

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ADAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**TESIS**

**PREVALENCIA DE MASTITIS SUBLINICA EN VACAS BROWN SWISS  
EN LA COMUNIDAD DE OQUEBAMBA - KUNTURKANKI - CUSCO, 2024**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. ROXANA CCOTOHUANCA CUTI**

**Bach. YADIRA CARMENCITA PAUCAR CAMILLA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
MÉDICO VETERINARIO**

**ASESOR:**

**M.Sc. RASSIEL MACEDO SUCARI**

**CUSCO – PERÚ**

**2024**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesistitulada: "PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACAS BROWN SWISS EN LA COMUNIDAD DE OQUEBAMBA - KUNTURKANKI-CUSCO, 2024"

Presentado por: Roxara Cotohuanca Cuti DNI N° 47218034

presentado por: Yadira Carmencita Paucar Camilla DNI N°: 47440245

Para optar el título profesional/grado académico de Médico Veterinario.

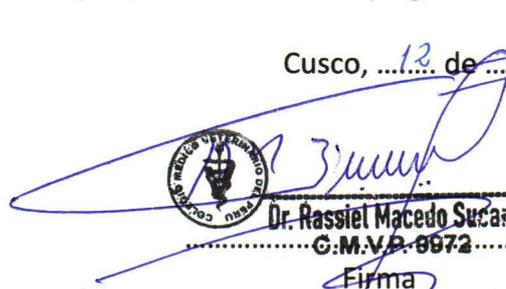
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8%.

**Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis**

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 13 de Junio de 2025

  
Dr. Rasiel Macedo Sucari  
C.M.V.P. 9972  
Firma

Post firma: Rasiel Macedo Sucari

Nro. de DNI: 70851014

ORCID del Asesor: 0000-0002-0756-9115

**Se adjunta:**

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid: 27259:466449823**

# **YADIRA CARMENCITA PAUCAR CAMIL ROXANA CC... PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA EN VACAS BROWN SWISS EN LA COMUNIDAD DE OQUEBAMBA- KUNTURKANKI -**

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

---

## **Detalles del documento**

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:466449823

Fecha de entrega

12 jun 2025, 12:03 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

12 jun 2025, 12:06 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA EN VACAS BROWN SWISS EN LA COMUNIDAD DE OQUEB....pdf

Tamaño de archivo

1.3 MB

70 Páginas

14.834 Palabras

80.031 Caracteres

# 8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

## Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**  
4 caracteres sospechosos en N.º de página  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por derramar sus bendiciones sobre mí y llenarme de fuerzas para superar todos los obstáculos a lo largo de mi vida.

A mi padre Faustino, que desde el cielo me motiva y me guía para seguir desarrollando mis proyectos.

A mi madre Margarita, por su dedicación y entrega constante, ofreciéndome siempre su amor, comprensión, apoyo incondicional y confianza a lo largo de mi vida, en especial durante mi etapa universitaria.

A mis hermanos Sara, Hilda, Edgar, Verónica y Rosmery que siempre me brindaron su apoyo incondicional y la fortaleza necesaria para lograr un objetivo más en mi vida profesional.

A mis adorados sobrinos: Olga, Margot, Analizh, Sadith, María, Walder, Nick Dylan y Bratly, gracias por sus palabras que llenan mi vida de alegría, por su compañía que tanto valoro, y por la dulzura, el amor y el apoyo incondicional que siempre me han brindado.

**Roxana**

## **DEDICATORIA**

A Dios, mi guía y fortaleza inquebrantable, por estar conmigo en cada paso de este viaje académico, brindándome la fuerza para seguir adelante. Gracias por ser la fuente de mi fortaleza y entendimiento en la consecución de este logro.

A mis padres, Juan José y Estela: Esta tesis representa un reconocimiento a la influencia y respaldo que me han ofrecido a lo largo de mi formación. Su cariño y valiosos consejos han sido la base de mi camino hacia el conocimiento. Cada sacrificio que hicieron por mi educación no tiene precio. Mi éxito académico es un reflejo del amor y la guía que siempre me han dado.

A mis seis queridos Hermanos: gracias por sus constantes palabras de ánimo, que me motivaron a continuar con perseverancia y lealtad a mis principios. Me enseñaron que la vida se disfruta más cuando se vive en compañía. Esta tesis es el resultado de todos estos años de risas y secretos compartidos. Los llevo en el corazón a cada uno de ustedes. ¡Este logro también les pertenece!

A mis queridos hijos Dashiel Danai y Darek Youssef: Ustedes son mi inspiración y motivación en cada esfuerzo que realizo para superarme cada día, con la esperanza de asegurar un futuro mejor. Esta tesis es una pequeña muestra de que todo lo que hago, lo hago pensando en ustedes. Gracias por llenar mi mundo de amor y ternura.

**Yadira**

## **AGRADECIMIENTO**

Con todo mi corazón, doy gracias a Dios por atender mis oraciones, por su amor incondicional, por regalarme la vida, la salud, una familia extraordinaria y por cuidarme siempre, permitiéndome alcanzar el cierre de esta etapa de mi vida.

Manifiesto mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco por haberme dado la oportunidad de forjar mi futuro, en especial a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y a sus docentes, por haber compartido sus conocimientos y valiosas enseñanzas a lo largo de mi formación profesional.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al M.Sc. Rassiel Macedo Sucari quien, en su calidad de asesor de tesis, me brindó un apoyo significativo durante la elaboración, ejecución y redacción del informe de mi proyecto de tesis.

Agradezco al MVZ. Walter Pablo Benavente Ramos por su apoyo constante y su amistad, que fueron fundamentales para la realización de este trabajo.

A todos nuestros seres queridos y amigos, les agradezco sinceramente por su apoyo incondicional y compañía a lo largo de estos años de mi formación profesional.

