

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA - ZOOTECNIA**



TESIS

**“Grado de la mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* en la
ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata – 2024”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: MÉDICO VETERINARIO –
ZOOTECNISTA**

AUTORA:

Bach. CARI MOREY, Alny Pierina

ASESOR:

Dr. HUANCA FRIAS, René Eduardo

Puerto Maldonado, noviembre del 2025

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS**

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA - ZOOTECNIA**



TESIS

**“Grado de la mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* en la
ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata – 2024”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: MÉDICO VETERINARIO –
ZOOTECNISTA**

AUTORA:

Bach. CARI MOREY, Alny Pierina

ASESOR:

Dr. HUANCA FRIAS, René Eduardo

Puerto Maldonado, noviembre del 2025

DEDICATORIA

Al concluir esta etapa maravillosa en mi vida dedico con todo mi corazón esta tesis a mi hija Gia Mariel, mis padres Leovigilda y Felix, mis hermanos y mi compañero de vida Junior, quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mi encaminaron en todo momento y siempre fueron mi inspiración, apoyo y fortaleza.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud y agradecimiento sincero a mi asesor Dr. René Eduardo Huanca Frías por orientarme en este proyecto y, gracias a su experiencia y sabiduría, encaminar adecuadamente mis conocimientos.

Por último, a mis amigos Mirtha y Layo por sus consejos y su apoyo incondicional.

Grado de la mastitis subclínica en vacunos Bos indicus en la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata – 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unamad.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

3

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

www.scielo.org.co

Fuente de Internet

1%

5

www.buenastareas.com

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unjbg.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

www.repositorio.usac.edu.gt

Fuente de Internet

1%

8

cenida.una.edu.ni

Fuente de Internet

1%

PRESENTACIÓN

La mastitis subclínica es una inflamación de la glándula mamaria en las vacas lecheras que no presenta síntomas externos evidentes, aunque puede identificarse con pruebas especializadas. Esta condición es una de las principales fuentes de pérdidas económicas en la producción de leche porque reduce la cantidad y calidad de la leche, además de los costos de tratamiento y manejo de los animales afectados.

El distrito de Tambopata en la región de Madre de Dios en Perú alberga una gran población de ganado *Bos indicus*, valorado por su adaptación a las condiciones tropicales y su resistencia a diversas enfermedades. Sin embargo, la mastitis subclínica sigue siendo un problema que afecta negativamente la eficiencia y rentabilidad de los productores lácteos de la región.

Este estudio se centró en examinar cómo el periodo de lactancia, el cuarto mamario, el número de lactancia y el biotipo bovino influyen en la gravedad de la mastitis subclínica. El objetivo es proporcionar una base sólida de conocimientos para mejorar las prácticas de gestión ganadera y promover la salud animal local y la productividad lechera.

RESUMEN

La investigación se realizó en la ganadería Santa Viviana, en Tambopata, con el objetivo de determinar el grado de mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* durante el 2024. Se evaluaron 89 vacas con la prueba de California Mastitis Test (CMT) en tres momentos, totalizando 89 vacas experimentales. Los resultados mostraron diferencias significativas según el periodo de lactancia ($p = 0.031$), siendo más frecuente la mastitis leve (grado 1) en las fases temprana (26.3%) y tardía (22.1%), mientras que los casos graves (grado 3) se concentraron en el periodo medio (3.3%). No se encontraron diferencias significativas entre cuartos mamarios ($p = 0.401$), aunque el posterior izquierdo fue el menos afectado (77.2% negativo) y el grado 1 fue más frecuente en el posterior derecho (25.8%). Según el número de lactancia ($p = 0.006$), las vacas en sexta lactancia no presentaron mastitis (100% negativo), mientras que las de quinta lactancia fueron las más afectadas (solo 56.7% negativo). Las formas graves se concentraron en vacas jóvenes, especialmente de primera lactancia (4.0% en grado 3). En cuanto al biotipo ($p = 0.000$), el Giropar fue el más susceptible (32.6% grado 1, 13.2% grado 2, 8.3% grado 3), mientras que el Guzerat mostró mayor resistencia, sin casos de mastitis severa. Concluyendo que la mastitis subclínica en vacas *Bos indicus* de Tambopata estuvo influenciada por el periodo y número de lactancia, así como por el biotipo del animal, siendo más frecuente en vacas jóvenes y en los biotipos Giropar y Gyr. Aunque no hubo diferencias significativas entre los cuartos mamarios.

Palabras clave: Infección mamaria, inflamación de ubre, tipos de mastitis.

ABSTRACT

The research was conducted at the Santa Viviana livestock farm in Tambopata, with the objective of determining the degree of subclinical mastitis in *Bos indicus* cattle during 2024. A total of 89 cows were evaluated using the California Mastitis Test (CMT) at three different times, resulting in 89 experimental cows. The results showed significant differences according to the lactation period ($p = 0.031$), with mild mastitis (grade 1) being more frequent in the early (26.3%) and late (22.1%) stages, while severe cases (grade 3) were concentrated in the mid-lactation period (3.3%). No significant differences were found between udder quarters ($p = 0.401$), although the left rear quarter was the least affected (77.2% negative), and grade 1 was most frequent in the right rear quarter (25.8%). According to the number of lactations ($p = 0.006$), cows in their sixth lactation showed no signs of mastitis (100% negative), while those in their fifth lactation were the most affected (only 56.7% negative). Severe forms were concentrated in young cows, especially those in their first lactation (4.0% at grade 3). Regarding biotype ($p = 0.000$), the Giropar was the most susceptible (32.6% grade 1, 13.2% grade 2, 8.3% grade 3), whereas the Guzerat showed greater resistance, with no cases of severe mastitis. It was concluded that subclinical mastitis in *Bos indicus* cows in Tambopata was influenced by the lactation period and number, as well as the animal's biotype, being more frequent in young cows and in the Giropar and Gyr biotypes. No significant differences were found between udder quarters.

Keywords: Mammary infection, udder inflammation, types of mastitis.

INTRODUCCIÓN

La mastitis subclínica bovina es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria sin manifestación clínica evidente (1), por ello continúa siendo una de las principales preocupaciones en la industria lechera a nivel mundial, ya que es uno de los problemas sanitarios más frecuentes en hatos lecheros (2). La crianza de ganado bovino en la región de Madre de Dios se lleva a cabo con tecnología deficiente, y la producción de leche se vende en los mercados locales o se entrega a plantas artesanales que procesan subproductos de la leche. Esta realidad da lugar a una actividad ganadera poco competitiva, marcada por deficiencias en las buenas prácticas al ordeñar y en particular en la prevención sanitaria necesaria para garantizar la inocuidad de la leche. Existen pocas medidas de prevención y control de enfermedades, lo que impacta negativamente en la calidad y seguridad del producto final (3).

La leche proveniente de vacas con mastitis subclínica contiene menores niveles de sólidos totales, proteínas, grasas y calcio; en tanto que el conteo de bacterias y la probabilidad de presencia de residuos de antibióticos aumentan, deteriorando su calidad (4). Esta condición no solo afecta la salud y el bienestar de los animales, sino que además representa una significativa pérdida económica para el ganadero y una amenaza para la calidad de los productos lácteos destinados al consumo humano (5), esta leche puede constituir un peligro potencial para la salud de los consumidores (6).

La investigación se centró en la evaluar si el grado de mastitis subclínica según periodo de lactancia, cuarto mamario, número de lactancia y el biotipo del ganado influyen en la presencia y gravedad de esta enfermedad con el objetivo de mejorar la salud del ganado, garantizar la calidad de la leche producida y asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la industria láctea en Madre de Dios (7).

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
PRESENTACIÓN.....	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción del problema.	1
1.2. Formulación del problema.	2
1.2.1. Problema general:	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo general:	2
1.3.2. Objetivos específicos:.....	2
1.4. Variables.....	3
1.4.1. Independiente.....	3
1.4.2. Dependiente	3
1.5. Operacionalización de variables.	4
1.6. Hipótesis.	5
1.8. Consideraciones éticas.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de estudio.	7
2.2. Marco teórico.....	11
2.2.1. Glándulas mamarias.....	11
2.2.2. Fisiología de la glándula mamaria	11
2.2.3. Excreción o eyección de la leche	11
2.2.4. Aspectos generales de la mastitis	12
2.2.5. Tipos de mastitis.....	12
2.2.6 Pruebas para el diagnóstico de mastitis	13
2.2.7. Grado de mastitis.....	16
2.2.8. Periodo de lactancia	16

2.2.8. Número de lactancia.....	16
2.2.9. Biotipo de ganado cebuino	17
2.3. Definición de término.	18
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	19
3.1. Tipo de estudio.	19
3.2. Diseño del estudio.	19
3.3. Población y muestra.	19
3.4. Ubicación del área de estudio.	19
3.5. Métodos y técnicas.	20
3.6. Tratamiento de los datos.	22
CAPÍTULO VI: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	24
DISCUSIÓN	32
CONCLUSIONES	34
SUGERENCIAS.....	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXOS.....	40
Anexo 1: Matriz de consistencia.	
Anexo 2: Solicitud de permiso al Fundo Santa Viviana.	
Anexo 3: Formato para recolección de datos.	
Anexo 4: Tabla de datos recolectados.....	
Anexo 5: Resultados del análisis de varianza.	
Anexo 6: Resultados del estudio.	
Anexo 7: Panel fotográfico.....	

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Grado de mastitis subclínica sobre el periodo de lactancia del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata - 2024.....	24
Figura 1. Grado de mastitis subclínica sobre el periodo de lactancia del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata - 2024.....	24
Tabla 2. Grado de mastitis subclínica sobre el cuarto mamario del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata - 2024.....	26
Figura 2. Grado de mastitis subclínica sobre el cuarto mamario del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata - 2024.....	26
Tabla 3 Grado de mastitis subclínica sobre el número de lactancia del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024.....	28
Figura 3. Grado de mastitis subclínica sobre el número de lactancia del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024.....	28
Tabla 4 Grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024.....	30
Figura 4. Grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024.....	30

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema.

La región de Madre de Dios el año 2022, cuenta con una población de 63 298 de ganado vacuno, de los cuales 946 vacas se encuentran en ordeño, por consiguiente, se produce 1 222 toneladas métricas de leche al año (8). La producción lechera juega un papel vital en la economía local y regional, y la mastitis subclínica emerge como un desafío que requiere una comprensión exhaustiva y estrategias de control efectivas.

La mastitis subclínica bovina se caracteriza por ser una enfermedad de la glándula mamaria sin síntomas evidentes (9), esta enfermedad persiste como una de las principales preocupaciones en la producción lechera, ya que cuando la mastitis cursa a clínica y su sintomatología es observable la mayoría de los productores tratan la enfermedad de manera empírica lo cual no solo conlleva costos significativos Como consecuencia al disminuir la producción de leche y el costo relacionado con el tratamiento, también surgen inquietudes respecto al bienestar animal y a la salud pública, dado que puede influir en la calidad y seguridad de los productos lácteos para el consumo humano (10).

Por lo tanto, identificar si estas variables influyen en la presentación y la gravedad de la mastitis subclínica es de gran importancia para implementar estrategias efectivas para prevención y control, así como para mejorar la salud y productividad del ganado lechero garantizando la calidad de los productos lácteos en el mercado y la seguridad alimentaria de la comunidad.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general:

- ¿Cuál será grado de la mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* en la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata – 2024?

1.2.2. Problemas específicos:

- ¿Cuál será el grado de mastitis subclínica en el periodo de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata - 2024?
- ¿Cuál será el grado de mastitis subclínica en los cuartos mamarios del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024?
- ¿Cuál será el grado de mastitis subclínica en el número de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024?
- ¿Cuál será el grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024?

