





**Diagnóstico de mastitis subclínica por el método de conductividad eléctrica en la granja Playa Ancha** 

Diagnosis of subclinical mastitis by the electrical conductivity method at the Playa Ancha farm

Diagnóstico de mastite subclínica pelo método de condutividade elétrica na fazenda Playa Ancha

  María Fernanda Ustariz Muñoz<sup>1</sup>  
  Gustavo Carpio Vásquez<sup>2</sup>

**Resumen**

**Introducción:** La mastitis es un desafío para los productores de leche en Bolivia, afectando la calidad y cantidad de leche. El recuento de células somáticas en la leche indica inflamación en la ubre y afecta la calidad. Esta investigación en Playa Ancha - Capinota se enfoca en el recuento de células somáticas, analizando su relación con la producción de leche y evaluando métodos de medición. Se busca identificar factores que influyen en el recuento y proponer estrategias de control. Mejorar la precisión y confiabilidad beneficiará a los productores. **Metodología:** Se realizó una rutina de ordeño para detectar la mastitis subclínica. Se tomaron muestras de leche durante el ordeño, utilizando un dispositivo de conductividad eléctrica calibrado para la raza holandesa. Se registraron los resultados obtenidos, y se llevó a cabo un muestreo durante 8 semanas, obteniendo un total de 16 tomas de muestra. Los datos fueron analizados mediante gráficos de estadística descriptiva, lo que permitió obtener conclusiones relevantes sobre la presencia de mastitis subclínica en las muestras estudiadas. **Resultados:** Se encontraron casos positivos y negativos de mastitis en las muestras de la granja. De los 53 animales estudiados, el 28 % fueron positivos y el 72 % fueron negativos, de los que 21 mostraron distintos valores de reincidencia del diagnóstico. **Discusión:** La conductividad eléctrica resultó eficaz para detectar mastitis subclínica en el hato lechero. Se recomienda ejecutar pruebas mensuales para cuantificar la incidencia y prevenir la mastitis clínica. Hubo un 28 % de vacas con mastitis subclínica. Factores ambientales y contagiosos podrían influir en los resultados. Se sugiere realizar cultivos bacteriológicos y capacitaciones para mejorar el manejo y la calidad de la leche. Mantener un manejo productivo, limpieza y sellado adecuado también es esencial.

**Palabras clave:** Producción lechera, Mastitis, Conductividad eléctrica, Capinota.

**Abstract**

**Introduction:** Mastitis is a challenge for dairy farmers in Bolivia, affecting the quality and quantity of milk. Somatic cell count

**Correspondencia a:**

1 Departamento Clínico, Angelvet, Cochabamba, Bolivia.

2 Universidad Católica Boliviana, UAC – Batallas. Universidad Boliviana de Informática, sub Sede El Alto. La Paz-Bolivia.

**Email de contacto:**

nandita1944@gmail.com

evaluacion.genaro@gmail.com

**Procedencia y arbitraje:**

No comisionado, sometido a arbitraje externo

**Recibido para publicación:**

25 de abril del 2022

**Aceptado para publicación:**

30 de junio del 2022

**Citar como:**

Ustariz Muñoz MF, Gustavo Carpio Vásquez G. Diagnóstico de mastitis subclínica por el método de conductividad eléctrica en la granja Playa Ancha. *Revista UNITEPC*. 2023;2(1):33-38. .



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

in milk indicates inflammation in the udder and affects quality. This research in Playa Ancha - Capinota focuses on the somatic cell count, analyzing its relationship with milk production, and evaluating measurement methods. It seeks to identify factors that influence the count and propose control strategies. Improving accuracy and reliability will benefit growers. **Methodology:** A milking routine was carried out to detect subclinical mastitis. Milk samples were taken during milking, using an electrical conductivity device calibrated for the Dutch breed. The results obtained were recorded, and sampling was carried out for 8 weeks, obtaining a total of 16 samples. The data were analyzed using descriptive statistics graphs, which allowed for relevant conclusions about the presence of subclinical mastitis in the samples studied. **Results:** Positive and negative cases of mastitis were found in the samples from the farm. Of the 53 animals studied, 28% were positive and 72% were negative, of which 21 showed different values of recurrence of the diagnosis. **Discussion:** Electrical conductivity was effective to detecting subclinical mastitis in the dairy herd. It is recommended to run monthly tests to quantify the incidence and prevent clinical mastitis. There were 28% of cows with subclinical mastitis. Environmental and contagious factors could influence the results. It is suggested to carry out bacteriological cultures and training to improve the management and quality of milk. Maintaining productive handling, cleaning, and proper sealing is also essential.

