory handbook on bovine mastitis. National Mastitis Council. 1999.
13. Castillo M, Suniaga J, Rojas G, Hernández J, Caamaño J, Urbina A, et al. Estudio de prevalencia de mastitis subclínica en la zona alta del estado Mérida. *Agric Andina.* 2009;16:39-48.
14. Armenteros M, Peña J, Pulido JL, Linares E. Caracterización de la situación de la mastitis bovina en rebaños de lechería especializada en Cuba. *Rev Salud Anim.* 2002;24(2):99-105
15. Blowey R, Edmondson P, editors. Mastitis Control in Dairy Herds. 2ed: CAB International. 2010.
16. Ribeiro M, Petrini L, Barbosa R, Zanela M, Gomes J, Stumpf Jr W, et al. Ocorrência de mastite causada por *Nocardia* spp. em rebanhos de unidades de produção leiteira no sul do Rio Grande do Sul. *Rev Brasileira de Agrociência.* 2006;12(4):471-473.
17. Alfonso Insua D, Cuellar M. La gestión de la calidad de los procesos de la cosecha de la leche en instalaciones bovinas. Resumen. Reunión Anual de Relim- 2014. 2014;1(1).
18. Ruiz AK, González D, Peña J. Situation of bovine mastitis in Cuba. *REDVET.* 2012;13(12).
19. Ruiz AK, Peña J, González D, Ponce P. Prevalencia, conteo de células somáticas y etiología de la mastitis bovina en rebaños cubanos de la provincia Mayabeque con ordeño manual y mecánico. *Rev Salud Anim.* 2014; 36(1):7-13.
20. Quiñones R. Evaluación epizootiológica y económica de la mastitis bovina en rebaños lecheros especializados de la provincia de Cienfuegos. [Tesis de Maestría], Universidad Agraria de La Habana, Cuba. 2003.
21. Villa N, Duque P, Sánchez S, Lasso L, Ceballos A. Infección intramamaria al secado y el periparto en vacas en el departamento de Caldas, Colombia. Resumen II Reunión Anual de Relim-2014. 2014;1(1).
22. Fernández G, Barreal ML, Pombo MB, Ginzo-Villamayor MJ, González-Manteiga W, Prieto A, et al. Comparison of the epidemiological behavior of mastitis pathogens by applying time-series analysis in results of milk samples submitted for microbiological examination. *Vet Res Commun.* 2013;37(4):259-67. doi: 10.1007/s11259-013-9570-1.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses relacionados con el presente artículo.

Contribución de los autores: Daniel Alfonso-Insua: realizó el diseño de la investigación y participó en la realización de los experimentos; participó en el aislamiento y la identificación bacteriológica y en la escritura de la publicación. Nailet León-Gómez: participó en la toma de muestras y en el diagnóstico de la mastitis en condiciones de campo. Caridad Pérez-García: participó en la realización de los experimentos, en el diagnóstico de la mastitis en condiciones de campo y en la escritura de la publicación. Amado Kent Ruiz Gil: participó en el diseño de los experimentos y en el aislamiento y la identificación bacteriológica; contribuyó en la escritura de la publicación. Igor Álvarez-Herrera: participó en la realización de los experimentos y en la escritura de la publicación. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final de la publicación.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)