Por último, pero no menos importancia, expreso mi agradecimiento sincero a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la realización de este trabajo de tesis.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ACRONIMOS.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN .....	12
CAPITULO I .....	14
I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA .....	14
1.1. Descripción del problema.....	14
1.2. Formulación del Problema .....	14
1.2.1. Problema General.....	14
1.2.2. Problemas Específicos .....	14
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. Objetivo General.....	15
1.3.2. Objetivos Específicos.....	15
1.4. Formulación de Hipótesis.....	15
1.4.1. Hipótesis .....	15
1.5. Justificación.....	16
CAPITULO II.....	18

2.1. Antecedentes .....	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes Nacional.....	19
2.1.3. Antecedentes Regional.....	21
2.2. BASES TEÓRICAS .....	22
2.2.1. El ganado bovino Brown Swiss en el Perú .....	22
2.2.2. Mastitis Bovina .....	22
2.2.3. Mastitis Subclínica.....	23
2.2.4. Etiología.....	23
2.2.5. Fisiopatología.....	24
2.2.6. Transmisión de Mastitis Subclínica .....	25
2.2.7. La Prevalencia.....	26
2.2.8. Diagnostico .....	26
CAPITULO III.....	30
MATERIALES Y METODOS .....	30
3.1. Ubicación y Descripción .....	30
3.2. Materiales .....	30
3.2.1. Material Biológico .....	30
3.2.2. Material de Campo.....	30
3.3. METODOLOGÍA .....	31
3.3.1. Tipo de Estudio .....	31

3.3.2 Muestreo .....	31
3.4. Metodología para determinar mastitis subclínica mediante DRAMINSKI .....	32
3.5. Metodología para determinar mastitis subclínica mediante California Mastitis Test (CMT).....	33
3.6. Operacionalización de Variables .....	35
3.7. Prevalencia de Mastitis Subclínica.....	36
3.8. Análisis estadístico .....	36
CAPITULO IV.....	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	37
4.1. Prevalencia general de mastitis subclínica mediante pruebas de diagnostico.....	37
4.2. Mastitis subclínica según cuartos mamarios .....	40
4.3. Mastitis subclínica según mes lactación.....	43
4.4. Mastitis subclínica según dentición.....	46
CONCLUSIÓN.....	49
RECOMENDACIÓN .....	50
VII.BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS .....	57

## INDICES DE TABLAS

<b>tabla 1</b> Interpretación de la prueba de cmt según el grado de infección.....	29
<b>tabla 2</b> Muestra de vacunos Brown swiss.....	32
<b>tabla 3</b> Prevalencia general de mastitis subclínica en vacunos Brown swiss .....	37
<b>tabla 4</b> Prevalencia de mastitis subclínica en vacunos Brown swiss con draminski según cuartos mamarios.....	40
<b>tabla 5</b> Prevalencia de mastitis subclínica en vacunos Brown swiss con cmt según cuartos mamarios.....	41
<b>tabla 6</b> Prevalencia de mastitis subclínica en vacunos Brown swiss con draminski según mes de lactación.....	43
<b>tabla 7</b> Prevalencia de mastitis subclínica en vacunos Brown swiss con cmt según mes de lactación.....	44
<b>tabla 8</b> Prevalencia de mastitis subclínica en vacunos Brown swiss con draminski según dentición.....	46
<b>tabla 9</b> Prevalencia de mastitis subclínica en vacunos Brown swiss con cmt según dentición.....	47

## **ACRONIMOS**

ADN: Ácido desoxirribonucleico

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

#: Porcentaje

CMT: California Mastitis Test

CPD: Cuarto posterior derecho

CAD: Cuarto anterior derecho

CPI: Cuarto posterior izquierdo

CAI: Cuarto anterior izquierdo

## RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de mastitis subclínica en vacas de la raza Brown Swiss, utilizando pruebas diagnósticas (DRAMINSKI y CMT) durante los meses de marzo y abril de 2024, en la comunidad de Oquebamba - Kunturkanki - Cusco. Se evaluaron un total de 480 cuartos mamarios de 120 vacas en producción, tomando en cuenta el mes de lactación y dentición. La información recolectada fue evaluada utilizando la prueba estadística de chi-cuadrado.

Los resultados mostraron una prevalencia total del 70% con el método DRAMINSKI y del 30% con la prueba California Mastitis Test (CMT). Al analizar los cuartos mamarios, se encontró que la prevalencia más alta con DRAMINSKI fue en el cuarto anterior derecho (CAD) con un 39.17%, seguido del cuarto posterior derecho (CPD) con un 36.67%, el cuarto posterior izquierdo (CPI) con un 35.00% y el cuarto anterior izquierdo (CAI) con un 34.17%. Con la prueba CMT, el cuarto posterior derecho (CPD) presentó una prevalencia del 12.50%, mientras que el anterior derecho (CAD) y el posterior izquierdo (CPI) tuvieron un 10.83%, y el anterior izquierdo (CAI) un 9.17%.

En cuanto al mes de lactación, se observó una mayor prevalencia con DRAMINSKI en vacas de 1 a 3 meses de lactación con un 25.83%, seguido de un 25.00% en vacas de 7 a 9 meses, y un 19.17% en vacas de 4 a 6 meses. Con CMT, la prevalencia fue del 10.83% en vacas de 4 a 9 meses de lactación y del 8.33% en vacas de 1 a 3 meses.

En relación a la dentición, la prevalencia fue mayor con DRAMINSKI en vacas con 6 dientes (32.50%), seguido de aquellas con 4 dientes (23.33%) y 2 dientes (14.17%). Con la prueba CMT, la prevalencia fue del 15.83% en vacas con 6 dientes, 7.50% en vacas con 4 dientes, y 6.67% en aquellas con 2 dientes.