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general:

- Determinar grado de la mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* en la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata – 2024

1.3.2. Objetivos específicos:

- Evaluar el grado de mastitis subclínica en el periodo de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata - 2024.
- Evaluar el grado de mastitis subclínica en los cuartos mamarios del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.

- Evaluar el grado de mastitis subclínica en el número de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.
- Evaluar el grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.

1.4. Variables.

1.4.1. Independiente

- X_1 = Periodo de lactancia.
- X_2 = Cuarto mamario
- X_3 = Número de lactancia
- X_4 = Biotipo del ganado

1.4.2. Dependiente

- Y= Grado de mastitis subclínica.
 - Y_1 = Grado 1
 - Y_2 = Grado 2
 - Y_3 = Grado 3

1.5. Operacionalización de variables.

Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
Variable independiente					
Periodo de Lactancia	Es el tiempo de producción siendo variable por diferentes etapas. Durante este tiempo, la producción de leche puede fluctuar y se puede dividir en diferentes fases: lactancia temprana, media y tardía, cada una caracterizada por diferentes niveles de producción y cambios fisiológicos en la vaca.	Para fines de análisis, este periodo se dividirá en tres fases: Lactancia temprana: Desde el día 1 hasta el día 90 postparto. Lactancia media: Desde el día 91 hasta el día 180 postparto. Lactancia tardía: Desde el día 181 postparto hasta los 305 días.	1.- Tiempo de producción	Temprana Media Tardía	1
Cuarto Mamario	El cuarto mamario es una de las cuatro secciones anatómicas independientes que componen la glándula mamaria de una vaca.	Localización del cuarto mamario afectado de la vaca: Adelante izquierdo, Adelante derecho, Posterior izquierdo y Posterior derecho.	1.- Localización del cuarto mamario con mastitis subclínica.	AD AI PD PI	2
Número de Lactancia	Se determina según la cantidad de partos de cada vaca.	Primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta lactación	1.- Número de lactación.	1 2 3 4 5 6	3
Biotipo	Características fenotípicas de apariencia a una raza	Se clasificará según las características fenotípicas	1.- Girolando 2.-Gyr 3.-Giropar 4.-Guzerat		4
Variable dependiente					
Grado de mastitis subclínica.	Severidad de la inflamación de la glándula mamaria sin síntomas evidentes	El grado de mastitis subclínica se medirá utilizando la prueba de california mastitis test (CMT) en las muestras de leche para clasificar la usencia o grado de mastitis	1.- Puntación del California Mastitis Test (CMT)	Negativo Grado 1, ligera Grado 2, media Grado 3, fuerte	5

1.6. Hipótesis.

- H_i : Existe diferencia significativa en el grado de mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* de la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata, durante el año 2024.
- H_0 : No existe diferencia significativa en el grado de mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* de la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata, durante el año 2024.

1.7 Justificación.

El estudio de la mastitis subclínica en el ganado lechero de Madre de Dios reviste una importancia particular debido a las características únicas de esta región, con una diversidad de biotipo de ganado presentes, variaciones en el manejo del ganado y condiciones ambientales.

La mastitis subclínica afecta negativamente la producción láctea y la salud de los animales ya que esta enfermedad no presenta cambios visibles en la glándula mamaria, ni en la leche de la vaca, en el campo los productores no detectan rápidamente e incluso no son reconocidos por el personal que hace el ordeño (11).

En esta región en la actualidad aún no se han realizado estudios, lo que representa un problema significativo para la industria ganadera local. Por lo tanto, esta investigación busca comprender como el periodo de lactancia, el cuarto mamario, el número de lactancia y el biotipo de vacuno *Bos indicus* están relacionadas con el grado de mastitis subclínica para de esta manera sea conocido y controlado por los ganaderos y personal técnico que se encargan del hato y así se tomen las medidas adecuadas evitando así que la enfermedad se propague y afectando a otros hatos lecheros. (12). Además, permitirá a los productores y profesionales de la salud animal tomar decisiones informadas y desarrollar intervenciones dirigidas que minimicen el riesgo de mastitis subclínica y optimicen la producción lechera en la región.

1.8. Consideraciones éticas.

La Ley N° 30407, Ley de Protección y Bienestar Animal, establece medidas para garantizar el trato digno a los animales, mientras que la Ley N° 31296, Ley de Promoción de la Cadena Productiva Ganadero-Lechera, impulsa el desarrollo sostenible de dicha cadena con enfoque en la competitividad y calidad. Asimismo, el Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI regula los requisitos para asegurar la calidad e inocuidad de la leche y sus derivados destinados al consumo humano. En este contexto normativo, y con el consentimiento del propietario, se recolectarán muestras durante el ordeño matutino conforme a los procedimientos establecidos en el fundo, entregando posteriormente los resultados al dueño del fundo Santa Viviana.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

En las investigaciones sobre la frecuencia de mastitis subclínica evaluada por cuartos mamarios (13), se registró un total de 642 cuartos mamarios afectados: 168 en el cuarto anterior derecho, 157 en el posterior derecho, 154 en el anterior izquierdo y 163 en el posterior izquierdo. Además, 15 cuartos correspondieron a glándulas ciegas o secas al momento del muestreo. En conjunto, se obtuvo una prevalencia de mastitis del 43%, determinada mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT) en el municipio de Tarímbaro, Michoacán – España.

La prevalencia general de mastitis en el estudio fue del 62.9% para los casos de mastitis subclínica, evidenciando una alta incidencia de infecciones sin signos clínicos evidentes en la población bovina evaluada. En cuanto a la mastitis clínica, se observaron proporciones de 54.4%, 3.9% y 7.4% para las distintas categorías consideradas en el análisis, reflejando la variabilidad en la severidad y manifestación de la enfermedad. Para la evaluación, se examinaron un total de 1404 cuartos mamarios, de los cuales se registró una prevalencia de 28.34% de mastitis subclínica y 3.27% de mastitis clínica, confirmando la mayor frecuencia de la forma subclínica de la enfermedad. (14).

Con la prueba CMT (15), reportó una prevalencia de mastitis subclínica del 72.3% y 65.6% en vacas, y del 48.7% y 42.3% en el total de cuartos mamarios, dependiendo de si se consideraron o no las trazas como casos positivos, respectivamente. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos criterios. Al analizar los cuartos mamarios de manera individual, la prevalencia de mastitis subclínica varió entre 48.3% y 49.3% cuando se

incluyeron las trazas, y entre 40.0% y 45.5% cuando no se las consideró, observándose variaciones de acuerdo al cuarto mamario evaluado ($p < 0.05$). Este estudio fue llevado a cabo en la localidad de Tamburco, en la región de Apurímac, Perú, destacando la importancia de realizar un diagnóstico detallado y de implementar estrategias de control sanitario en la producción lechera.

Huanca (16), determinó una prevalencia de mastitis subclínica bovina del 51.40% mediante la aplicación del California Mastitis Test (CMT), evaluando individualmente cada uno de los cuartos mamarios. Al analizar los resultados por cuarto, se observó que la mayor prevalencia correspondió al cuarto anterior izquierdo con un 36.41%, seguido del cuarto posterior izquierdo con un 33.33%. En menor proporción, el cuarto posterior derecho presentó una prevalencia de 27.70% y el anterior derecho de 28.23%. Estos resultados evidencian una distribución no uniforme de la enfermedad entre los distintos cuartos mamarios, sugiriendo que ciertos cuartos podrían ser más susceptibles a infecciones subclínicas, posiblemente por factores anatómicos, de manejo o ambientales. El estudio fue desarrollado en la región de Tacna, Perú.

Sin embargo (17), En un estudio realizado en Tingo María, Perú, se evaluaron 135 vacas de las razas Holstein, Brown Swiss/criollo y Brown Swiss, agrupadas en tres rangos de edad: menores de 3 años, entre 3.5 y 5 años, y mayores de 5 años. La prevalencia general de mastitis subclínica en el distrito de Villa Rica fue de $34.8 \pm 8.04\%$, reflejando un nivel moderado de afectación. De manera específica, la mayor prevalencia se registró en la localidad de Cakazu ($35.9 \pm 10.64\%$), en animales de raza Holstein ($80 \pm 35.06\%$) y en aquellos mayores de 5 años ($26 \pm 15.81\%$). Estos resultados sugieren que tanto la edad como la raza influyen en la susceptibilidad a la mastitis subclínica, posiblemente debido a factores fisiológicos, genéticos y de manejo.

Así mismo (18), En la investigación desarrollada en Apurímac, Perú, se determinó la prevalencia de mastitis subclínica en vacas mediante la aplicación del California Mastitis Test (CMT) y se identificaron los factores de

riesgo asociados utilizando un análisis de regresión logística multivariada. Los resultados revelaron una alta prevalencia de la enfermedad: un 72.25% de los animales dieron resultados positivos cuando se consideraron desde la presencia de trazas (T) hasta el grado 3 (+++), mientras que, al contabilizar únicamente los resultados positivos a partir del grado 1 (+) hasta el grado 3 (+++), la prevalencia fue de 65.55%. En ambos métodos de interpretación, más de la mitad de los animales muestreados presentaron indicios de mastitis subclínica, lo que refleja un problema sanitario importante en la población bovina evaluada.

En un estudio realizado en la región de Lambayeque, Amazonas, Perú, se evaluaron un total de 276 animales provenientes de 31 comunidades. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando la prueba estadística χ^2 para identificar la prevalencia de mastitis subclínica. Los resultados indicaron una prevalencia general de mastitis subclínica del 34.06%, lo que correspondió a 94 vacas afectadas. Al desglosar los datos por comunidad, se observó que la mayor prevalencia se registró en la comunidad de Kusu Grande, donde el 100% de los animales presentaron mastitis subclínica. En la comunidad de Pakui, la prevalencia fue del 75%, mientras que la menor prevalencia se encontró en la comunidad de El Paraíso, con solo un 9.09% de animales afectados (19).

Sin embargo (20), En su estudio realizado en Huaura, Lima, Perú, se evaluó la prevalencia de mastitis subclínica en un total de 2100 vacas distribuidas en 32 establos, utilizando la prueba de California Mastitis Test (CMT) para identificar los animales afectados. Los resultados revelaron una mayor proporción de cuartos mamarios afectados por mastitis subclínica en los establos de mayor tamaño. Específicamente, los establos medianos y grandes presentaron una prevalencia de 52.6% y 49.9% de cuartos afectados, respectivamente, mientras que los establos pequeños tuvieron una prevalencia significativamente menor, con solo un 29.8% de los cuartos afectados ($p < 0.05$).

Encontró específicamente, el 8.4% de los cuartos fueron positivos con una cruz, el 8.1% con dos cruces y el 4.2% con tres cruces. Además, 20 cuartos

(0.6%) mostraron mastitis clínica. La razón de prevalencia (RP) para la raza Holstein fue de 1.57, lo que indica que las vacas de esta raza tienen un mayor riesgo de sufrir mastitis en comparación con las vacas de otras razas, que fueron tomadas como grupo de referencia. La RP aumentó a medida que avanzaba la lactancia, especialmente en comparación con el primer mes de lactancia, y también se elevó con el número de partos. Por otro lado, se observó una RP de 1.14 en los cuartos afectados por mastitis en vacas ordeñadas manualmente, en comparación con las ordeñadas mecánicamente, lo que sugiere que el tipo de ordeño influye en la prevalencia de la enfermedad (21).