**Key words:** Dairy production, Mastitis, Electrical conductivity, Capinota.

### Resumo

**Introdução:** A mastite é um desafio para os produtores de leite na Bolívia, afetando a qualidade e a quantidade do leite. A contagem de células somáticas no leite indica inflamação no úbere e afeta a qualidade. Esta pesquisa em Playa Ancha - Capinota enfoca a contagem de células somáticas, analisando sua relação com a produção de leite e avaliando métodos de medição. Identificará fatores que influenciam a contagem e propor estratégias de controle. Melhorar a precisão e a confiabilidade beneficiará os produtores. **Metodologia:** Uma rotina de ordenha foi realizada para detectar mastite subclínica. Amostras de leite foram coletadas durante a ordenha, utilizando um aparelho de condutividade elétrica calibrado para a raça holandesa. Os resultados obtidos foram registrados e as amostragens foram realizadas durante 8 semanas, obtendo-se um total de 16 amostragens. Os dados foram analisados por meio de gráficos estatísticos descritivos, o que permitiu obter conclusões relevantes sobre a presença de mastite subclínica nas amostras estudadas. **Resultados:** Foram encontrados casos positivos e negativos de mastite nas amostras da fazenda. Dos 53 animais estudados, 28% foram positivos e 72% negativos, dos quais 21 apresentaram valores diferentes de recorrência do diagnóstico. **Discussão:** A condutividade elétrica foi eficaz para detectar mastite subclínica no rebanho leiteiro. Recomenda-se a realização de exames mensais para quantificar a incidência e prevenir a mastite clínica. Houve 28% de vacas com mastite subclínica. Fatores ambientais e contagiosos podem influenciar os resultados. Sugere-se a realização de culturas bacteriológicas e treinamentos para melhorar o manejo e a qualidade do leite. Manter o manuseio produtivo, limpeza e vedação adequada também é essencial.

**Palavras-chave:** Produção de leite, Mastite, Condutividade elétrica, Capinota.

### Introducción

La producción de leche es una actividad de suma importancia tanto a nivel económi-

co como nutricional. Este alimento constituye una fuente fundamental de nutrientes para la alimentación humana a nivel mundial, y su demanda se prevé que aumente, especialmente en los trópicos, según la FAO (1). Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrentan los productores de leche en Bolivia es el control de la mastitis, una enfermedad inflamatoria de la ubre que afecta tanto la calidad como la cantidad de leche producida. La mastitis se considera una de las principales causas de pérdidas económicas en la industria lechera debido a la disminución en la producción, el aumento de los costos de tratamiento y el descarte de leche contaminada (2).

En la producción, la investigación en el campo veterinario juega un papel importante, tanto en el estudio de enfermedades zoonóticas (3) como en otros aspectos de la salud animal (4). En este contexto, la necesidad de investigar y abordar el tema de la mastitis y sus diferentes presentaciones, junto con el recuento de células somáticas, se vuelve fundamental. El recuento de células somáticas en la leche se utiliza como indicador de inflamación en la ubre y está estrechamente relacionado con la calidad de la leche y la salud de las glándulas mamarias de las vacas lecheras. Un aumento en el recuento de células somáticas indica la presencia de infecciones o lesiones en la ubre, lo que afecta negativamente la producción y la calidad de la leche (5).

