

# **Mastitis subclínica en hatos lecheros medianos del Cantón Babahoyo provincia de Los Ríos**

*Subclinical mastitis in medium dairy herds of the Babahoyo Canton, Los Ríos province*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4428818>

**AUTORES:** Sara Susana Sánchez Morán<sup>1\*</sup>

Iliana Judith Sánchez Bermúdez<sup>2</sup>

Juan Carlos Gómez Villalva<sup>3</sup>

José Indalindo Loor Loor<sup>4</sup>

**DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:** \* [ssanchez@utb.edu.ec](mailto:ssanchez@utb.edu.ec)

**Fecha de recepción:** 22 / 09 / 2020

**Fecha de aceptación:** 28 / 12 / 2020

## **RESUMEN**

Mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT), se evaluaron 736 cuartos correspondientes a 184 animales de 3 fincas de mediana producción de leche en la provincia de Los Ríos, escogidas aleatoriamente. De los cuartos positivos (reacciones desde trazas hasta casos muy positivos) se tomó una muestra de leche para realizar el test (CMT). El 52,17 % resultó positivo, según la intensidad de la reacción el 30,89 % fue muy positivo (+++), el 75,97 % positivo (++) , el 49,43 % ligeramente positivo (+) y el 13,87 % trazas. Los factores de riesgo se evaluaron con la Guía De Buenas Practicas Pecuarias De Producción De Leche. Agrocalidad. 2012, capítulos IX, X y XI con los literales respectivos. El 55,88 % fue el cumplimiento de la normativa, seguido del 26,47%

---

<sup>1</sup>Dra. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Master en Procesamiento de Alimentos. Universidad Técnica de Babahoyo. [ssanchez@utb.edu.ec](mailto:ssanchez@utb.edu.ec)

<sup>2</sup>Médico Veterinaria Zootecnista. [sanchez832015@outlook.com](mailto:sanchez832015@outlook.com)

<sup>3</sup>Médico Veterinario Zootecnista, Master Gerencia en Salud, Universidad Técnica de Babahoyo, [jgomez@utb.edu.ec](mailto:jgomez@utb.edu.ec)

<sup>4</sup>Médico Veterinario Zootecnista, Master en Producción animal énfasis Carne y Leche, Universidad Técnica de Babahoyo, [jloor@utb.edu.ec](mailto:jloor@utb.edu.ec)

y 17,64 % de las fincas evaluadas. La estimación de las pérdidas económicas de US\$ 8174 en los tres hatos, correspondiendo a US\$ 96 por vaca y a US\$ 0,31 por vaca/día. Con el cumplimiento de la normativa se reduciría la incidencia de mastitis subclínica en las fincas con sistemas de producción de mediano y pequeño nivel de producción láctea.

**Palabras clave:** *Hatos lecheros, mastitis, subclínica.*

## **ABSTRACT**

Using the California Mastitis Test (CMT), 736 quarters corresponding to 184 animals from 3 farms with medium milk production in the province of Los Ríos, randomly chosen, were evaluated. From the positive quarters (reactions from traces to very positive cases) a milk sample was taken to perform the test (CMT). 52.17% were positive, according to the intensity of the reaction, 30.89% were very positive (+++), 75.97% were positive (++), 49.43% were slightly positive (+) and 13.87% traces. The risk factors were evaluated with the Guide of Good Livestock Milk Production Practices. Agrocality. 2012, chapters IX, X and XI with the respective literals. 55.88% was compliance with regulations, followed by 26.47 % and 17.64% of the farms evaluated. The estimated economic losses of US \$ 8,174 in the three herds, corresponding to US \$ 96 per cow and US \$ 0.31 per cow / day. Compliance with the regulations would reduce the incidence of subclinical mastitis on farms with medium and small-scale dairy production systems.

**Keywords:** *Dairy herds, mastitis, subclinical.*

## **INTRODUCCIÓN**

La mastitis bovina es uno de los principales problemas sanitarios que tienen los pequeños y medianos productores en sus hatos lecheros; esto es debido a las condiciones y el medio en el que se desempeña esta labor y por el desconocimiento en el manejo para esta actividad. La mastitis es una patología de origen multifactorial y provocada por un sin número de microorganismos que continuamente cambian su dinámica ecológica por la constante mutaciones que sufren los agentes etiológicos que hace difícil su tratamiento y erradicación, además de la resistencia de los animales por el mal uso de los antibióticos para tratar esta enfermedad (Bonifaz & Conlago, 2016).