Según (22) el 47% (141/300) de las vacas resultaron positivas para mastitis subclínica, y el 21.17% (254/1200) de los cuartos mamarios evaluados estuvieron afectados. Se observó que la prevalencia de mastitis subclínica en el grado 1 fue estadísticamente comparable al grado 2, pero significativamente más alta que el grado traza ($p < 0.05$), lo que indica que los grados más pronunciados de mastitis tienen una prevalencia más alta que las formas más leves. Además, se detectó un leve aumento en la prevalencia de mastitis subclínica en el cuarto posterior derecho, lo que sugiere que este cuarto podría estar ligeramente más predispuesto a la enfermedad. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los cuartos mamarios, lo que sugiere que la mastitis subclínica afectó de manera similar a todos los cuartos, independientemente de su posición en la ubre.

En la región de Madre de Dios, no se registraron experiencias que cumpla con el objetivo de la presente investigación.

2.2. Marco teórico.

2.2.1. Glándulas mamarias

Comúnmente conocidas como ubres que tienen una forma elipsoidal y están unidas a la pared abdominal por un aparato suspensor bien desarrollado. Cada ubre cuenta con cuatro pezones, que miden entre 7 y 8 cm, y cada uno tiene un conducto galactóforo que se expande en un seno galactóforo. El conducto se cierra en su salida mediante un esfínter de musculatura lisa. La pared del pezón está compuesta por cinco capas: piel, capa fibrosa externa, capa intermedia, capa fibrosa interna y mucosa. La irrigación sanguínea de las ubres proviene de las arterias pudenda externa y perineal (23).

2.2.2. Fisiología de la glándula mamaria

Tras el parto se inicia la secreción de la leche durante un periodo que puede durar semanas o meses. Tras el pico, la producción comienza a descender, cuanto mejores características lecheras tengan las hembras. Los principales contribuyentes de la leche son proteínas (caseína, albuminas y globulinas), azúcares (lactosa), grasas (triglicéridos), vitaminas, minerales y agua (23).

2.2.3. Excreción o eyección de la leche

La excreción o liberación de la leche es el proceso mediante el cual la leche, producida y almacenada en las glándulas mamarias durante varias horas o un día como máximo, se expulsa al exterior a través del ordeño o la acción de amamantar (24). El estímulo de succión libera, además de oxitocina, hormona antidiurética (ADH) que contribuye a la conservación de agua corporal para la formación de leche.

La oxitocina tiene una vida corta en la sangre, de solo unos minutos (2-44) después de aplicar la pezonera o del inicio de la succión por la cría, comprobándose además que se produce una mayor liberación cuando hay una reparación previa de la ubre. La reacción es más lenta en comparación con otros reflejos del arco nervioso, debido al tiempo necesario para que la

oxitocina viaje desde la neurohipófisis hasta la glándula mamaria a través del sistema sanguíneo (23).

2.2.4. Aspectos generales de la mastitis

La mastitis se considera la enfermedad de mayor importancia en la industria lechera en el mundo, debido a las significativas pérdidas económicas que causa. A pesar de su impacto, en muchos lugares, incluido el nuestro, no se le ha otorgado la atención adecuada. Esta afección puede afectar a todos los mamíferos, principalmente a aquellos destinados a la producción lechera, como las vacas con repercusiones directas en la calidad y cantidad de la leche producida (25).

La mastitis es una inflamación que afecta la glándula mamaria y los tejidos encargados de la producción de leche, lo que disminuye la cantidad de leche producida y altera su composición, e incluso su sabor. Además, incrementa la carga bacteriana normal. En algunos animales, se pueden observar signos como hinchazón, cambios en el color, sensibilidad y endurecimiento de la glándula mamaria. Sin embargo, la mastitis no siempre es fácil de identificar a simple vista o durante el proceso de ordeño, ya que puede no presentar síntomas evidentes (26).

La principal fuente de infección en la mastitis proviene de la piel de la vaca, y la tasa de infección tiende a ser más alta durante el período de secado, cuando la piel del pezón no está en contacto con los germicidas empleados para la desinfección posterior al ordeño. Aunque la incidencia de infecciones causadas por patógenos oportunistas es considerable en el momento del parto, esta disminuye de manera rápida durante la lactancia (27).

2.2.5. Tipos de mastitis

Mastitis clínica. – En los casos de mastitis clínica, el cuarto mamario afectado suele inflamarse y, en algunas vacas, provoca dolor al ser tocado. La leche presenta alteraciones evidentes, como la presencia de coágulos, escamas, suero decolorado e incluso sangre. En situaciones más graves, como la mastitis aguda, la vaca muestra signos sistémicos,

como fiebre, aumento del pulso, pérdida de apetito y una drástica disminución en la producción de leche (28), y se puede diagnosticar con facilidad debido a la inflamación en el cuarto afectado, el dolor durante el ordeño y la alteración en las características organolépticas de la leche, que puede contener sangre, suero, pus, grumos, entre otros. (25).

Mastitis subclínica. - En esta etapa, se observa una ligera inflamación en la glándula mamaria, pero tanto la leche como el cuarto mamario parecen normales. La vaca se muestra en buen estado de salud y la ubre no muestra señales claras de inflamación. Sin embargo, la leche contiene una cantidad elevada de microorganismos y células somáticas (células blancas) que luchan contra las infecciones (29). A diferencia de la mastitis clínica, es necesario utilizar pruebas adicionales para su diagnóstico (25). La confirmación de un proceso inflamatorio y la determinación del agente etiológico se realizan a través de cultivos microbiológicos (27).

2.2.6 Pruebas para el diagnóstico de mastitis

La inflamación de la glándula mamaria ocasiona alteraciones en la composición de la leche, lo que facilita la aplicación de diversas pruebas diagnósticas. Dentro de los primeros cambios observables es el incremento en la cantidad de células somáticas, que generalmente se encuentran por debajo de 200,000 cél/ml, pero que en presencia de un proceso inflamatorio pueden superar las 500,000 cél/ml. Este aumento en las células somáticas es clave para varios métodos diagnósticos, como el recuento de células somáticas, la prueba de mastitis de California (CMT) y la prueba de mastitis de Wisconsin (WMT) (27).

La prueba de California es una de las más utilizadas. Esta prueba consiste en mezclar un reactivo (Alquilauril Sulfonato de Sodio) con cantidades iguales de leche, aplicándola tanto a nivel de cada cuarto mamario como al nivel del tanque de leche. Para realizarla, se toma una muestra de leche de cada cuarto utilizando una raqueta de CMT limpia, que tiene cuatro compartimientos identificados como A, B, C y D, correspondientes a cada cuarto de donde se

extrae la muestra. La solución CMT debe prepararse siguiendo las instrucciones del producto considerando los siguientes pasos:

Paso 1: Extraiga aproximadamente 1 cucharadita (2 cc) de leche de cada cuarto mamario. Esta cantidad corresponde al volumen de leche que quedaría en los compartimientos al colocar la raqueta en posición casi vertical.

Paso 2: Agregue una cantidad igual de solución CMT en cada compartimiento.

Paso 3: Gire la raqueta en movimientos circulares hasta que el contenido se mezcle completamente, pero no debe mezclar por más de 10 segundos.

Paso 4: Lea la prueba rápidamente, ya que la reacción visible desaparece en unos 20 segundos. La intensidad de la reacción se evalúa visualmente: cuanto más gel se forme, mayor será la calificación.

Lectura del CMT:

N = Negativo (No infectado): No hay espesamiento de la mezcla.

Grado 1 = Positivo débil (Infectado): Espesamiento definido de la mezcla, pero sin formación de gel. Si se rota la raqueta por más de 20 segundos, el espesamiento puede desaparecer.

Grado 2 = Positivo evidente (Infectado): Espesamiento inmediato de la mezcla con ligera formación de gel. Mientras se agita, la mezcla se mueve hacia el centro de la copa, exponiendo el fondo del borde externo. Cuando se detiene el movimiento, la mezcla se nivela y cubre todo el fondo.

Grado 3 = Positivo fuerte (Infectado): Formación de gel, y la superficie de la mezcla se eleva (como un huevo frito). Esta elevación central persiste incluso después de detener el movimiento de rotación de la raqueta de CMT.

Después de cada prueba, asegúrese de lavar bien la raqueta.

Interpretación de los grados CMT: El grado de CMT está directamente relacionado con el promedio del conteo de células somáticas, lo que refleja el nivel de infección presente en la ubre (30).

En esta tabla se muestra como están relacionados.

Grado de CMT	Rango de Células Somáticas	Interpretación	Descripción de la reacción
N(Negativo)	0-200,000	Cuarto sano	No hay espesamiento de la mezcla.
Grado 1	400,00-1,200,000	Mastitis Subclínica	La mezcla mantiene una apariencia lechosa, pero se vuelve más turbia, mostrando partículas de materia coagulada distribuidas de manera espesa por toda la superficie.
Grado 2	1,200,000-5,000,000	Infección Seria	La mezcla tiene una consistencia ligeramente acuosa, con grandes masas de materia coagulada.
Grado 3	Mas de 5,000,000	Infección Seria	La mezcla tiene una consistencia acuosa, similar al suero, y presenta grandes masas de materia coagulada que a menudo se espesan, formando una textura algo gomosa.

Fuente: (30) (31).

La evaluación de la prueba de Wisconsin es basada en los mismos principios que la prueba de California, aunque es más pausada y compleja. En este caso, se mide el volumen de drenaje de una mezcla de leche y reactivo en un tiempo específico, utilizando tubos de ensayo con un tapón calibrado. En casos leves, cuando la viscosidad de la leche es baja, el drenaje ocurre más rápido, mientras que una reacción fuerte, que indica mayor viscosidad, resulta en un drenaje más lento, lo cual sugiere una mayor gravedad de la mastitis. Para interpretar los resultados, se emplea una tabla que compara el drenaje con su valor correspondiente (26)

2.2.7. Grado de mastitis

- a) **Grado 1 o mastitis leve:** Solo se observa una alteración en la leche mediante una prueba diagnóstica (32)
- b) **Grado 2 o mastitis moderada:** Además de la alteración en la leche, la ubre presenta afectaciones como endurecimiento de la glándula, calor e inflamación (32)
- c) **Grado 3 o mastitis grave:** Además de lo mencionado, el estado general del animal también está comprometido, presentando fiebre o hipotermia, falta de apetito y ojos hundidos (32)

2.2.8. Periodo de lactancia

El ciclo productivo de una vaca se divide en tres fases, que cubren los 305 días de lactancia. Se dividen en tres periodos: lactancia temprana, que abarca desde el primer día hasta los 90 días posparto; lactancia media, que comprende del día 91 al día 180; y lactancia tardía, que se extiende desde el día 181 hasta los 305 días. Los picos de producción se alcanzan en la fase temprana, y luego disminuyen progresivamente en las fases media y tardía (33). Así, las vacas lecheras adultas tienen un mayor riesgo de infección, tanto en la fase de lactancia como durante el período de secado (34).