La literatura científica ha abordado extensamente el tema de la mastitis y el recuento de células somáticas en las vacas lecheras (5,6). Estudios previos han proporcionado información valiosa sobre los factores que influyen en el recuento de células somáticas, los métodos para su medición y las consecuencias de altos recuentos en la producción de leche en distintas especies (7). También existen estudios sobre la sensibilidad que la técnica posee (5,6), la cual puede tener repercusiones en la identificación de la mastitis clínica y sub clínica, que tendrán diferentes incidencias, factores predisponentes y tratamiento (8–10). Sin embargo, a pesar de los avances en esta área, todavía existen brechas en el conocimiento que requieren una mayor investigación, especialmente en la identificación en nuestra región.

Con el objetivo de contribuir al conocimiento existente sobre la mastitis sub clínica (MS), esta investigación se enfocará en la localidad de Playa Ancha-Capinota en Bolivia y se centrará en el recuento de células somáticas en las vacas lecheras. Se plantean como objetivos de este estudio, analizar la relación entre el recuento de células somáticas en la producción de leche en las distintas presentaciones de la MS. Este análisis permitirá comprender mejor cómo afecta la MS a la cantidad de leche producida por las vacas lecheras en la región. Además, se evaluará la eficacia de métodos no extendidos de diagnóstico en la región, como la medición de células somáticas; con el fin de identificar factores que influyen en el recuento de células somáticas y proponer estrategias de control y manejo para reducir la mastitis en la región. Esta evaluación permitirá mejorar la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos en futuras investigaciones y en la práctica diaria de los productores de leche.

### Metodología

Con un enfoque observacional y transversal, se llevó a cabo una rutina de ordeño para detectar la MS, mediante la observación de signos de inflamación en la ubre y la evaluación de características organolépticas de la leche. Además, se realizaron encuestas al personal de ordeño para obtener información sobre la rutina de ordeño, la observación de mastitis y la limpieza del corral. El diseño de la investigación fue exploratorio y descriptivo, y se recolectaron los datos en un tiempo único para describir

y analizar la relación en el momento cronológico establecido.

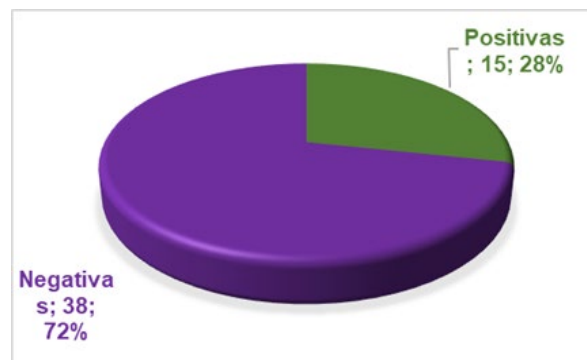
Las muestras de leche se obtuvieron durante la hora de ordeño, tanto por la mañana (de 04:00 am a 05:30 am) como por la tarde (de 16:00 pm a 17:30 pm). Se coordinó previamente con los encargados de la granja para informar a las personas encargadas del ordeño y evitar el despunte de las vacas. Para la toma de muestras, se utilizaron 7 vacas por lado en una sala en forma de doble espina de pescado, siguiendo un orden de categorías (Recién, paridas, Élites, Altas y Medias). Se lavaron los pezones con agua y se aplicó un pre-sellado. Luego, se empleó un dispositivo de conductividad eléctrica para obtener el primer chorro de leche de cada vaca y detectar la MS. Se registraron el nombre y el número de cada cuarto obtenido. Después de la toma de muestras, se limpiaron los pezones y se procedió al ordeño usando la máquina correspondiente. Al finalizar, se sellaron los pezones y se liberaron a las vacas. Este proceso se repitió con todas las vacas hasta completar el ordeño.

En la prueba de conductividad eléctrica, se empleó un dispositivo que evaluaba la leche según su conductividad. Se colocó una pequeña cantidad de leche en el dispositivo y se obtuvo una lectura instantánea al salir por el fondo. Esta prueba se realizó cuarto por cuarto y animal por animal durante todo el proceso de ordeño. El dispositivo estaba calibrado en una escala del 0 al 9, siendo una lectura de hasta 4 considerada buena. Si el dispositivo no mostraba lectura, podía ser debido a burbujas de aire o una celda obstruida. En caso de lecturas incorrectas persistentes, se procedía a una limpieza de la celda de conductividad. Cabe destacar que la conductividad de la leche puede variar entre razas y que el dispositivo estaba específicamente calibrado para la raza holandesa.