**Palabras claves:** California Mastitis Test (CMT), DRAMINSKI, Mastitis Subclínica, Prevalencia y vacunos.

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the prevalence of subclinical mastitis in Brown Swiss cows, using diagnostic tests (DRAMINSKI and CMT) during the months of March and April 2024, in the community of Oquebamba - Kunturkanki - Cusco. A total of 480 mammary quarters of 120 cows in production were evaluated, taking into account the month of lactation and dentition. The data were analyzed using the chi-square statistical test.

The results indicated an overall prevalence of 70% with the DRAMINSKI method and 30% with the California Mastitis Test (CMT). When analyzing the mammary quarters, it was found that the highest prevalence with DRAMINSKI was in the right anterior quarter (CAD) with 39.17%, followed by the right posterior quarter (CPD) with 36.67%, the left posterior quarter (CPI) with 35.00% and the left anterior quarter (CAI) with 34.17%. With the CMT test, the right posterior quarter (CPD) presented a prevalence of 12.50%, while the right anterior quarter (CAD) and the left posterior quarter (CPI) had 10.83%, and the left anterior quarter (CAI) 9.17%.

Regarding the month of lactation, a higher prevalence was observed with DRAMINSKI in cows from 1 to 3 months of lactation with 25.83%, followed by 25.00% in cows from 7 to 9 months, and 19.17% in cows from 4 to 6 months. With CMT, the prevalence was 10.83% in cows from 4 to 9 months of lactation and 8.33% in cows from 1 to 3 months.

Regarding dentition, the prevalence was higher with DRAMINSKI in cows with 6 teeth (32.50%), followed by those with 4 teeth (23.33%) and 2 teeth (14.17%). With the CMT test, the prevalence was 15.83% in cows with 6 teeth, 7.50% in cows with 4 teeth, and 6.67% in those with 2 teeth.

**Keywords:** California Mastitis Test (CMT), DRAMINSKI, Subclinical Mastitis, Prevalence and cattle.

## INTRODUCCIÓN

La población ganadera en Perú es de 5'156,000 vacunos, 78% se localiza en la región de la sierra, el 11% en la costa y el 10% en la selva. La raza Brown Swiss es la segunda más común en ganado bovino, con una población de 904,069 animales, lo que representa el 17.6% del total de vacunos en el país. En el distrito de Kunturkanki, se cuenta con 8,298 cabezas de ganado, de las cuales 4,376 pertenecen a la raza Brown Swiss y 2,161 son vacas en producción. En esta región, la crianza se realiza de manera extensiva, según datos del INEI (2012). En Perú, la crianza de ganado bovino se enfoca principalmente en la producción de leche y carne, y representa una actividad económica significativa para los habitantes de la región andina. Se estima que existe alrededor de 824 mil productores agropecuarios que tienen al menos un bovino (MINAGRI, 2017).

La prevalencia de mastitis subclínica en Perú, 48% causado por factores ambientales y manejo (Basto y Días, 2023). Según los reportes sobre prevalencia de mastitis subclínica en algunos departamentos del Perú, se tiene en Arequipa 47%, Lambayeque 63%, Lima 43%, Puno 15.23% y Ayacucho 54% (LABVETSUR, 1998).

La mastitis subclínica genera pérdidas económicas en el ganado, ya que provoca una reducción en la producción de leche en las vacas. Los síntomas y signos pasan desapercibidos por los ordeñadores, debido a que las características anatómicas del sistema mamario no muestran signos de inflamación y la leche parece normal, pero sus componentes químicos como proteínas, grasa, lactosa, porcentaje de minerales se encuentran alterados y encontramos un aumento en el conteo de células somática (Chamba, 2019).

Teniendo en cuenta que la crianza de ganado vacuno de la raza Brown Swiss en el distrito de Kunturkanki, como en el Perú, está orientada a la producción de leche, es indudable la importancia de esta actividad en la economía familiar, ya que genera ingresos para las familias que se dedican a esta actividad en forma permanente (Colque, 2015).

Esta presente investigación busca determinar la prevalencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss en la comunidad de Oquebamba - Kunturkanki - Cusco, 2024.

## CAPITULO I

### I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

#### 1.1. Descripción del problema

El ganado vacuno es la principal fuente de producción de leche en el Perú (MINAGRI, 2017). El Perú produjo aproximadamente 2.8 mil millones de litros de leche de vaca, ubicándose en el puesto 42 el ranking mundial. Esta posición se debe a diversos factores, como la baja productividad de las vacas lecheras, la falta de tecnología para la producción, la insuficiente infraestructura para el transporte y almacenamiento de la leche y carencia de inversión en el sector Según FAO (2020).

La mastitis subclínica es una de las enfermedades de mayor pérdida económica de la ganadería lechera a nivel mundial, nacional, regional y local; este es un problema de gran importancia en las explotaciones, tanto por el aspecto económico, así como el aspecto sanitario referido a su calidad, lo que implica pérdida derivada a la industria, que inhiben en el valor agregado al producto y a las pérdidas de mercados (Zaravia, 2019).

#### 1.2. Formulación del Problema

##### *1.2.1. Problema General*

¿Cuál es la prevalencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss en la comunidad de Oquebamba - Kunturkanki - Cusco, 2024?

##### *1.2.2. Problemas Específicos*

¿Cuál es la prevalencia de mastitis subclínica entre los cuartos mamarios de vacas Brown Swiss evaluados mediante los métodos DRAMINSKI y CMT?

¿Cuál es la prevalencia de mastitis subclínica según mes de lactación de vacas Brown Swiss evaluados mediante los métodos DRAMINSKI y CMT?