2.2.8. Número de lactancia

La vida útil o productiva de una vaca lechera es el período durante el cual la vaca goza de buena salud general, no presenta problemas reproductivos y tiene la capacidad de convertir de manera eficiente el alimento ingerido en leche. Asimismo, puede depender de diversos factores, como las condiciones ambientales, la temperatura, el lugar de crianza, la alimentación, el sistema de manejo, entre otros. Generalmente, una vaca lechera de buena calidad tiene una vida útil de entre 72 y 93 meses, durante los cuales puede tener entre 3 y 4 partos (35)

2.2.9. Biotipo del vacuno *Bos indicus*

- a) **Girolando:** Es una raza de ganado bovino originaria de Brasil, resultado del cruce entre hembras Holstein puras y machos Gyr lecheros puros, o viceversa. A través de varios cruces, se logró establecer un patrón racial definido de 5/8 Holstein y 3/8 Gyr. Este cruce dio lugar a una nueva raza lechera altamente productiva y adaptada genéticamente a climas cálidos. Su tamaño varía de mediano a grande, su color según la proporción genética, aunque predominan capas blanco con negro o blanco con rojo. Sus orejas medianas a grandes, a veces con inclinación hacia adelante (heredadas del Gyr). Presentan buena conformación mamaria, lo que favorece el ordeño mecánico. (36).
- b) **Gyr:** El Gyr es una raza de ganado bovino originaria de la India, conocida por su resistencia al calor y su adaptación a climas tropicales. Son reconocidos por su robustez, capacidad de reproducción, y su habilidad para producir leche y carne en condiciones adversas. Estos animales se caracterizan por su pelaje corto y brillante, con tonalidades que van desde el blanco al gris oscuro, y su prominente joroba en la cruz. Además, son conocidos por su docilidad y facilidad de manejo (22)
- c) **Giropar:** Se origina por el cruce de Gyr por pardo suizo, muestra buenos rendimientos a 600msnm. Este cruce ha trabajado por años en producción de leche logrando una producción de hasta 4000 litros. Su tamaño varía de mediano a grande, con buena estructura ósea y muscular, su color puede variar, pero predominan tonos marrones, rojizos o grises, a menudo con orejas largas (herencia del Gyr).(37).
- d) **Guzerat:** El ganado Guzerat es gris, originario del norte de la India, y posee cuernos largos en forma de lira. Se encuentra entre las razas más grandes de la India, es apreciado como potente animal de tiro y produce leche moderadamente. El ganado Guzerat tiene caras cortas y anchas, con orejas largas, caídas y abiertas al frente. Su color varía

del gris claro al negro en la madurez. El cuerpo es generalmente más claro que el resto del cuerpo, especialmente en los toros. Los toros tienden a oscurecerse más que las vacas o los novillos.(38).

2.3. Definición de término.

Mastitis. – La mastitis es una inflamación (hinchazón) de la glándula mamaria, que generalmente resulta de una infección.

MSB. – Mastitis subclínica bovina

Grado de mastitis subclínica. - se refiere al nivel de infección de la glándula mamaria en una vaca lechera que no muestra síntomas visibles de la enfermedad.

CTM. – Prueba de california mastitis test, es una prueba rápida y ampliamente utilizada para detectar la presencia de mastitis en vacas lecheras.

Periodo de lactancia. – Se refiere al período de tiempo durante el cual la vaca produce leche para alimentar a su cría.

Numero de lactancia. – Hace referencia al período de vida útil o productiva de una vaca lechera.

Cuarto mamario. – En las vacas, cada cuarto mamario corresponde a una de las cuatro secciones de la ubre, que son las unidades funcionales de producción de leche.

Biotipo del vacuno *Bos indicus*. – Se refiere a las características fenotípicas de apariencia a una raza bovina.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de estudio.

La investigación se realizó mediante un estudio observacional ya que se determinó el grado de mastitis subclínica observando los resultados de California Mastitis Test (CMT) y la verificación de registros para determinar el periodo de lactancia, cuarto mamario afectado, número de lactancia de las vacas y el biotipo de raza del ganado.

3.2. Diseño del estudio.

El estudio es no experimental y longitudinal, se recolectó datos en tres fechas distintas, sin manipular las variables, observando las condiciones naturales. Las muestras de leche se obtuvieron durante el ordeño matutino y se analizaron con el California Mastitis Test (CMT) determinando así el grado de mastitis subclínica en el periodo de lactancia, cuarto mamario afectado, número de lactancia las vacas y el biotipo del ganado.

3.3. Población y muestra.

La selección de 89 vacas del Fundo Santa Viviana, que alberga aproximadamente 500 bovinos bajo un sistema semi estabulado, se justificó por centrarse exclusivamente en los animales que se encontraban en etapa de producción láctea al momento del estudio. Esta muestra fue adecuada para obtener datos consistentes y representativos, sin afectar el bienestar animal ni interrumpir la operatividad normal del sistema de ordeño mecánico. Además, dicho número representa el 17.8% de la población total del fundo, lo cual proporciona una base suficiente para realizar un análisis técnico válido dentro del contexto productivo real.

3.4. Ubicación del área de estudio.

El presente trabajo de investigación se realizó en la ganadería Santa Viviana, que se encuentra situada en el distrito de Tambopata de la región de Madre de Dios, y se encuentra ubicada en km 16.5 carretera Maldonado – Quince mil – El Castañal, contando con una trocha carrozable, de acceso al margen izquierdo de 8 km adentro.

3.5. Métodos y técnicas.

Esta investigación se realizó en un periodo de 30 días en los cuales se realizó el test: día 0, día 15 y día 30.

Periodo de lactancia

Se determinó el periodo de lactancia de las vacas en el estudio, en base al registro de producción donde se estableció un método basado en la etapa de producción en la que se encuentren después del alumbramiento. Se dividirán en tres categorías: lactancia temprana, que abarca desde el primer día hasta los 90 días posparto; lactancia media, que comprende del día 91 al día 180; y lactancia tardía, que se extiende desde el día 181 hasta los 305 días. Esta clasificación nos permitió una identificación clara de cómo el tiempo transcurrido desde el parto puede influir en la presencia y gravedad de la mastitis subclínica, ofreciendo una comprensión detallada de este aspecto clave de la producción lechera. (39).

Cuarto mamario

Se evaluó la presencia de mastitis subclínica en cada cuarto mamario, analizando de forma separada los cuartos mamarios anteriores izquierdo y derecho, así como los posteriores izquierdo y derecho. Este enfoque facilitó una evaluación detallada de cada cuarto mamario, lo cual es esencial para un diagnóstico certero y un tratamiento adecuado de la mastitis subclínica en el ganado *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata (40).

Numero de lactancia

Se registró el número de lactancia del ganado lechero según los datos proporcionados por la ganadería, los cuales indican la cantidad de partos de cada vaca que varían desde 1 a 6 partos. En general, la vida útil de una vaca lechera de buen rendimiento es de 72 a 93 meses, durante los cuales puede parir entre 3 y 4 veces (35).

Biotipo del ganado

Se determinó el biotipo del vacuno *Bos indicus* por la observación detallada de aspectos físicos distintivos de estas razas; mediante las características fenotípicas que más se aproximen a las razas puras.

Girolando: Tamaño varia de mediano a grande, su color según la proporción genética, aunque predominan capas blanco con negro o blanco con rojo. Sus orejas medianas a grandes, a veces con inclinación hacia adelante (heredadas del Gyr). Presentan buena conformación mamaria, lo que favorece el ordeño mecánico.

Gyr: Estos animales se caracterizan por su pelaje corto y brillante, con tonalidades que van desde el blanco al gris oscuro, y su prominente joroba en la cruz. Además, son conocidos por su docilidad y facilidad de manejo (22)

Giropar: Se origina por el cruce de Gyr por pardo suizo, su tamaño varia de mediano a grande, con buena estructura ósea y muscular, su color puede variar, pero predominan tonos marrones, rojizos o grises, a menudo con orejas largas (herencia del Gyr). (37).

Guzerat: El ganado Guzerat es gris, tiene caras cortas y anchas, con orejas largas, caídas y abiertas al frente. Su color varía del gris claro al negro en la madurez. El cuerpo es generalmente más claro que el resto del cuerpo, especialmente en los toros. (38).

Procedimiento para determinar el grado de mastitis subclínica

Se procedió a lavar y secar cuidadosamente la ubre utilizando una toalla desechable por para cada cuarto mamario. Luego, se descartaron los primeros chorros de leche para evitar posibles interpretaciones incorrectas. A continuación, se recolectaron aproximadamente 2 ml de leche de cada cuarto mamario en la paleta CMT. Se agregó la misma cantidad, es decir, 2 ml, de solución CMT a cada compartimiento de la paleta y se agitó de forma circular hasta lograr una mezcla homogénea. Finalmente, se realizó la lectura de la prueba:

Grado de CMT	Rango de Células Somáticas	Interpretación	Descripción de la reacción
N(Negativo)	0-200,000	No infectado	No hay espesamiento de la mezcla.
Grado 1	400,00-1,200,000	Positivo débil o inicial	La mezcla mantiene una apariencia lechosa, pero se vuelve más turbia, mostrando partículas de materia coagulada distribuidas de manera espesa por toda la superficie.
Grado 2	1,200,000-5,000,000	Positivo evidente	La mezcla tiene una consistencia ligeramente acuosa, con grandes masas de materia coagulada.
Grado 3	Mas de 5,000,000	Positivo fuerte	La mezcla tiene una consistencia acuosa, similar al suero, y presenta grandes masas de materia coagulada que a menudo se espesan, formando una textura algo gomosa.

(30).

3.6. Tratamiento de los datos.

La investigación se llevó a cabo utilizando california mastitis test (CMT) para determinar el grado de mastitis subclínica y los registros de la ganadería para la recolección y registro meticuloso de información sobre el periodo de lactancia, cuarto mamario, numero de lactancia y biotipo del ganado Cebuino. Se emplearon un total de 3 repeticiones el día 0, día 15 y día 30, lo que dio

lugar a un total de 89 vacas experimentales. Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo para resumir la distribución de los datos, seguido de un análisis de varianza (ANOVA) y diferencia de medias de Tukey (con un nivel de significancia de $P \leq 0,05$), mediante el software de análisis estadístico SAS versión 9.4.

CAPÍTULO VI: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

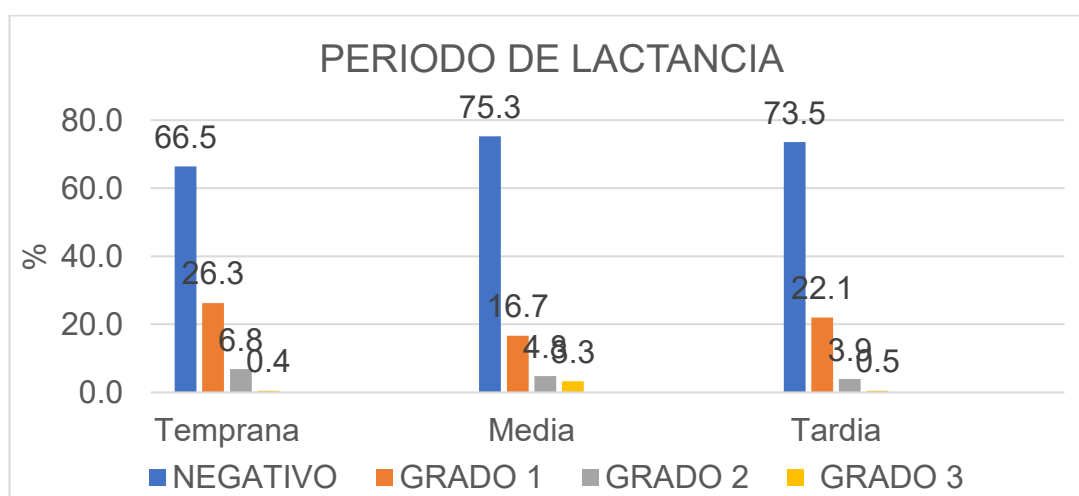
Tabla 1. Grado de mastitis subclínica en el periodo de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata - 2024.

Grado de mastitis	PERIODO DE LACTANCIA					
	Temprana		Media		Tardía	
	M	%	M	%	M	%
Negativo	311	66.5	298	75.3	150	73.5
Grado 1	123	26.3	66	16.7	45	22.1
Grado 2	32	6.8	19	4.8	8	3.9
Grado 3	2	0.4	13	3.3	1	0.5
Total	468	100.0	396	100.0	204	100.0

p=0.031

Donde: M: Muestra, Temprana: 0-90 días de lactancia; Media: 91-180 días de lactancia; Tardía: 181-305 días de lactancia, Grado 1: mastitis subclínica leve, Grado 2: mastitis subclínica moderada y Grado 3: mastitis subclínica grave.