Después de la toma de muestras, se registraron los resultados obtenidos en los registros correspondientes. El trabajo se llevó a cabo dos veces por semana (lunes y viernes) durante un período de 8 semanas, obteniendo un total de 16 muestras. Los datos recolectados fueron tabulados y analizados mediante gráficos de estadística descriptiva, lo que permitió obtener conclusiones relevantes sobre la presencia de MS en la muestra estudiada.

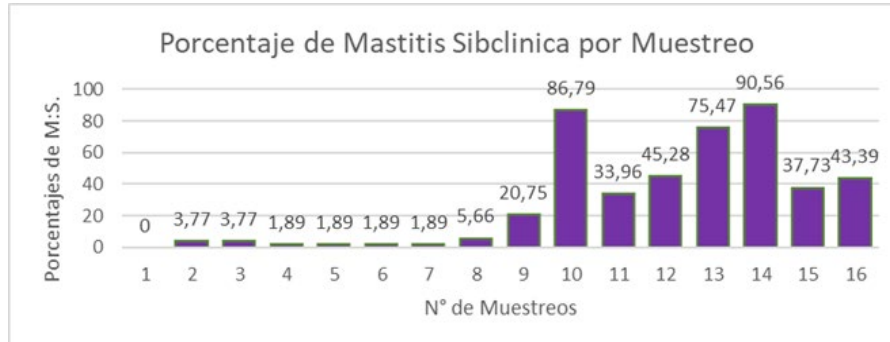
### Resultados

Las muestras obtenidas en la granja revelaron una proporción de casos positivos y negativos de mastitis del 28 % y 72 % respectivamente (**Fig. 1**). Sin embargo, la incidencia por animales no proporciona información específica sobre los casos positivos por cada cuarto. Esto corresponde a 15 animales positivos y 38 animales negativos de un total de 53 animales estudiados, lo que representa el 100 % de la población analizada.



**Fig. 1. Distribución porcentual de los animales con positividad.** El diagrama de torta muestra la dis-

tribución porcentual de los animales positivos en relación con el total en valor numérico y en porcentaje. Al examinar los porcentajes de MS, se observó que en el 14<sup>avo</sup> muestreo se registró un 90,56 % de casos positivos, en el 10<sup>mo</sup> muestreo, este porcentaje alcanzó el 86,79 %, mientras que en el 13<sup>avo</sup> muestreo fue del 75,47 % (Fig. 2).



**Fig. 2. Distribución porcentual de mastitis sub clínica por muestreo.** El número en la parte superior de las columnas indica el porcentaje exacto de casos en la población.

En cuanto a la reincidencia de casos en una población de 53 vacas, se identificó que 21 de ellas fueron consideradas como reincidentes. Sin embargo, hubo diferencias en el número de veces que cada animal reincidentía y no fue constante (Tabla 1).

**Tabla 1: Cantidad de recaídas observadas en los 21 animales reincidentes.**

	Vacas con altos números reincidentes				
Reincidencia veces	12	9	8	7	6
Número de vacas	1	2	3	7	8
Total, en porcentaje	5 %	10 %	14 %	33 %	38 %

### Conclusiones y discusión

Este estudio demostró que la conductividad eléctrica es una herramienta eficaz para detectar la presencia de MS en el hato lechero. Se recomienda establecer un cronograma mensual para realizar la prueba y cuantificar la incidencia de MS, con el objetivo de prevenir la aparición de mastitis sub clínica. Se identificó que el 28 % de las vacas mostraron resultados positivos en el diagnóstico de mastitis, mientras que el 72 % resultó negativo. Sin embargo, los porcentajes en la detección de MS variaron por semana y entre las distintas tomas de muestra. Se hipotetiza que factores ambientales, como los cambios climáticos, y factores contagiosos, como la presencia de personal nuevo, podían influir en estos resultados. Además, se encontró una mayor incidencia de MS en los muestreos al final del estudio, especialmente en la semana siete, dato que puede ser de relevancia en la planificación de su prevención y control.