¿Cuál es la prevalencia de mastitis subclínica según dentición de vacas Brown Swiss evaluados mediante los métodos DRAMINSKI y CMT?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

- ✓ Determinar la prevalencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss en la comunidad de Oquebamba - Kunturkanki - Cusco, 2024.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

- ✓ Determinar la prevalencia de mastitis subclínica entre los cuartos mamarios de vacas Brown Swiss evaluados mediante los métodos DRAMINSKI y CMT.
- ✓ Determinar la prevalencia de mastitis subclínica según mes de lactación de vacas Brown Swiss evaluados mediante los métodos DRAMINSKI y CMT.
- ✓ Determinar la prevalencia de mastitis subclínica según dentición de vacas Brown Swiss evaluados mediante los métodos DRAMINSKI y CMT.

### **1.4. Formulación de Hipótesis**

#### ***1.4.1. Hipótesis***

**Ho:** No existe prevalencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss en la comunidad de Oquebamba - Kunturkanki - Cusco, 2024.

**Ha:** Existe prevalencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss en la comunidad de Oquebamba - Kunturkanki - Cusco, 2024.

## **1.5. Justificación**

Este trabajo de investigación es relevante para conocer la prevalencia de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss a través de pruebas de diagnóstico. Al identificar el riesgo de mastitis subclínica en esta raza, los resultados pueden orientar a los productores en la implementación de prácticas preventivas y de control, mejorando así la salud animal y optimizando la producción de leche.

Asimismo, este estudio busca determinar la prevalencia de mastitis subclínica en el ganado vacuno de la comunidad de Oquebamba del distrito de Kunturkanki no solo permitirá estimar el grado de afectación del ganado, sino también contribuirá a diseñar manejos de control y prevención, mejorar la calidad de la leche y lo más importante, proteger la salud de la población.

La mastitis subclínica es una de las enfermedades más comunes en la producción de leche, afectando tanto la calidad de la leche como el bienestar de los animales. Aunque es una infección de carácter no visible, genera importantes pérdidas económicas debido a la reducción en la producción y la calidad de leche, además de incrementar los costos por tratamientos y potenciales rechazos del producto en el mercado. En vacunos de la raza Brown Swiss, reconocidos por su alta productividad y calidad de leche.

La deficiente higiene durante el ordeño es uno de los principales factores predisponentes de la mastitis subclínica, aunque también es crucial considerar la interacción de otros elementos, como el manejo por parte de los productores, las características de las vacas y las condiciones ambientales (Vayas, 2021).

Los resultados del estudio, servirán como marco de referencia de mastitis subclínica existente en la zona, así también para tomar medidas necesarias que disminuyan la problemática que año con año genera cuantiosas pérdidas económicas al sector lechero de la zona, sea por baja

calidad e integridad de la leche como también por daños y gastos en la salud de los animales (Altamirano y Dávila, 2011).

## CAPITULO II

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Mora (2023), determinó una prevalencia de la mastitis subclínica (44.49%) en el ganado bovino de doble propósito en Cantón Babahoyo, Ecuador, analizando 89 vacas, utilizando la técnica de CMT para su evaluación, donde la prevalencia en cuartos mamarios se observó en mayores porcentajes en los cuartos anterior izquierdo y derecho con un 10.11% y menor porcentaje en cuarto posterior izquierdo y derecho con un porcentaje 9.55%.

Díaz (2022), realizó un estudio de prevalencia de mastitis en vacas de la raza Holstein mestizas de la asociación ASOPROPEM, en el cantón Patate, Ecuador, analizando 100 vacas mediante la prueba CMT, de los cuales 55 resultaron positivos y 45 negativos para mastitis, concluyendo en un 55% de prevalencia y su relación con los cuartos mamarios encontró que el cuarto anterior izquierdo un 31.11%, para el cuarto posterior izquierdo un 26.67%, además que para el cuarto anterior derecho y cuarto posterior derecho se encontró resultados de 21.11% de prevalencia para ambos.

Arauz (2022), investigó la prevalencia de mastitis en 104 vacas de las razas Pardo Suizo Americano y Holstein, utilizando el California Mastitis Test, la prueba de conductividad eléctrica de DRAMINSKI y ACCUMAST®. Encontró que el 26% del rebaño estaba afectado, siendo el cuarto anterior izquierdo el más comprometido (31.57%). Los cultivos microbiológicos detectaron *Serratia* spp en un 3.7%, *E. coli* 3.7%, *Staphylococcus haemolyticus* 7.4%, *Staphylococcus* spp 18.51%, *Streptococcus* spp 33.33% y *Estreptococos ubiris* 40.74%.

Socorro y Flores (2019), llevaron a cabo un estudio en cuatro unidades productivas de la Comarca Panamericana, Camoapa, Boaco, Nicaragua, con el propósito de determinar la

prevalencia de mastitis en 66 vacas en etapa de lactancia, utilizando el método DRAMINSKI. Los hallazgos mostraron una alta prevalencia en las fincas el Encanto (63.64%) y Pantanal (54.55%). Los cuartos mamarios más afectados fueron el posterior izquierdo (26.15%) y el anterior izquierdo (20.31%). En cuanto a la etapa de lactancia, se observó una mayor prevalencia en la tercera lactancia (57.14%) y en vacas de 7 años de edad (42.85%).

Mendoza *et al.* (2017), realizaron un estudio con el objetivo de detectar la presencia de mastitis subclínica en 108 establos de bovinos en la provincia de Pamplona, Colombia, e identificar los factores de riesgo asociados. Se evaluaron 302 bovinos, realizando pruebas de CMT en 1208 cuartos mamarios. Además, se diseñó una encuesta con 64 variables sobre condiciones higiénicas y manejo del ordeño. Los resultados mostraron 17 factores de riesgo asociados a la mastitis, con una prevalencia general del 54.6%.