Figura 1. Grado de mastitis subclínica en el periodo de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata - 2024.



Donde: Temprana: 0-90 días de lactancia; Media: 91-180 días de lactancia; Tardía: 181-305 días de lactancia, Grado 1: mastitis subclínica leve, Grado 2: mastitis subclínica moderada y Grado 3: mastitis subclínica grave.

La distribución del grado de mastitis subclínica en vacas *Bos indicus* según el periodo de lactancia (temprana, media y tardía). En términos generales, se observa que el mayor porcentaje de animales se encuentra libre de mastitis subclínica en los tres periodos. En el periodo temprana, el 66.45% de las vacas no presentaron signos de mastitis, mientras que el 26.28% presentó mastitis de grado 1 (leve), el 6.84% de grado 2 (moderada) y el 0.43% de grado 3 (severa). Esta etapa muestra una presencia considerable de casos leves y moderados, aunque los casos severos son escasos.

Durante el periodo media, se evidencia una mejora en la salud mamaria de las vacas, alcanzando un 75.25% de casos negativos. Los casos de grado 1 disminuyen a 16.67%, y los de grado 2 a 4.80%. Sin embargo, se observa un incremento notable en los casos severos (grado 3), que ascienden a 3.28%.

En el periodo tardía, la proporción de vacas sin mastitis subclínica se mantiene alta (73.53%), con un ligero incremento en los casos de grado 1 (22.06%), mientras que los grados 2 y 3 bajan a 3.92% y 0.49%, respectivamente. Estos resultados indican una tendencia a la estabilidad en la salud mamaria, aunque con una persistencia de los casos leves hacia el final del periodo de lactancia.

El valor de $p = 0.031$ confirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre los periodos de lactancia respecto al grado de mastitis subclínica, lo que indica que la etapa de lactancia tiene una influencia directa sobre la presentación de esta enfermedad. La Figura 1 respalda visualmente esta información, mostrando claramente cómo varía la frecuencia de los diferentes grados de mastitis a lo largo del tiempo.

Por tanto, estos resultados permiten concluir que la mastitis subclínica no se presenta de manera uniforme durante toda la lactancia, sino que existen periodos más críticos, como el periodo temprana y tardía, donde los casos leves son más frecuentes.

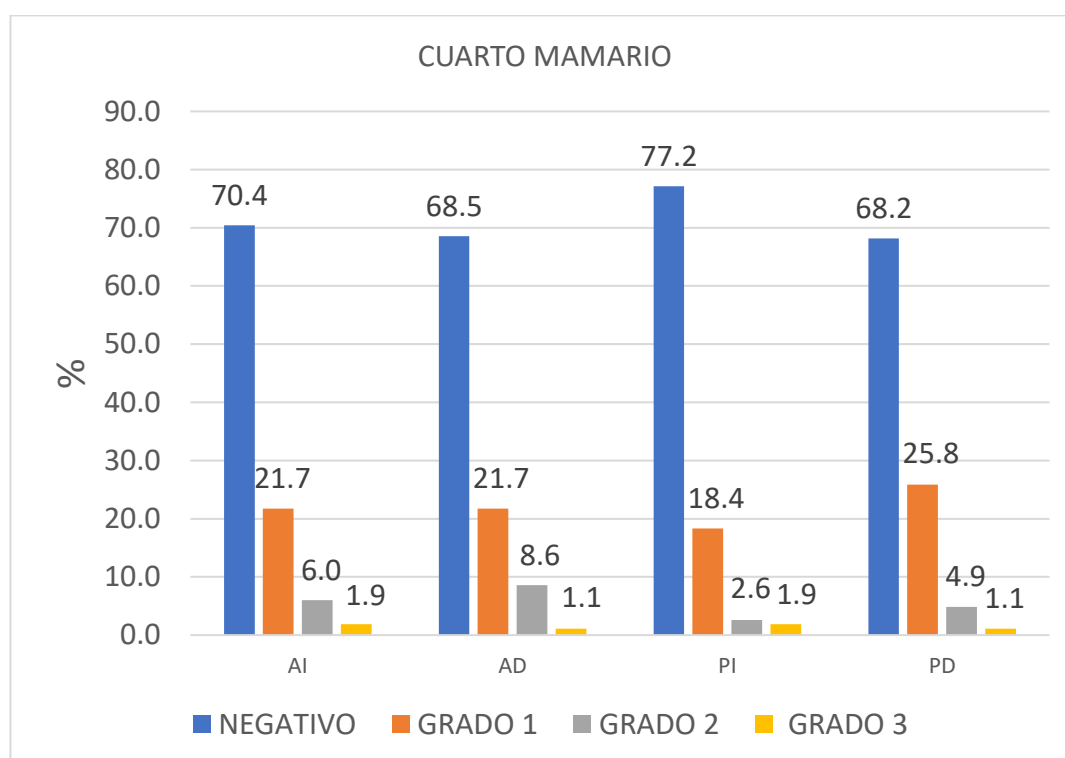
Tabla 2. Grado de mastitis subclínica en el cuarto mamario del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata - 2024.

Grado de mastitis	CUARTO MAMARIO							
	AI		AD		PI		PD	
	M	%	M	%	M	%	M	%
Negativo	188	70.4	183	68.5	206	77.2	182	68.2
Grado 1	58	21.7	58	21.7	49	18.4	69	25.8
Grado 2	16	6.0	23	8.6	7	2.6	13	4.9
Grado 3	5	1.9	3	1.1	5	1.9	3	1.1
Total	267	100.0	267	100.0	267	100.0	267	100.0

p=0.401

Donde: M: Muestra, AI: Anterior Izquierdo, AD: Anterior Derecho, PI: Posterior Izquierdo, PD: Posterior Derecho, Grado 1: mastitis subclínica leve, Grado 2: mastitis subclínica moderada y Grado 3: mastitis subclínica grave.

Figura 2. Grado de mastitis subclínica en el cuarto mamario del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata - 2024.



Donde: AI: Anterior Izquierdo, AD: Anterior Derecho, PI: Posterior Izquierdo, PD: Posterior Derecho, Grado 1: mastitis subclínica leve, Grado 2: mastitis subclínica moderada y Grado 3: mastitis subclínica grave.

En términos generales, la mayoría de los cuartos mamarios evaluados resultaron negativos a mastitis subclínica. El porcentaje más alto de cuartos sin presencia de mastitis se encontró en el cuarto posterior izquierdo (77.2%), seguido por el anterior izquierdo (70.4%), el anterior derecho (68.5%) y finalmente el posterior derecho (68.2%). Esto sugiere que, si bien la mastitis subclínica está presente, la mayoría de los animales no presentan signos de infección activa en los cuartos mamarios.

El grado 1 de mastitis subclínica, correspondiente a una infección leve, fue la segunda categoría más frecuente. Se observó principalmente en el cuarto posterior derecho (25.8%), lo que podría indicar una mayor vulnerabilidad de esta zona a infecciones iniciales. Le siguen el anterior izquierdo y derecho con un 21.7%, y el posterior izquierdo con un 18.4%. El grado 2, que representa una infección moderada, fue más prevalente en el cuarto anterior derecho (8.6%), mientras que en los demás cuartos su frecuencia fue considerablemente menor. En cuanto al grado 3, que corresponde a la forma más severa de mastitis subclínica, su incidencia fue muy baja en todos los cuartos, con porcentajes que oscilan entre 1.1% y 1.9%, lo cual indica que los casos graves son poco comunes en esta población.

Al análisis estadístico reflejado en el valor de $p=0.401$ que indica que no existen diferencias significativas entre los diferentes cuartos mamarios en cuanto al grado de mastitis subclínica. Deduciendo que la distribución de la mastitis en los distintos cuartos podría deberse al azar, y no a un factor específico.

Los resultados muestran una alta proporción de cuartos mamarios sanos y una baja prevalencia de mastitis severa, lo que puede ser un indicador de buenas prácticas de manejo.

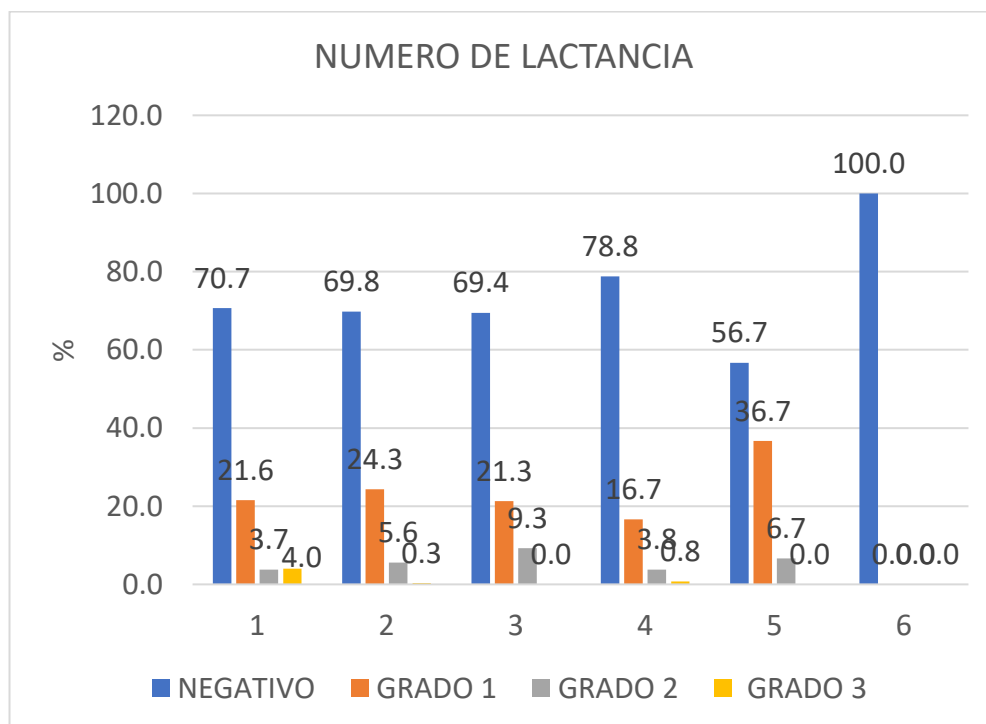
Tabla 3 Grado de mastitis subclínica en el número de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.

Grado de mastitis	NUMERO DE LACTANCIA											
	1		2		3		4		5		6	
	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%
Negativo	246	70.7	201	69.8	150	69.4	104	78.8	34	56.7	24	100.0
Grado 1	75	21.6	70	24.3	46	21.3	22	16.7	22	36.7	0	0.0
Grado 2	13	3.7	16	5.6	20	9.3	5	3.8	4	6.7	0	0.0
Grado 3	14	4.0	1	0.3	0	0.0	1	0.8	0	0.0	0	0.0
Total	348	100.0	288	100.0	216	100.0	132	100.0	60	100.0	24	100.0

p=0.006

Donde: M: Muestra, 1: Primera lactancia, 2: Segunda lactancia, 3: Tercera lactancia, 4: Cuarta lactancia, 5: Quinta lactancia, 6: Sexta lactancia, Grado 1: mastitis subclínica leve, Grado 2: mastitis subclínica moderada y Grado 3: mastitis subclínica grave.

Figura 3. Grado de mastitis subclínica en el número de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.