La mastitis bovina es una respuesta inflamatoria de la glándula mamaria a una agresión. Tiene un alto impacto en las ganaderías lecheras, bienestar animal y la calidad de la leche producida. Se caracteriza por el ingreso de células somáticas, especialmente neutrófilos polimorfonucleares, en la glándula mamaria y por un aumento en el contenido de la enzima proteasa en la leche (Bolaños et al., 2012). Esta enfermedad puede clasificarse de acuerdo al 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”.

En estudios realizados se ha demostrado que toda infección intramamaria altera el tejido mamario produciéndose una disminución de la capacidad de producción de la glándula y una variación en los componentes de la leche (Vissio et al., 2015). La mastitis subclínica puede causar una reducción del 1,2 al 33% en la producción de leche de las vacas (*Bos taurus*) en lactación que son afectadas (Pilla, 2012) y es responsable de aproximadamente 70% de las pérdidas económicas producidas por todos los tipos de mastitis (Ruiz & Sandoval, 2018).

El Test de California para la detección de Mastitis (CMT) es un método indirecto que permite estimar la cantidad de ácido desoxirribonucleico (ADN) de las células nucleadas en la leche. El reactivo es un detergente con indicador de pH, al mezclarse con la leche durante el análisis en partes iguales, disuelve las paredes celulares y nucleares de los leucocitos presentes, liberando el material nuclear. El ADN libre forma una masa gelatinosa que aumenta de consistencia proporcionalmente al número de leucocitos presentes en la leche (Mellenberger & Roth, 2011). Se considera un método confiable para determinar la mastitis subclínica de forma rápida, en el campo y durante el ordeño (Ruegg, 2003). La prueba de CMT tiene una elevada correlación con el recuento de células somáticas en la ubre, siendo un excelente indicador de los cuartos sospechosos de la ubre en las vacas con descargas celulares (Caqueira, 2017).

El objetivo de este estudio fue identificar la incidencia de la mastitis subclínica en hatos lecheros asociados al incumplimiento de la normativa de buenas prácticas pecuarias de Agrocalidad.2012, además la estimación de costos económicos por la presencia de mastitis.

## **METODOLOGÍA**

### *Localización y muestra.*

La presente investigación se realizó en tres hatos ganaderos de la provincia de Los Ríos – Ecuador. Ubicados en las coordenadas geográficas Latitud: -1.83333 Longitud: -79.6. La zona presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual 24°C- 26°C. y precipitación anual de 1500 mm y 2500 mm.

Se muestrearon 736 cuartos mamarios de un total de 184 animales todos en edad productiva y en periodo de lactancia. El número de animales por hacienda fue La Delia (93), San Antonio (47) y Rodeo Grande (40), con ordeño mecánico y ordeño manual respectivamente. La composición racial de la población fue mestizos de las razas Brahman, Jersey, Brown Swiss, muestreándose el total de la población en un ordeño diario.

### *Diagnóstico de mastitis subclínica mediante California Mastitis Test (CMT).*

La toma de muestras se realizó antes del ordeño de cada animal previo desinfección de pezones y después de eliminarse el primer chorro de leche. Se tomaron 2 ml de leche de cada cuarto de la ubre por animal, para cada pozo de la paleta del CMT; a continuación se adiciono el reactivo de CMT compuesto detergente (alquilarilsulfonato de sodio) y se procedió a mezclar agitando ligeramente la paleta durante 10 a 20 segundos, para luego observar el aspecto de la mezcla e interpretar los resultados de acuerdo a la metodología descrita por Roger Mellenberger del Dpto. de Ciencia Animal, Universidad del Estado de Michigan y Carol J. Roth, Depto. de Ciencia Lechera, Universidad de Wisconsin-Mádison (Mellenberger & Roth, 2011).

Se consideró casos reacción positiva cuando la formación de gel era inmediata de aspecto viscoso y consistente, reacción positiva aquellos casos en que la formación del gel fue inmediata y de aspecto de gel suave, ligeramente positivo aquellos casos en que la reacción fue lenta es decir que tardo en formarse el gel, negativo los casos en que no hubo formación de gel, la presencia de trazas manifestada por un leve espesamiento con la tendencia a desaparecer fue considerada negativo.