### ***2.1.2. Antecedentes Nacional***

Flores y Cieza (2022), se llevaron a cabo un estudio en Cajamarca, con el propósito de determinar la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos. Se evaluaron 600 vacas lecheras de las razas Fleckvieh, Brown Swiss y criolla mediante el California Mastitis Test (CMT). Los resultados mostraron una prevalencia del 43%, con mayor incidencia en vacas de 4 a 5 años (50.44%) y en aquellas con 5 a 7 partos (51.43%). La mayor prevalencia se observó en el período de lactación de 5 a 6 meses (52.76%) y en el cuarto mamario anterior derecho (27%).

Alvarado *et al.* (2019), realizaron un estudio en Amazonas con el objetivo de identificar los factores de riesgo asociados a la mastitis subclínica en la cuenca lechera de Florida. Evaluaron 50 vacas de 15 fincas que utilizaban ordeño manual, aplicando el California Mastitis Test (CMT) y el conteo de células somáticas con el dispositivo "De Laval Direct Cell Counter (DCC)". También realizaron una encuesta observacional sobre las rutinas de ordeño y los resultados

mostraron una prevalencia de mastitis subclínica del 51% con el CMT y del 52% con el DCC, sin diferencias significativas entre ambos métodos.

Sierra y Cedano (2018), realizaron un estudio en la estación experimental Callqui Grande, Huancavelica, con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica causada por *Escherichia coli*. Evaluaron 20 vacas en la etapa de producción, de las cuales 14 (70%) dieron resultado positivas mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT). De las vacas positivas, el 13% estaba en la primera lactación, el 14% en la quinta lactación, y el 13% en la sexta lactación.

Santa Cruz (2017), realizó un estudio en Lambayeque, con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica en vacas de producción utilizando la prueba California Mastitis Test. Se evaluaron 244 vacas en producción de 13 comunidades, encontrando que 73 vacas (29.92%) presentaron mastitis subclínica. El cuarto mamario más afectado fue el anterior derecho (16.39%), seguido por el posterior derecho (15.98%), el anterior izquierdo (14.75%), y el posterior izquierdo, que fue el menos afectado (13.93%). Los cuartos mamarios anteriores mostraron una mayor prevalencia (15.57%) en comparación con los posteriores (14.95%).

Condori (2017), realizó una investigación en los hatos ubicados en la comunidad del distrito Umachiri, provincia de Melgar, región Puno, entre enero y agosto de 2017, con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica e identificar los factores de riesgo. Se evaluaron 220 vacas de la raza Brown Swiss en producción mediante el método DRAMINSKI, obteniendo una prevalencia general del 33.64% y según el número de lactancia, las prevalencias fueron de 65.38%, 48.00%, 43.47%, 28.30%, 15.55% y 12.23% de la sexta a la primera lactancia, respectivamente. En cuanto a los cuartos mamarios, las prevalencias fueron de 31.36% (anterior derecho), 30.45% (anterior izquierdo), 20.00% (posterior derecho) y 18.18% (posterior izquierdo).

### ***2.1.3. Antecedentes Regional***

Calapuja (2023), realizó un estudio en Alto Huarca en Espinar - Cusco, con la finalidad de conocer la prevalencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss, considerando el número de partos y los cuartos mamarios. Se evaluaron 63 vacas mediante la prueba California Mastitis Test (CMT), encontrando una prevalencia general del 60.32%. Según el número de partos, las prevalencias fueron: Primer parto 3.17%, segundo 4.76%, tercero 11.11%, cuarto 11.11%, quinto 17.46%, y sexto parto 12.71%. La prevalencia según cuartos mamarios fue: Anterior izquierdo 26.98%, anterior derecho 30.16%, posterior izquierdo 31.74%, y posterior derecho 34.92%.

Colque (2015), llevó a cabo un estudio en las comunidades de Uchucarcco, Añahuichi y Siwincha, en el distrito de Chamaca, Chumbivilcas, Cusco, con el fin de determinar la prevalencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss. Se analizaron 136 vacas en producción, encontrándose una prevalencia global del 19.85%. La prevalencia según el número de partos fue de 0.00% en el primer parto, 0.74% en el segundo, 2.94% en el tercero, 5.85% en el cuarto, 5.15% en el quinto, 2.20% en el sexto, y 1.47% en el séptimo y octavo parto. En relación a los meses de lactación, las prevalencias fueron de 4.41% en los primeros tres meses, 8.82% entre el cuarto y sexto mes, y 6.62% entre el séptimo y noveno mes. En cuanto a la afectación de los cuartos mamarios, las tasas de prevalencia fueron de 18.52% en el anterior derecho, 11.11% en el anterior izquierdo, 33.33% en el posterior derecho, y 51.85% en el posterior izquierdo.

Aragón *et al.* (1990), realizaron un estudio en la cuenca lechera del Valle Sagrado de los Incas, Cusco, con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica y clínica en vacas lecheras. Encontraron una prevalencia del 37.34% para mastitis subclínica y del 3.5% para mastitis clínica.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### ***2.2.1. El ganado bovino Brown Swiss en el Perú***

La ganadería en el Perú se desarrolla en casi todas las regiones del país y tiene una gran importancia, ya que no solo se utiliza la carne de los animales, sino también la leche, que representa una fuente nutritiva fundamental para las personas. En la región del Cusco la producción bovina viene trabajando de manera extensiva (Gutiérrez *et al.*, 2010).