Donde: 1: Primera lactancia, 2: Segunda lactancia, 3: Tercera lactancia, 4: Cuarta lactancia, 5: Quinta lactancia, 6: Sexta lactancia, Grado 1: mastitis subclínica leve, Grado 2: mastitis subclínica moderada y Grado 3: mastitis subclínica grave.

En general, el mayor porcentaje de casos negativos se registra en las vacas en su sexta lactancia, con un 100% sin presencia de mastitis subclínica. Le sigue la cuarta lactancia con un 78.8% de cuartos negativos, mientras que las vacas en su primera, segunda y tercera lactancia presentan porcentajes similares (alrededor del 69-71%). Sin embargo, el grupo con menor proporción de casos negativos es el de la quinta lactancia, con un 56.7%, lo que podría indicar una mayor susceptibilidad a la mastitis en esta etapa.

En cuanto al grado 1, que representa una forma leve de mastitis subclínica, su prevalencia es más alta en las vacas en primera lactancia (21.6%) y segunda lactancia (24.3%). También se observa una proporción importante en la tercera (21.3%) y quinta lactancia (36.7%). No se registraron casos de grado 1 en vacas de sexta lactancia, lo cual refuerza la tendencia de menor incidencia de mastitis en vacunos más adultos.

Los casos de mastitis subclínica de grado 2, que representan una infección de intensidad moderada, alcanzan su punto más alto en vacas de tercera lactancia (9.3%), seguidas por las de segunda (5.6%) y primera lactancia (3.7%). Las lactancias cuarta y quinta presentan una baja incidencia (3.8% y 6.7%, respectivamente), mientras que no se reportan casos en la sexta lactancia.

En cuanto al grado 3, la forma más severa de la enfermedad, se identificaron casos casi exclusivamente en vacas de primera lactancia (4.0%) y un caso aislado en la segunda y cuarta lactancia (0.3% y 0.8%, respectivamente). No se presentaron casos de grado 3 en las demás lactancias, lo que indica que la mastitis severa es poco común y tiende a concentrarse en animales más jóvenes o recién iniciados en la producción.

El análisis estadístico muestra un valor de $p = 0.006$, lo que indica que existen diferencias estadísticamente significativas en el grado de mastitis subclínica entre los distintos números de lactancia. Es decir, la etapa de lactancia sí influye en la presencia y severidad de la mastitis subclínica bovina.

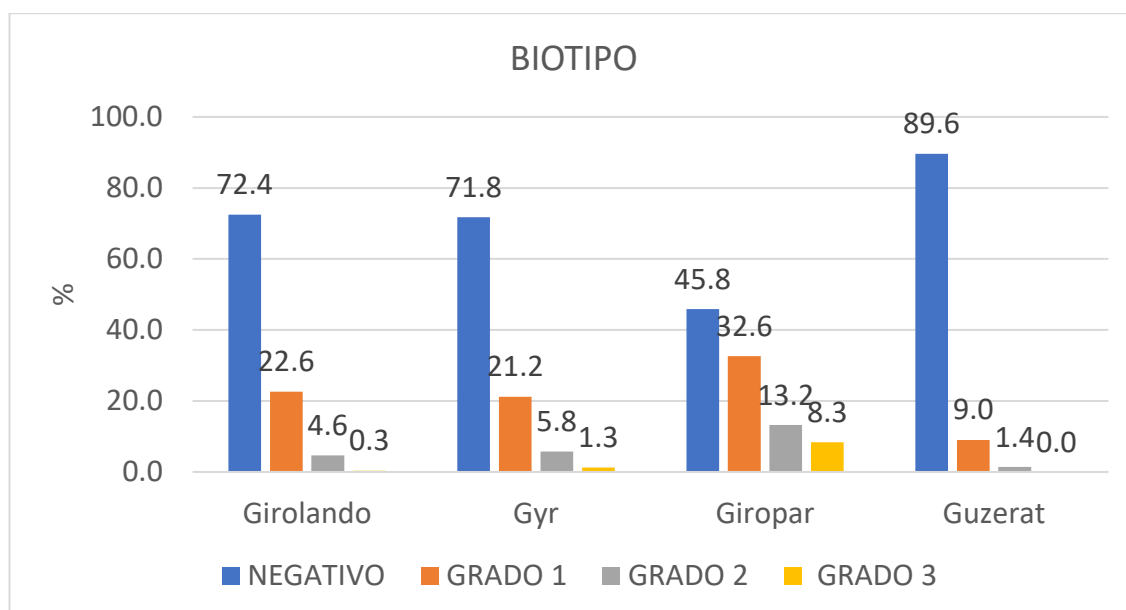
Tabla 4 Grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.

Grado de mastitis	BIOTIPOS							
	Girolando		Gyr		Giropar		Guzerat	
	M	%	M	%	M	%	M	%
Negativo	452	72.4	112	71.8	66	45.8	129	89.6
Grado 1	141	22.6	33	21.2	47	32.6	13	9.0
Grado 2	29	4.6	9	5.8	19	13.2	2	1.4
Grado 3	2	0.3	2	1.3	12	8.3	0	0.0
Total	624	100.0	156	100.0	144	100.0	144	100.0

p=0.000

Donde: M: Muestra, Grado 1: mastitis subclínica leve, Grado 2: mastitis subclínica moderada y Grado 3: mastitis subclínica grave.

Figura 4. Grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.



Donde: Grado 1: mastitis subclínica leve, Grado 2: mastitis subclínica moderada y Grado 3: mastitis subclínica grave.

El biotipo Girolando fue el más representado en el estudio, con 52 animales evaluados. En este grupo, se observó una mayor incidencia de mastitis subclínica en grado 1 (22.6%), seguido de un 4.6% en grado 2 y un bajo 0.3% en grado 3. Si bien existe una presencia moderada de mastitis leve, los casos más severos son prácticamente inexistentes, lo cual podría deberse a un manejo sanitario adecuado o a características genéticas de mayor resistencia.

En el biotipo Gyr, con 13 animales evaluados, se presenta una distribución similar: 21.2% en grado 1, 5.8% en grado 2 y 1.3% en grado 3. Aunque la muestra es menor, los porcentajes de mastitis leve y moderada son comparables con los del Girolando, pero con una leve mayor incidencia de casos severos (grado 3). Esto sugiere una ligera mayor susceptibilidad del Gyr frente a las formas avanzadas de la enfermedad.

Por otro lado, el biotipo Giropar, con 12 animales evaluados, muestra los porcentajes más elevados de mastitis subclínica entre los biotipos analizados: 32.6% en grado 1, 13.2% en grado 2 y un 8.3% en grado 3. Estos datos reflejan una mayor predisposición a presentar mastitis subclínica en todas sus formas, lo cual podría estar relacionado con factores genéticos, manejo o condiciones ambientales específicas que afectan a este biotipo.

El biotipo Guzerat también con 12 animales, presenta los niveles más bajos de mastitis subclínica: 9.0% en grado 1, 1.4% en grado 2 y 0.0% en grado 3. Este resultado sugiere una mayor resistencia del Guzerat frente a esta patología, posiblemente debido a su rusticidad, adaptabilidad al trópico o menor presión productiva.

El análisis estadístico revela un valor de $p = 0.000$, lo que indica que existen diferencias altamente significativas entre los biotipos respecto a la presencia y gravedad de la mastitis subclínica. Es decir, el biotipo del animal influye significativamente en la susceptibilidad a desarrollar esta enfermedad.

El estudio muestra que el biotipo Giropar presenta la mayor incidencia de mastitis subclínica en sus diferentes grados, seguido por el Gyr y el Girolando, mientras que el Guzerat se destaca como el biotipo con menor afectación.

DISCUSIÓN

La mastitis subclínica representa una de las principales causas de pérdidas económicas en la ganadería lechera, debido a su carácter asintomático y a su impacto negativo en la calidad y cantidad de la leche producida. En este estudio, se observó que el periodo de lactancia media presentó el mayor porcentaje de vacas sin mastitis subclínica (75.25 %), seguido del periodo tardío (73.53 %) y el temprano (66.45 %). Esta tendencia es parcialmente congruente con lo reportado por Ramírez, Vargas y Pérez (2011), quienes señalaron que la incidencia de mastitis puede aumentar con la duración de la lactancia y el número de partos, aunque también señalaron que el periodo tardío suele ser más propenso debido a la acumulación de leche y menor frecuencia de ordeño.

En estudios similares realizados por Pastor y Bedolla (2008) en vacas Holstein, se reportó una prevalencia de 43 % de mastitis subclínica por cuarto mamario, valor menor al observado en nuestro estudio, especialmente durante el periodo temprano. Estas diferencias podrían explicarse por la raza utilizada (*Bos indicus* en nuestro caso), las condiciones climáticas tropicales, y los métodos de manejo propios de sistemas tradicionales de producción.

Respecto a la distribución por cuartos mamarios, se encontró una mayor frecuencia de mastitis en el cuarto anterior izquierdo (25.25 %), seguido del anterior derecho (24.75 %), posterior derecho (24.25 %) y posterior izquierdo (22.8 %). Aunque no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas, esta distribución coincide con lo descrito por Huanca (2017), quien también identificó mayor afectación en el cuarto anterior izquierdo en vacas de Tacna. Asimismo, Sánchez y Mamani (2022) observaron resultados similares en vacas Brown Swiss, reforzando la necesidad de prestar especial atención a los cuartos anteriores durante la evaluación sanitaria.

No obstante, otros estudios muestran una variación en la localización del cuarto más afectado como Gómez, Huamaní y López (2015) encontraron en Apurímac una mayor incidencia en el cuarto posterior derecho (35.2 %) y anterior derecho (24.1 %). Esto podría deberse a diferencias en el manejo del

ordeño, la higiene de los equipos, y la prevalencia de patógenos específicos en cada región.

Santivañez (2013), en un estudio realizado en Huancayo, halló una prevalencia de 72.25 % de mastitis subclínica, y una distribución similar a la del presente trabajo, con predominancia en el cuarto anterior izquierdo. Estos hallazgos sugieren que, independientemente de la región, ciertos cuartos mamarios podrían estar más expuestos por la posición anatómica o por la técnica de ordeño empleada.

Velásquez y Vega (2012) resaltan la importancia del tipo de sistema de producción, la limpieza de los pezones y los equipos de ordeño como factores de riesgo significativos. En el presente estudio, si bien no se evaluaron directamente estos factores, es probable que el sistema extensivo predominante, junto con el clima cálido y húmedo, influyan en la prevalencia observada, como también lo señalaron Jiménez (2012) y Bendezú, Flores y Medina (2018).

Cabe destacar que, en todos los periodos de lactancia evaluados, los casos de mastitis grado 3 fueron bajos (menos del 3.3 %), lo que sugiere una detección temprana y eficaz mediante la aplicación de la prueba de California Mastitis Test (CMT). Este método ha demostrado ser confiable, económico y práctico en diversas investigaciones (Contreras & Rodríguez, 2007).

Los resultados refuerzan la evidencia previa sobre la prevalencia observada, indicando que el ordeño se realiza de forma mecanizada bajo un sistema semi estabulado. Sin embargo, este sistema no garantiza la aplicación adecuada de buenas prácticas de manejo. Las vacas son conducidas de manera ordenada hacia la sala de ordeño durante las primeras horas de la mañana, donde se realiza una limpieza previa de los pezones con agua limpia, sin el uso desinfectantes. Posteriormente, se lleva a cabo el ordeño mecánico. Al finalizar el proceso, los pezones no son desinfectados ni sellados, lo que incrementa el riesgo de infecciones intramamarias. Finalmente, la leche es filtrada y almacenada en tanques de enfriamiento hasta su comercialización o procesamiento.