Como recomendaciones, se sugiere proceder investigaciones adicionales que aborden la calidad de la leche en ambos tipos de mastitis, como el cultivo bacteriológico de las unidades de ordeño, y la implementación de programas de capacitación para mejorar el manejo del ordeño y la calidad de la leche en la granja. Se destaca la importancia de mantener un manejo productivo efectivo, incluyendo la limpieza y desinfección periódica de los corrales, así como un buen mantenimiento de los equipos y un sellado adecuado de los pezones. Sin embargo, se recomienda complementar los mismos con análisis diagnósticos de mastitis sub clínica mediante conductividad eléctrica.

**Referencias Bibliográficas**

1. Mohammed Mohammed AH, Aguilar-Pérez CF, Ayala-Burgos AJ, Bottini-Luzardo MB, Solorio-Sánchez FJ, Ku-Vera JC. Evaluation of milk composition and fresh soft cheese from an intensive silvopastoral system in the tropics. Dairy Sci Technol [Internet]. 2016 Mar 17 [cited 2017 Apr 25];96(2):159–72. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s13594-015-0251-4>
2. Brown DF, Ardaya V. D, Ribera C. H, Cuellar G. AM, Kerby PJ. Mastitis control programme in the developing dairy industry of tropical lowland Bolivia. Trop Anim Health Prod. 1998;30(1):3–11.
3. Arzabe AA, Rubio A V., Simonetti JA. Bolivia and the risk of wildlife zoonotic diseases: a plea to young researchers. Ecología en Bolivia [Internet]. 2020 [cited 2023 May 2];55(2):140–2. Available from: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1605-25282020000200007](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282020000200007)
4. Arzabe AA. La investigación y publicación veterinaria en Bolivia. Revista Científica de Veterinaria y Zootecnia UNITEPC [Internet]. 2022 Dec 31;1(2):7. Available from: <https://investigacion.unitepc.edu.bo/revista/index.php/revista-veterinaria-zootecnia/article/view/485>
5. Schukken YH, Wilson DJ, Welcome F, Garrison-Tikofsky L, Gonzalez RN. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. Vet Res [Internet]. 2003 Sep;34(5):579–96. Available from: <http://www.edpsciences.org/10.1051/vetres:2003028>
6. Troendle JA, Tauer LW, Gröhn YT. Optimally achieving milk bulk tank somatic cell count thresholds. J Dairy Sci [Internet]. 2017 Jan;100(1):731–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030216308050>
7. Raynal-Ljutovac K, Pirisi A, de Crémoux R, Gonzalo C. Somatic cells of goat and sheep milk: Analytical, sanitary, productive and technological aspects. Small Ruminant Research [Internet]. 2007 Mar;68(1–2):126–44. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921448806002537>
8. Baloch H, Rind R, Rind MR, Kumar V, Baloch N, Oad RK. Effect of Diverse Factors on the Frequency of Clinical and Subclinical Mastitis in Kundhi Buffaloes of Sindh, Pakistan. Pak J Zool [Internet]. 2018 Jul;50(5). Available from: <http://researcherlinks.com/current-issues/Effect-of-Diverse-Factors-on-Frequency/20/1/1585/html>
9. Barlow J. Mastitis Therapy and Antimicrobial Susceptibility: a Multispecies Review with a Focus on Antibiotic Treatment of Mastitis in Dairy Cattle. J Mammary Gland Biol Neoplasia [Internet]. 2011 Dec 9;16(4):383–407. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10911-011-9235-z>
10. Vanderhaeghen W, Cerpentier T, Adriaensen C, Vicca J, Hermans K, Butaye P. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) ST398 associated with clinical and subclinical mastitis in Belgian cows. Vet Microbiol [Internet]. 2010 Jul;144(1–2):166–71. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378113510000167>