En el Perú, la raza Brown Swiss se posiciona como la segunda más común, representando el 17.6% del total de la población bovina. Entre los años 2007 y 2016, esta raza experimentó un incremento anual promedio 1.9% en esta raza (MINAGRI, 2017). Las regiones con mayor cantidad de ejemplares son Cajamarca, con un 17.7%, seguido de Puno 11.41% y Cusco 9.05%, en este mismo periodo, las regiones con las tasas de incremento promedio más altas fueron Cusco con un 11.6%, San Martín 9.1% y Tumbes 6.6% (MINAGRI, 2017).

### ***2.2.2. Mastitis Bovina***

El término mastitis proviene del griego "masto" (glándula mamaria) y del sufijo "itis" (que significa inflamación). Esta condición se presenta como una inflamación de la glándula mamaria, generalmente provocada por la invasión de microorganismos y se caracteriza por el daño en el epitelio glandular, seguido de una inflamación que puede ser subclínica o clínica, presentando cambios patológicos que pueden ser localizados o generalizados, dependiendo de la gravedad del daño (Chamba, 2019).

La aparición de la mastitis bovina está influenciada por la interacción entre el animal, el agente patógeno, el ambiente y la interacción humana. Las vacas juegan un papel importante según su resistencia natural a la mastitis, el estado de sus defensas, la etapa de lactación en la que se encuentren y la presencia de factores estresantes. Las bacterias, por su parte, influyen en la

patogenicidad y la resistencia a los antibióticos, entre otros aspectos. El entorno abarca diversos aspectos, como el diseño y la funcionalidad del establo, la sala de ordeño, la infraestructura en general, los materiales en pisos, paredes y techos, además de los procedimientos de limpieza y desinfección. Por último, el hombre es clave en la aplicación de tecnología y la toma de decisiones sobre el manejo de las vacas, el control de los agentes causantes y la reducción de los efectos negativos del entorno (Colque, 2015).

### ***2.2.3. Mastitis Subclínica***

La mastitis subclínica es una enfermedad de la ubre que no presenta síntomas visibles, pero es común en los rebaños lecheros y se debe a la presencia de microorganismos (Aguilar y Álvarez, 2019). Este tipo de mastitis se distingue por la presencia de bacterias y un incremento en el recuento de células somáticas en la leche, sin que se presenten señales visibles de alteraciones en la ubre o en la leche. La presencia de bacterias altera la composición de la leche y reduce su producción (Zaravia, 2019).

Los valores normales de células somáticas en la leche son menores a 200,000 células/ml; un recuento superior a 300,000 células/ml indica inflamación en la ubre (Santamaría, 2020). La mastitis subclínica es frecuente y puede generar pérdidas económicas significativas debido a la disminución en la producción de leche. En la práctica, los casos de mastitis subclínica a menudo pasan desapercibidos y pueden no ser reconocidos ni siquiera por el ordeñador (Cedeño, 2017).

### ***2.2.4. Etiología***

Actualmente, se ha informado que existen más de 100 tipos de microorganismos que las cuales pueden causar infecciones intramamarias, siendo los principales responsables los estafilococos, estreptococos y bacterias gramnegativas, incluidas las bacterias coliformes. Estos

microorganismos se clasifican en dos grandes grupos: Patógenos contagiosos y patógenos ambientales, según su asociación epidemiológica con la enfermedad y su tendencia a causar infecciones oportunistas (Bedolla y Ponce de León, 2018).

Entre los patógenos contagiosos se encuentran *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma spp.*, *Staphylococcus aureus* y *Corynebacterium*. Por otro lado, los patógenos ambientales incluyen *Klebsiella spp.*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli* y *Streptococcus dysgalactiae*.

### **2.2.5. Fisiopatología**

La mastitis se define como una respuesta inflamatoria que se produce debido a la acción de un agente patógeno o sus toxinas, después de que estos invaden la glándula mamaria a través del canal del pezón. Una vez dentro, las bacterias o sus componentes interactúan con el epitelio mamario, lo que genera lesiones y desencadena el proceso inflamatorio. Además, estos patógenos también interactúan con las células presentes en la leche, especialmente los macrófagos, lo que conduce a la producción de varios mediadores inflamatorios que son fundamentales en el desarrollo de la enfermedad (Philpot y Nickerson, 2001).

El pezón representa la primera barrera defensiva contra la entrada de bacterias en la ubre. Habitualmente, el esfínter del pezón mantiene el canal cerrado de forma segura cuando la vaca no está siendo ordeñada. No obstante, la invasión bacteriana suele ocurrir durante el ordeño, cuando los organismos presentes en la leche o en la punta del pezón son forzados dentro del canal del pezón y la cisterna mamaria debido a la entrada accidental de aire en la unidad de ordeño, ya sea por desprendimiento, pérdida de la unidad o la sustitución de la pezonera sin cerrar previamente el vacío (Philpot y Nickerson, 2001). Después del ordeño, el canal del pezón permanece dilatado durante aproximadamente una o dos horas, y en algunos casos, si el canal del pezón está dañado, puede quedar parcial o completamente abierto, lo que permite que los microorganismos del

entorno (como la materia fecal o la cama) o los que se encuentran en lesiones de la piel en la punta del pezón invadan el canal con facilidad (Philpot y Nickerson, 2001).

La infección en la ubre ocurre cuando las bacterias logran atravesar el canal del pezón y comienzan a multiplicarse dentro del cuarto mamario. Los microorganismos pueden ingresar de diversas maneras (Philpot y Nickerson, 2001):

- Entre ordeños, las bacterias pueden progresar a través del canal del pezón.
- Pueden ingresar como consecuencia de la presión física aplicada sobre la punta del pezón cuando la vaca se desplaza.
- Durante el ordeño mecánico, las fluctuaciones del vacío pueden hacer que las bacterias sean arrastradas hacia el canal del pezón o desde allí hacia la cisterna, al impactar directamente sobre el orificio del pezón.