CONCLUSIONES

La mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* de la ganadería Santa Viviana mostró diferencias significativas según el periodo de lactancia ($p = 0.031$). Estos hallazgos del estudio permiten afirmar que el grado de mastitis subclínica varía según el periodo de lactancia, siendo más frecuente durante la etapa temprana, donde se concentra el mayor número de casos, especialmente de Grado 1. A medida que avanza la lactancia, se observa una disminución progresiva en la presencia de mastitis subclínica, con un incremento en el porcentaje de muestras negativas.

La mastitis subclínica en los cuartos mamarios en vacunos *Bos indicus* de la ganadería Santa Viviana no mostró diferencias significativas ($p = 0.401$). La mayoría de los cuartos no presentaron infección. El grado 1 fue el más común, especialmente en el cuarto posterior derecho. El grado 2 se observó con mayor frecuencia en el cuarto anterior derecho, y los casos de grado 3 fueron mínimos en todos los cuartos.

La mastitis subclínica en vacunos *Bos indicus* de la ganadería Santa Viviana mostró diferencias significativas según el número de lactancia ($p = 0.006$). Las vacas de sexta y cuarta lactancia tuvieron más cuartos sin infección, mientras que las de quinta lactancia presentaron más casos. El grado 1 fue más común en vacas de primera y segunda lactancia. Los grados 2 y 3 aparecieron con mayor frecuencia en vacas jóvenes, siendo los casos severos poco frecuentes y concentrados en vacas de primera lactancia.

El grado de mastitis subclínica en los biotipos en vacunos *Bos indicus* de la ganadería Santa Viviana mostró diferencias significativas ($p = 0.000$). El biotipo Girolando presentó más casos leves y casi ningún caso grave. El Gyr tuvo una distribución similar, con un ligero aumento en los casos graves. El Giropar fue el más afectado, con mayor presencia en todos los grados de mastitis. En contraste, el Guzarat mostró la menor incidencia y ningún caso grave, evidenciando mayor resistencia.

SUGERENCIAS

- Se debe realizar un seguimiento más frecuente en las vacas durante las fases media y tardía de lactancia, ya que los casos de mastitis severa (grado 3) aumentan en estas etapas.
- Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los cuartos mamarios, se observó que el cuarto posterior izquierdo mostró menos prevalencia de mastitis. Sería útil investigar si factores como la postura o la forma del cuarto influyen esta diferencia.
- Las vacas jóvenes, especialmente las de primera lactancia, presentaron una mayor incidencia de mastitis severa. Se sugiere implementar prácticas de manejo específicas, como un control de higiene y monitoreo frecuente, para prevenir la mastitis grave en estos animales.
- Las vacas de quinta lactancia presentaron la menor proporción de cuartos negativos. Esto sugiere que este grupo puede estar más expuesto a problemas de mastitis. Se recomienda evaluar los factores de manejo, como el estrés o la condición física, que podrían contribuir a una mayor prevalencia de mastitis en estas vacas.
- El biotipo Giropar mostró la mayor incidencia de mastitis, especialmente en grados 1 y 2. Se recomienda implementar estrategias preventivas más estrictas para este biotipo, enfocándose en la fase temprana de lactancia. Además, el biotipo Guzerat mostró mayor resistencia, lo que podría ser útil en programas de cría para reducir la incidencia de mastitis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blum, S., Heller, E., Leitner, G. Long term effects of *Escherichia coli* mastitis; 2014.
2. Sánchez, Herencia. D., Mamani, Mango. G. D. Mastitis subclínica bovina y factores de riesgo ambientales en pequeños productores de ganado lechero criado en alta montaña. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2022;; p. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v33i1.20466>.
3. FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Buenas practicas de ordeño. 2011;; p. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8294dbcb-ac19-48fb-81f4-ca87e8221b07/content>.
4. Blowey, R., Edmondson, P. Control de la mastitis en granjas de vacuno de leche. 1998;; p. ISBN 10: 842000863X / ISBN 13: 9788420008639.
5. Gisella Kopper, Gloria CalderónS, heryl Schneider, Wilfredo Domínguez Guillermo Gutiérrez. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto Rosell C, editor. Roma; 2009.
6. Philpot, W. N., Nickerson, C. S. Ganando la lucha contra la mastitis. 2000.
7. MIDAGRI, MInisterio de Desarrollo Agrario y Riego. Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos. 2004.
8. Galiano, Uscapi. A., Leon, Hinostroza. C. Producción Pecuaria y Avícola. 2022;; p. https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/anuarios/pecuaria/pecuaria_2022.pdf.
9. Fernández, Bolaños. O., Trujillo, Graffe. F., Peña, Cabrera. J. E., Granja, Salcedo. J. J. Mastitis Bovina. 2012.
10. Cabrera, Ortiz. P. Evaluación de la calidad higiénica,composicional y sanitaria de la leche crudaen Colombia conforme con el acuerdo decompetitividad de la cadena láctea”. 2004.
11. Mejía, G. Fisiopatología de la mastitis. Seminario Nacional La calidad de la leche y el control de la mastitis. Santa Fé de Bogotá. 1995.

12. Hans, Andresen. S. Mastitis: prevención y Control. 2001.
13. Pastor, J. I., Bedolla, J. L. C. Determinación de la prevalencia de mastitis bovina en el municipio de Tarímbaro, Michoacán, mediante la prueba de California a t. Redvet. 2008.
14. Gebrekrustos, M., Aferaa, B., Tassew, H. Prevalencia de mastitis y su relación con factores de riesgo en granjas lecheras de pequeños propietarios en Mekelle y sus alrededores Revista Electrónica de Veterinaria. 2012.
15. Gómez, Quispe. O. E., Santivañez, Ballón. C. S., Arauco, Villar. F., Espezua, Flores. O. H., Manrique, Mez. J. Criterios de interpretación para california mastitis test en el diagnóstico de mastitis subclínica en bovinos. 2015;: p. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i1.10912>.
16. Huanca, H. L. V. Prevalencia de la mastitis subclínica bovina (MSB) en el distrito de Ite de la región Tacna: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2803711>; 2017.
17. Gabancho La Torre PE. Prevalencia y factores de riesgo de la mastitis subclínica de vacas en el distrito de Villa Rica. 2009. Universidad Nacional de la Selva: <https://repositorio.unas.edu.pe/items/3587c423-c375-45cc-9787-7b8e44ade800>; 2011.
18. Santivañez, Ballon. C. S. Prevalencia y factores asociados a la mastitis subclínica bovina en el sector de Kerapata y anexos, Abancay - Apurímac 2012. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; 2013.
19. Camacho, Chimoy. M. C. Prevalencia de mastitis subclínica mediante la prueba california mastitis test en ganado criollo lechero-distrito de Imeza Setiembre-diciembre 2017. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3159>; 2017.
20. Velásquez, C., Vega J. Calidad de leche y mastitis subclínica en los establos de la provincia de Huaura, Lima. Rev Inv Vet Perú.: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000100008; 2012.
21. Ramírez, Vásquez. N., Arroyave, Henao. O., Cerón, Muñoz. M., Jaramillo, M., Cerón, J., Palacio, L. G. Factores asociados a mastitis en vacas de la microcuenca lechera del altiplano norte de Antioquia, Colombia:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542011000200004; 2011.

22. Sánchez, Herencia. D., Mamani, Mango. G. D. Mastitis subclínica bovina y factores de riesgo ambientales en pequeños productores de ganado lechero criado en alta montaña. 2022 enero;: p. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172022000100021.
23. Caravaca, J. F., Castel, J., Guzmán, M., Delgado, Y., Guerrero, M., Alcalde, P. G. Bases de la producción animal. 1st ed.: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=320482>; 2003.
24. Cunningham, J. G. Fisiología veterinaria. Tercera. ed. SAUNDERS , editor.: <https://tienda.elsevier.es/cunningham-fisiologia-veterinaria-9788491136293.html>; 2003.
25. Cordero, Umaña. L. Enfermedades de los animales domésticos. In EUNED , editor...: <https://editorial.uned.ac.cr/book/U01998>; 1999.
26. Gasque, Gomez, R. Enciclopedia Bovina. In México UNAd, editor...: <https://es.slideshare.net/mushufasaa/enciclopedia-bovina-mvz-ramn-gasque-gomez>; 2008.
27. Scaramelli, A., González Z. Epizootiología y diagnóstico de la mastitis bovina. In Carlos G, editor. Manual de Ganadería Doble Propósito.: http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo9-s5.pdf; 2005.
28. Chavez, J. Mastitis bovina: su control y prevención es una tarea permanente. 2004.
29. Tang Ploog, J. Mastitis en Ganado Lechero: Etiología, Tipos y Tratamientos Modernos. Agrovvet Market Animal Health. .
30. Mellenberger, C. R. R. Hoja de Información de la Prueba de Mastitis California (CMT). 2000.
31. Jiménez, Galán. L. M, Márquez, N. R., Timón, Morcuende. R. El Tratamiento De Las Mastitis Clínicas. 2012;: p. https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/77-tratamiento_mastitis.pdf.

32. Ruiz, R. Mastitis bacteriana en ganado bovino: etiología y técnicas de diagnóstico. 2008.
33. Echeverry, E. Algunas recomendaciones para cada tercio de lactancia de la vaca. 2018.
34. Porter, Robert. S. Manual Merk De Veterinaria. sexta ed.; 2007.
35. Tanaka A. Fisiología de la lactación. La Agencia Japonesa de Cooperación Internacional. 2012.
36. Pineda, Melgar. O. Una Alternativa para producir leche en clima tropical. 2023.
37. Sáenz, Cuéllar, J. A. Veterinaria digital. 2021.
38. Okstate, E. Razas de gando. 2019.
39. Nieto D,BR,DO,SE. Manual de Buenas Prácticasde Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar. .
40. Díaz, D. Martínez, F. Determinación de la incidencia de mastitisbovina en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada, Camoapa, departamento de Boaco. 2020.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.

TÍTULO: GRADO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS <i>BOS INDICUS</i> EN LA GANADERÍA SANTA VIVIANA, DISTRITO DE TAMBOPATA – 2024				
NOMBRE DE LA TESIS: ALNY PIERINA CARI MOREY.				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES / INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable dependiente	Enfoque: • Cuantitativo. Diseño: • No Experimental. Nivel: • Descriptivo. Tipo: • Observacional Métodos: • Test de california (CMT) Técnicas instrumentales de muestreo: • Cuaderno de campo. • Excel. De recolección de datos: • Ficha de campo. Procesamiento de datos: • Prueba de ANOVA, Tukey
¿Cuál será grado de la mastitis subclínica en vacunos <i>Bos indicus</i> en la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata – 2024?	Determinar grado de la mastitis subclínica en vacunos <i>Bos indicus</i> en la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata – 2024	H _i : Existe diferencia significativa en el grado de mastitis subclínica en vacunos <i>Bos indicus</i> de la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata, durante el año 2024.	Variable: Periodo de lactancia. Cuarto mamario Número de lactación Biotipo del ganado. Indicadores: Temprana, media y tardía AI, AD, PI y PD 1, 2, 3, 4, 5 y 6 Girolando, Gyr, Giropar y Guzarat	
Problemas específicos	Objetivos específicos	H ₀ : No existe diferencia significativa en el grado de mastitis subclínica en vacunos <i>Bos indicus</i> de la ganadería Santa Viviana, distrito de Tambopata, durante el año 2024.	Variable independiente	
¿Cuál será el grado de mastitis subclínica en el periodo de lactancia del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata - 2024?	Evaluar el grado de mastitis subclínica en el periodo de lactancia del vacuno <i>Bos indicus</i> en el		Variable: Grado de mastitis subclínica Indicadores: Grado 1, Grado2 y Grado3	

	Distrito de Tambopata – 2024			Población y Muestra: • Vacuno <i>Bos indicus</i> • 89 vacas en producción Procedimiento: • Determinación del grado de mastitis subclínica
¿Cuál será el grado de mastitis subclínica en los cuartos mamarios del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024?	Evaluar el grado de mastitis subclínica en los cuartos mamarios del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024			
¿Cuál será el grado de mastitis subclínica en el número de lactancia del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024?	Evaluar el grado de mastitis subclínica en el número de lactancia del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024.			
¿Cuál será el grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024?	Evaluar el grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno <i>Bos indicus</i> en el Distrito de Tambopata-2024.			