### *Estimación de los factores de riesgo.*

Para la determinación de los factores de riesgo se evaluó el cumplimiento de la higiene, manejo del ordeño e infraestructura de los sitios de ordeño con aplicación de buenas

prácticas de ordeño utilizando una hoja de verificación (check list) de los artículos X, XI y XII, referentes al ordeño e infraestructura exigidos en la Guía De Buenas Practicas Pecuarias De Producción De Leche Resolución Técnica N°.0217. R.O.No.842 Del 30 Noviembre 2012. Agrocalidad. La valoración fue cualitativa, SI para el cumplimiento y NO para el no cumplimiento de las buenas prácticas de ordeño, aplicándose la operación Matemática de porcentaje para conocer el valor porcentual de aplicación de los artículos de la Guía de Agrocalidad.

#### *Estimación de pérdidas económicas*

La valoración económica de las pérdidas productivas (litros promedio producidos, animales con mastitis subclínica (MS) y mastitis clínica (MC), litros de leche descartados) fueron obtenidas mediante la multiplicación de las pérdidas físicas debidas a MS y MC por el costo de la leche, respectivamente. Las erogaciones derivadas de las acciones de control consideradas en esta investigación fueron: tratamiento con antibióticos, antiinflamatorios, servicio profesional. Para el cálculo de las pérdidas económicas se consideró un precio de mercado de 0,50 centavos de dólar por litro de leche cruda, todos los cálculos adicionales y comparaciones fueron llevados a moneda constante, además se consideró 8 días de retiro de leche una vez concluido el tratamiento de antibióticos y antiinflamatorios. Para calcular el costo por animal se sumaron los valores en dólares correspondientes a las pérdidas productivas por mastitis subclínica y las erogaciones de las medidas de control, el resultado se dividió para el número de animales afectados.

## **RESULTADOS**

#### *Mastitis subclínica en hatos lecheros estudiados*

El 21.28% correspondió al grado muy positivo (+++) en la hacienda San Antonio (ordeño manual), los grados positivos (++) y ligeramente positivos (+) para la hacienda la Delia (ordeño mecánico) fueron de 38.95 % y 28.42% respectivamente. En la hacienda Rodeo Grande (ordeño manual) el 20% de los casos fue positivo (++) , para el grado trazas el mayor porcentaje lo obtuvo la hacienda Rodeo Grande con 7.50 %, seguido de San Antonio con el 4.26 % y La Delia con el 2.11% (Véase Tabla 1).

**Tabla 1.** Grados de infección por mastitis subclínica (CMT)

Hatos lecheros/ N° animales	Muy Positivos ( +++)	Positivos ( ++)	Ligeramente positivos (+)	Trazas	Negativos
La Delia / 93	2,11	38,95	28,42	2,11	28,42
San Antonio / 47	21,28	17,02	8,51	4,26	48,94
Rodeo Grande /40	7,5	20,00	12,50	7,50	52,50

*Fuente: Propia*

La intensidad de reacción fue de 13.99 % para el grado ligeramente positivo (+) con una formación de gel débil, seguido de 13,72 % para el grado positivo (++) en la que el gel fue consistente luego de la mezcla de leche con el reactivo, el grado muy positivo tuvo un 3.94 % de intensidad, el gel resulto muy consistente con dificultad de separación de la paleta. El porcentaje del grado trazas (1.63) fue inferior al grado muy positivo (3.94), y este fue menor que los grados ligeramente positivos (+) y positivo (++) . (Véase tabla 2)

**Tabla 2.** Intensidad (%) de la reacción al CMT en cuartos de hatos lecheros de la parroquia Pimocha, cantón Babahoyo de la Provincia de Los Rios.2018

Grado de reacción al CMT	Cuartos mamarios					Intensidad de reacción (%)
	AD	AI	PD	PI	TOTAL	
<b>Negativo</b>	107	129	121	134	491	66,71
<b>Trazas</b>	5	2	2	3	12	1,63
<b>Ligeramente Positivo (+)</b>	26	24	28	25	103	13,99
<b>Positivo (++)</b>	36	26	23	16	101	13,72
<b>Muy positivo (+++)</b>	10	3	10	6	29	3,94

<b>Total</b>	184	184	184	184	736	100,00
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	--------