Una vez que la infección se establece, las bacterias pueden adherirse al epitelio o multiplicarse rápidamente en los cuartos mamarios. Los leucocitos actúan de inmediato para combatir la infección y evitar que se desarrolle la mastitis. No obstante, si las bacterias logran vencer esta barrera, se alojan en los tejidos que recubren el pezón, las cisternas glandulares y los conductos principales. Luego, avanzan hacia conductos más pequeños y las zonas productoras de leche en el área afectada, llegando finalmente a los alveolos. En esta etapa, las bacterias liberan toxinas, destruyen las células productoras de leche y desencadenan una inflamación. Como respuesta, el sistema inmunitario libera leucocitos y fluidos para diluir las toxinas, lo que provoca una inflamación local (Philpot y Nickerson, 2001).

#### ***2.2.6. Transmisión de Mastitis Subclínica***

La transmisión de la mastitis subclínica ocurre principalmente a través del contacto directo entre animales infectados y sanos, así como por el uso compartido de equipos de ordeño

contaminados, ambientes insalubres o prácticas de manejo deficientes que facilitan la propagación de los patógenos hacia la ubre (Piepers *et al.*, 2017). Es fundamental considerar la progresión de la enfermedad y sus vías de transmisión, ya que los organismos causantes de la mastitis pueden encontrarse en diversos lugares, como la piel, la cama y las heces. La mastitis puede ser controlada de manera efectiva mediante el mantenimiento de una adecuada higiene de las vacas y sus alojamientos, así como la implementación de buenas prácticas de manejo y ordeño (Zaravia, 2019).

### ***2.2.7. La Prevalencia***

La prevalencia indica la proporción de animales en una población que presenta una enfermedad particular en un momento específico, similar a una instantánea capturada en el tiempo (Díaz y Martínez, 2020). Esta medida se estima en encuestas de prevalencia o estudios transversales, y se calcula dividiendo el número de casos existentes (prevalentes) en un momento dado por el total de individuos en la población en ese mismo instante o edad específica (Chamba, 2019).

#### **Tipos de prevalencias**

Hay dos tipos de prevalencia que pueden distinguirse son la prevalencia puntual y la prevalencia periódica. La prevalencia puntual es la frecuencia de una enfermedad o afección en un momento determinado, mientras que la prevalencia periódica es la frecuencia de una enfermedad o afección durante un periodo de tiempo más largo, como un año (Isaza, 2015).

### ***2.2.8. Diagnostico***

#### ***2.2.8.1. Detector de Mastitis DRAMINSKI***

El equipo de DRAMINSKI para mastitis fue inventado por Janusz Draminski en 1987. Hoy la empresa DRAMINSKI es un reconocido fabricante de equipos electrónicos de alta tecnología dirigidos a profesionales del sector agrícola y ganadero. Permite detectar el estado temprano de la

enfermedad sin síntomas visibles por separados de cada cuarto, visualizando la diferencia entre ellas indicando cada cuarto en peligro. El detector DRAMINSKI se basa en los cambios en la conductividad eléctrica de la leche. La leche de una vaca sana presenta una conductividad baja, mientras que, en las vacas con mastitis, la conductividad eléctrica se eleva (Draminski, 1987).

Este método para identificar la mastitis se fundamenta en las diferencias en la concentración de sales entre los cuartos mamarios afectados y los sanos de una vaca. Estas diferencias causan alteraciones en la conductividad eléctrica de la leche. En presencia de una infección bacteriana en un cuarto, se incrementan los niveles de iones de sodio y cloruro, mientras que disminuyen los de potasio y lactosa, lo que también resulta en un aumento del pH. La elevación de sodio y cloruro se debe a su paso desde la sangre hacia la leche durante el proceso inflamatorio (Arauz, 2022).

#### ***2.2.8.2. Interpretación de Resultados Detector de Mastitis DRAMINSKI***

El dispositivo normalmente da una lectura numérica que corresponde a un valor de conductividad eléctrica. La interpretación de estos valores varía dependiendo de la escala de la unidad y la metodología de calibración, pero en general se clasifica en diferentes categorías de acuerdo con los valores obtenidos (Arauz, 2022).

**Valores Bajos (0 - 35 mS/cm):** Indicativo de una vaca sana o sin mastitis.

En este rango, la conductividad eléctrica de la leche es normal, lo que sugiere que no hay signos de inflamación en la glándula mamaria. Este valor se observa en vacas sanas, sin infecciones (Arauz, 2022).

**Valores Medios (40 - 50mS/cm):** Indicativo a mastitis subclínica.

Este rango de valores sugiere una ligera alteración en la composición de la leche, que podría ser causado por una mastitis subclínica de bajo grado (Arauz, 2022).

**Valores Altos (51 - 70 mS/cm):** Indicativo de mastitis subclínica moderada.

Los valores dentro de este rango indican un aumento significativo en las células somáticas y otros componentes que sugieren una mastitis subclínica más avanzada (Arauz, 2022).

**Valores Muy Altos (> 70 mS/cm):** Indicativo de mastitis subclínica grave.

En este rango, los valores de conductividad eléctrica son muy elevados, puede ser el resultado de una mastitis subclínica. En este caso, la vaca está significativamente afectada, y la calidad de la leche está muy comprometida, lo que podría llevar a un descenso notable en la producción y problemas de calidad del producto (Arauz, 2022).

### ***2.2.8.3. Prueba de California para Mastitis (CMT)***

Esta prueba fue desarrollada en 1957 por Schalm y Noorlander con el fin de estimar la cantidad de células leucocitarias en la leche fresca. Es la mejor herramienta disponible para la detección de mastitis bovina (López *et al.*, 2022).