Anexo 2: Solicitud de permiso al Fundo Santa Viviana.

“AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACION DE NUESTRA
INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACION DE LAS HEROICAS BATALLAS
DE JUNIN Y AYACUCHO”

MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERU

SOLICITO: PERMISO PARA LA VISITA A SU FUNDO

Señor:

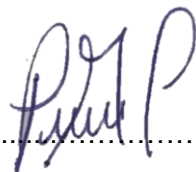
Alejandro Conza Quispe

Yo, CARI MOREY, Alny Pierina identificado con DNI
73108827, domiciliado en AAHH Huerto familiar,
teléfono 961482635 Bachiller de la carrera profesional
de medicina veterinaria y zootecnia de la Facultad de
ingeniería, de la Universidad Nacional Amazónica de
Madre de Dios; ante usted con el debido respeto me
presento y expongo:

Mediante el presente documento Solicito permiso para la visita a su fundo
para realizar la california mastitis test (CMT), para el desarrollo de mi proyecto de
investigación. Esperando contar con su aprobación a mi petición y agradeciéndole su
comprensión.

ATENTAMENTE

Puerto Maldonado, 15 de agosto 2024



CARI MOREY, Alny Pierina

DNI 73108827

Anexo 3: Formato para recolección de datos.

MUESTRA	PERIODO DE LACTANCIA (temprana, media y tardía)	NUMERO DE LACTANCIA (1, 2, 3 y 4)	BIOTIPO DE RAZA	GRADO DE MASTITIS SUBCLÍNICA (N,1,2 ó 3)	
				AI	AD
Vaca 1				PI	PD
				AI	AD
Vaca 2				PI	PD
				AI	AD
Vaca 3				PI	PD
				AI	AD
Vaca 4				PI	PD
				AI	AD
Vaca 5				PI	PD
				AI	AD
Vaca 6				PI	PD
				AI	AD
Vaca 7				PI	PD
				AI	AD
Vaca 8				PI	PD
				AI	AD

35	19	Temprana	1	Girolando	0	2	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0
36	Lluvia	Tardía	5	Girolando	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
37	Sagra	Temprana	2	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Papelito	Mediana	3	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	Chuta	Mediana	3	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Estela	Mediana	3	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	Lucero	Temprana	1	Girolando	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
42	Camello	Tardía	1	Girolando	1	0	0	1	0	2	0	1	1	2	1	1
43	Tetadora	Mediana	2	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Amaralla	Tardía	2	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	8	Temprana	1	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	Gloria	Tardía	2	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Anita	Tardía	1	Girolando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	20	Temprana	1	Girolando	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
49	Maquisapa	Temprana	5	Girolando	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
50	517	Temprana	1	Girolando	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
51	7	Temprana	1	Girolando	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	Mocha	Tardía	4	Girolando	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	Bella 04	Tardía	2	Gyr	1	1	0	0	1	1	1	1	2	2	3	1

54	322	Mediana	2	Gyr	2	1	0	0	1	0	0	0	2	1	1	1
55	730	Tardía	4	Gyr	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
56	42	Mediana	1	Gyr	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1
57	755	Temprana	3	Gyr	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2
58	44	Temprana	2	Gyr	1	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0
59	400	Mediana	2	Gyr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	428	Temprana	4	Gyr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	320	Mediana	1	Gyr	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	1	1
62	501	Mediana	5	Gyr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	61	Temprana	1	Gyr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	9	Temprana	1	Gyr	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
65	Cachuda colorada	Tardía	6	Gyr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	24	Mediana	4	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	36	Temprana	1	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	Estrella 714	Mediana	3	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1
69	Pamela	Temprana	1	Giropar	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
70	Candela	Temprana	3	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
71	746	Mediana	4	Giropar	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
72	352	Temprana	1	Giropar	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0

73	668	Temprana	1	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	609	Mediana	2	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	627	Mediana	2	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	Chuchona	Tardía	2	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	Cata	Mediana	4	Giropar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	Bandera	Mediana	2	Guzerat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	China	Mediana	3	Guzerat	0	0	2	2	0	0	0	2	0	1	1	2
80	Sandra	Mediana	5	Guzerat	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
81	Lilian	Temprana	3	Guzerat	0	2	0	1	1	2	0	1	1	1	2	2
82	Venada	Mediana	1	Guzerat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
83	25	Temprana	1	Guzerat	0	1	0	1	2	0	0	1	2	1	0	1
84	333	Temprana	1	Guzerat	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
85	171	Temprana	2	Guzerat	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0
86	38	Temprana	4	Guzerat	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1	0	1
87	Plagocita	Mediana	3	Guzerat	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1
88	738	Temprana	2	Guzerat	0	0	0	1	0	1	2	2	1	2	1	1
89	Paisana	Mediana	3	Guzerat	1	0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1

Anexo 5: Resultados del análisis de varianza.

ANOVA PERIODO LACTANCIA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Periodo lactancia	Entre grupos	5.036	3	1.679	2.969	0.031
	Dentro de grupos	601.705	1064	0.566		
	Total	606.742	1067			

ANOVA CUARTO MAMARIO

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Cuarto mamario	Entre grupos	3.682	3	1.227	0.981	0.401
	Dentro de grupos	1331.318	1064	1.251		
	Total	1335.000	1067			

ANOVA NUMERO DE LACTANCIA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Numero Lactancia	Entre grupos	21.622	3	7.207	4.171	0.006
	Dentro de grupos	1838.512	1064	1.728		
	Total	1860.135	1067			

ANOVA BIOTIPO DEL ANIMAL

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Numero Lactancia	Entre grupos	50.963	3	16.988	14.362	0.000
	Dentro de grupos	1258.520	1064	1.183		
	Total	1309.483	1067			

Anexo 6: Resultados del estudio.

Grado de mastitis subclínica en el periodo de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata - 2024.

Grado de mastitis	PERIODO DE LACTANCIA					
	Temprana		Media		Tardía	
	Muestra	%	Muestra	%	Muestra	%
Negativo	311	66.5	298	75.3	150	73.5
Grado 1	123	26.3	66	16.7	45	22.1
Grado 2	32	6.8	19	4.8	8	3.9
Grado 3	2	0.4	13	3.3	1	0.5
Total	468	100.0	396	100.0	204	100.0

p=0.031

Grado de mastitis subclínica en el cuarto mamario del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata - 2024.

Grado de mastitis	CUARTO MAMARIO							
	AI		AD		PI		PD	
	M	%	M	%	M	%	M	%
Negativo	188	70.4	183	68.5	206	77.2	182	68.2
Grado 1	58	21.7	58	21.7	49	18.4	69	25.8
Grado 2	16	6.0	23	8.6	7	2.6	13	4.9
Grado 3	5	1.9	3	1.1	5	1.9	3	1.1
Total	267	100.0	267	100.0	267	100.0	267	100.0

p=0.401

Grado de mastitis subclínica en el número de lactancia del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.

Grado de mastitis	NUMERO DE LACTANCIA											
	1		2		3		4		5		6	
	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%
Negativo	246	70.7	201	69.8	150	69.4	104	78.8	34	56.7	24	100.0
Grado 1	75	21.6	70	24.3	46	21.3	22	16.7	22	36.7	0	0.0
Grado 2	13	3.7	16	5.6	20	9.3	5	3.8	4	6.7	0	0.0
Grado 3	14	4.0	1	0.3	0	0.0	1	0.8	0	0.0	0	0.0
Total	348	100.0	288	100.0	216	100.0	132	100.0	60	100.0	24	100.0

p=0.006

Grado de mastitis subclínica en los biotipos del vacuno *Bos indicus* en el Distrito de Tambopata-2024.

Grado de mastitis	BIOTIPOS							
	Girolando		Gyr		Giropar		Guzerat	
	M	%	M	%	M	%	M	%
Negativo	452	72.4	112	71.8	66	45.8	129	89.6
Grado 1	141	22.6	33	21.2	47	32.6	13	9.0
Grado 2	29	4.6	9	5.8	19	13.2	2	1.4
Grado 3	2	0.3	2	1.3	12	8.3	0	0.0
Total	624	100.0	156	100.0	144	100.0	144	100.0

p=0.000

Anexo 7: Panel fotográfico

Recolección de datos con el propietario



Recolección de datos de los registros del fundo Santa Viviana

Grupo	Madre	Fecha	Cria	Sexo	Grupo
Cuna	M 509	15-08-84	874	Hembra	Cuna
Cuna	M 90	16-08-84	875	Hembra	Cuna
Cuna	M 44	21-08-84	876	Hembra	Cuna
Cuna	M 789	23-08-84	877	Hembra	Cuna
Cuna	M 81	25-08-84	84-19	Macho	Cuna
Cuna	M 36	27-08-84	84-20	Macho	Cuna
Cuna	M 383	28-08-84	84-21	Macho	Cuna
Cuna	M 756	29-08-84	84-22	Macho	Cuna
Cuna	M 513	01-09-84	84-23	Macho	Cuna
Cuna	M 333	01-09-84	878	Hembra	Cuna
Cuna	M 382	04-09-84	879	Hembra	Cuna
Cuna	M	03-09-84	880	Hembra	Cuna
Cuna	M 750	03-09-84	881	Hembra	Cuna
Cuna	M 369	04-09-84	882	Hembra	Cuna
Cuna	M 352	04-09-84	883	Hembra	Cuna
Cuna	M 35	04-09-84	884	Hembra	Cuna
Cuna	M 38	06-09-84	84-24	Macho	Cuna
Cuna	M 171	07-09-84	84-25	Macho	Cuna

Madre	Fecha	Cria	Sexo	Grupo
1 M 42	10-04-84	89-11	Macho	Cuna
2 M	13-04-84	89-12	Macho	Cuna
3 M 740	22-04-84	863	Hembra	Cuna
4 M 730	27-04-84	84-13	Macho	Cuna
5 M 359	02-05-84	84-14	Macho	Cuna
6 M 371	09-05-84	864	Hembra	Cuna
7 T 0609	17-05-84	865	Hembra	Cuna
8 M 704	12-05-84	866	Hembra	Cuna
9 M 373	22-05-84	867	Hembra	Cuna
10 M 400	11-06-84	868	Hembra	Cuna
11 T 627	15-06-84	869	Hembra	Cuna
12 M 24	21-06-84	870	Hembra	Cuna
13 M 07	26-06-84	871	Hembra	Cuna
14 M 723	14-07-84	84-15	Macho	Cuna
15 M 503	12-07-84	84-16	Macho	Cuna
16 M 25	19-07-84	84-17	Macho	Cuna
17 M 668	24-07-84	872	Hembra	Cuna
18 M 31	01-08-84	873	Macho	Cuna
19 M 428	14-08-84	84-18	Macho	Cuna

Kit de reactivo CMT



Adición del reactivó CMT (2ml/pozo)



Lectura de la reacción a los 10"

Negativo



Positivo



Registrando los resultados del test california



Vacas en producción