Fuente: Propia

*Factores de riesgo*

El acceso al agua para los animales, el correcto diseño de los corrales de espera y la infraestructura específica constituyen facilidades para una buena producción de leche en hatos bovinos, los porcentajes de 55,88; 26,47 y 17,64 en los tres hatos lecheros respectivamente indican un parcial cumplimiento con la normativa, y aumentan los riesgos de aparición de mastitis subclínica. Uno de los hatos no cuenta con una manga para facilitar el manejo de la entrada y salida de los bovinos a la sala de ordeño, no tiene un sistema de drenaje para los desechos y las aguas lluvia, la sala de espera no tiene la capacidad por animal (1,20 mt/animal), dos hatos no tienen sala de ordeño, el ordeño es manual y lo realizan en una área del potrero sin las normas de higiene establecidas en los artículos 10 y 11 respecto al ordeño mecánico y manual de la Guía de Buenas Prácticas Pecuarias de Producción de Leche. Resolución Técnica N° 0217 año 2012. El cumplimiento de literales de la normativa para las prácticas de higiene durante el ordeño y en las instalaciones de ordeño fue de 0 en las haciendas San Antonio y Rodeo Grande y 5 literales de cumplimiento en la hacienda La Delia (Ver tabla 3).

**Tabla 3** Cumplimiento (%) con la normativa de Buenas Prácticas Pecuarias de la Guía de Agrocalidad.

Hatos lecheros	Art. 9	Art. 10	Art. 11	Total	Cumplimiento (%)
<b>La Delia</b>	5	9	5	19	55.88
<b>San Antonio</b>	3	3	0	6	17.64
<b>Rodeo Grande</b>	5	4	0	9	26,47
<b>Total</b>	13	16	5	34	100

Fuente. Propia

*Estimación de pérdidas económicas*

Los datos correspondientes al número de vacas en producción de leche, litros producidos por día, vacas afectadas con mastitis, litros de leche de descarte, costo de venta del litro de leche, costo de leche de descarte, costo de medicamentos y atención médica fueron

tabulados para conocer las pérdidas económicas debidas a la presencia de mastitis subclínica en vacas lecheras.

Con estos datos y utilizando las operaciones aritméticas de multiplicación, adición y división el costo total incurridos en los tres hatos lecheros fue de US\$ 8174 y US\$ 96 por vaca (Ver tabla 4).

**Tabla 4** Costo en US (\$) en tres hatos lecheros

Hatos lecheros/vacas enfermas	Costo/tratamiento \$	Costo lts leche descartados \$	Total \$
La Delia 68	5304	380	5684
San Antonio 15	1170	276	1446
Rodeo Grande 13	1071	30	1044
<b>Total</b>	<b>7488</b>	<b>716</b>	<b>8174</b>

Fuente: Propia

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio el 52 % resultaron positivos, porcentaje menor a 74.6 % registrado en análisis realizado en 2413 vacas de 425 ganaderías de la provincia del Azuay (Coronel et al., 2017), y mayor al 38,57 % en vacas de hatos del cantón Rocafuerte de la provincia de Manabí. (Avellán et al., 2019). Los porcentajes de 30,89; 75,97; 49,43; 13,87 relacionados a la intensidad de las reacciones muy positivo, positivo, ligeramente positivo y trazas respectivamente difieren al 31.29 % (desde trazas hasta CMT 3) encontrado en un estudio realizado en la Sabana de Bogotá y valles de Ubaté y Chiquinquirá en Colombia en 2854 vacas en ordeño (Calderón A, 2008) y a 4.54 % positivos al CMT con grados superiores a 2+, resultados inferior a los obtenidos por Alonso et al., (2010) quienes registraron 17, 80 % con reacciones 2+ y 3+ al CMT (Andrade-Becerra et al., 2014).

Las buenas prácticas pecuarias son requisitos que deben implementarse en toda instalación productora de alimentos para consumo humano, para asegurar su inocuidad y calidad, el 52 % de observancia en los tres hatos lecheros evidencian un nivel bajo de cumplimiento, no muy diferente al 58,33 % evidenciado en la zona norte de la provincia de Manabí, nivel medio 6 (10 %) y nivel alto 31,67 % datos relacionados con la observación de escases de infraestructura básica apropiada (Cedeño-Palacios et al., 2019), en contraposición se evidencia un 75 % de cumplimiento de los pasos correctos para el ordeño, 60 % de cumplimiento con el lavado y secado de ubres, el 90 % de cumplimiento en el sellado de ubres después del ordeño en ganaderías de las cuencas lecheras de los Valles de Ubaté y Chiquinquirá, región andina colombiana (Rangel et al., 2008)

La enfermedad con mayor repercusión económica a nivel mundial en hatos lecheros es la mastitis, el costo total correspondiente al 52% de vacas positivas a mastitis en este estudio fue de US\$ 8174 y US\$ 96 por vaca (US\$ 0,31/vaca/día) valor mayor a \$ 0,20 por vaca/día (Larriestra et al., 2012) en vacas de la cuenca de Villa María (Córdoba, Argentina) y menor costo en relación a lo observado en otras ganaderías de la misma zona donde el costo total fue de US\$ 1,041/vaca/día, y US\$ 1,203/vaca/día en establecimientos lecheros ubicados entre el 25 % de los establecimientos con mas altos costos totales por mastitis (Vissio et al., 2015). En la gran mayoría de los establecimientos estudiados, las pérdidas de leche asociadas a la mastitis subclínica representaron el rubro más importante dentro del costo total de la enfermedad. En el 90 % de las ganaderías analizadas, la mastitis subclínica representó al menos un 70% de los costos totales por la mastitis (tomando en cuenta a la merma de producción de leche), y superior al 90 % de los costos directos (Larriestra et al., 2012).

## **CONCLUSIONES**

Con los resultados obtenidos se concluye que con la aplicación del test de CMT y la implementación de las buenas practicas pecuarias se puede prevenir la presencia de mastitis subclínica y con esto se reducirá los gastos provocados por esta enfermedad, favoreciendo la calidad y producción de leche de los hatos bovinos con influencia de la cuenca baja del Guayas (Filian, et al, 2019).

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Andrade-Becerra et al. (2014). Prevalencia de Bacterias causantes de Mastitis en fincas lecheras de Toca (Boyacá, Colombia). *Ciencia y Agricultura Vol. 11 - N°. 1 - Enero - Junio*, 47-53.
- Avellán et al. (2019). Prevalencia de mastitis subclínica en el ganado bovino, mediante la prueba California Mastitis Test, en el cantón Rocafuerte de la provincia Manabí, Ecuador. . *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología Vol 8. Núm.1.*
- Bolaños et al. (2012). *Sitio Argentino de Producción animal*. Obtenido de [http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecciosas/bovinos\\_leche/78-mastitis.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/78-mastitis.pdf)
- Bonifaz, & Conlago. (2016). PREVALENCIA E INCIDENCIA DE MASTITIS BOVINA MEDIANTE LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST CON IDENTIFICACIÓN. *La Granja; Ciencias de la Vida. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.*, 43-52.
- Calderón A, R. V. (2008). Mastitis bovina en el altiplano Cundiboyacense (Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 582-589.
- Caqueira, J. e. (2017). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecciosas/bovinos\\_leche/133-California.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/133-California.pdf)
- Cedeño-Palacios et al. (2019). CUMPLIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN FINCAS SELECCIONADAS EN ECUADOR. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias Vol. 29 Núm. 2.*
- Filian, Alvarado, Pereda, Curbelo, Vásquez, & Pedraza. (2019). Caracterización de sistemas de producción agrícolas con ganado vacuno en la cuenca baja del río Guayas, provincia de Los Ríos, Ecuador. *Revista de Producción Animal*.

- Larriestra et al. (2012). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de [http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecciones/bovinos\\_leche/76- costo\\_mastitis.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciones/bovinos_leche/76- costo_mastitis.pdf)
- Mellenberger, R., & Roth, C. (2011). *Milk Quality*. Obtenido de [https://milkquality.webhosting.cals.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/212/2011/09/hoja-de-informacion-de-la-prueba-de-mastitis-california\\_spanish.pdf](https://milkquality.webhosting.cals.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/212/2011/09/hoja-de-informacion-de-la-prueba-de-mastitis-california_spanish.pdf)
- Pilla, R. (2012). Microscopic differential cell counting to identify inflammatory reactions in dairy cow quarter milk samples. *J. Dairy Sci.* 94: 4410-4420. 2012., 1-2.
- Rangel et al. (2008). Determinación De Buenas Prácticas De Ordeño En Un Grupo De Gestión Empresarial De Ganaderos Del Altiplano Cundiboyacense. *Ciencias Agropecuarias y Biológicas*, 143-152.
- Ruiz, L., & Sandoval, R. (2018). Diagnóstico De Mastitis Subclínica De Vacunos Lecheros Mediante El Conteo De Células Somáticas Empleando Dos Métodos Diagnósticos. *Revista Científica*, vol. XXVIII, núm. 2, 2018.
- Vásquez. (2014). *Universidad Nacional de Colombia. Biblioteca*. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/47116/1/1024468160.2014.pdf>
- Vissio et al. (2015). Pérdidas productivas y económicas diarias ocasionadas por la mastitis y erogaciones derivadas de su control en establecimientos lecheros de Córdoba, Argentina. *Archivo Médico Veterinario Vol. 47*, 7-14.