El Test de Mastitis de California (CMT) es una técnica ampliamente utilizada en el campo para la detección de mastitis en vacas lecheras y sigue siendo uno de los métodos más confiables (Mayorga y Castillo, 2020). Este test sencillo permite detectar casos de mastitis subclínica al realizar una estimación aproximada de la cantidad de células presentes en la leche. Aunque no proporciona un conteo exacto, clasifica los resultados según si el recuento celular es bajo o elevado. Cualquier resultado por encima del umbral normal se considera sospechoso, y los resultados se dividen en cinco categorías: Desde un resultado negativo, donde la leche y el reactivo permanecen líquidos, hasta una coagulación casi completa en casos de alto recuento celular (Palacios, 2020).

La prueba se lleva a cabo añadiendo un detergente específico, el alquilauril sulfonato de sodio, a la leche, lo que libera glóbulos blancos presentes en la ubre. Estos glóbulos blancos se

combinan con un reactivo proteico en la leche, formando una sustancia gelatinosa. Mientras mayor sea la cantidad de células presentes, mayor será la concentración de ADN liberado y, en consecuencia, se producirá una mayor formación de gelatina. Este proceso se interpreta como un indicativo del grado de inflamación (Rojas y Vega, 2024).

**TABLA 1**

*INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA DE CMT SEGÚN EL GRADO DE INFECCIÓN*

Grado de CMT	Significado	Descripción de la reacción
N	Negativo	Si la mezcla se mantiene en un estado líquido y homogéneo, no hay indicios de infección.
T	trazas	Se observa un ligero engrosamiento, pero la reacción es reversible y la viscosidad disminuye con el tiempo, es posible que haya una leve infección o inflamación que no está completamente establecida.
1	Ligeramente positivo	Cuando la mezcla adquiere una consistencia espesa pero no llega a formar un gel en el centro de la paleta, y su viscosidad persiste con la mezcla cayendo lentamente, esto indica la presencia de una infección moderada o un nivel intermedio de células somáticas, lo que sugiere una posible mastitis en desarrollo.
2	positivo	La aparición de un gel en el centro de la paleta durante el movimiento giratorio, que luego se acumula en la parte inferior al detener, indica una infección considerable. Al verter la mezcla, la porción más gelatinosa se separa, a un que puede quedar un residuo líquido en el pocillo. Este resultado refleja una elevada concentración de células somáticas, lo cual es un signo claro de mastitis avanzada.
3	Muy positivo	La presencia de un gel en el centro de la paleta que se adhiere al fondo del pocillo, y al verter la mezcla, el gel se desprende por completo sin dejar líquido residual. La consistencia del gel sugiere una alta concentración de células somáticas, lo que es un signo de mastitis en una fase muy avanzada.

Fuente: Lucas (2021).

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Ubicación y Descripción**

El estudio fue realizado durante los meses de marzo - abril del año 2024, en la comunidad de Oquebamba del distrito de Kunturkanki se encuentra en el parte Sur de la provincia de Canas departamento del Cusco. Tiene una extensión territorial de 376.19 kilómetros.

Las coordenadas geográficas están situadas a 14° 37' 37" de Latitud Sur y 70° 47' 47" de Longitud Oeste, a una altitud de 3,956 metros sobre el nivel del mar. Presenta un clima frio con una temperatura promedio anual de -1.9 °C A 20.1°C., el promedio de lluvia anual es de 722.9mm, existiendo una estación húmeda con el 78% de lluvias entre diciembre y marzo (SENAMHI, 2014).

#### **3.2. Materiales**

##### ***3.2.1. Material Biológico***

- ✓ Vacas en producción.

##### ***3.2.2. Material de Campo***

- ✓ Reactivo de California Mastitis Test (CMT).
- ✓ Equipo de DRAMINSKI.
- ✓ Soga de sujeción.
- ✓ Mocheta.
- ✓ Libreta de apuntes.
- ✓ Fichas clínicas.
- ✓ Lapicero.
- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Guantes quirúrgicos.

- ✓ Mameluco (ropa de campo).
- ✓ Botas.
- ✓ Papel toalla.
- ✓ Paleta plástica de CMT.
- ✓ Marcador.
- ✓ Agua tibia.
- ✓ Termo.
- ✓ Balde.

### **3.3. METODOLOGÍA**

#### ***3.3.1. Tipo de Estudio***

Es un estudio cualitativo de tipo transversal y descriptivo.

#### ***3.3.2 Muestreo***

Se realizó muestreo no probabilístico por conveniencia de 120 vacas donde se tomaron criterios de exclusión e inclusión.

##### **Criterios de exclusión:**

- ✓ Vacas que fueran tratadas con antibiótico 3- 5 días.
- ✓ Vacas que muestran mastitis clínica.
- ✓ Vacas que no estén en producción de leche.

##### **Criterios de inclusión:**

- ✓ Vacas que estén en producción de leche.
- ✓ Vacas que tengan los cuatro cuartos completos.
- ✓ Vacas que estén del 1 al 9 mes de lactación.

**TABLA 2**

*MUESTRA DE VACUNOS BROWN SWISS*

SEGÚN PRUEBA DE DIAGNOSTICO	MUESTRA
PRUEBA DRAMINSKI y CMT	120

*Fuente:* Elaboración Propia.

### **3.4. Metodología para determinar mastitis subclínica mediante DRAMINSKI**

Procedimiento:

- ✓ Atar las extremidades posteriores de la vaca para evitar movimientos bruscos.
- ✓ Lavarse las manos con agua y jabón.
- ✓ Lavar los pezones de la vaca y secarlos con papel toalla.
- ✓ Colocarse guantes desechables.
- ✓ Hacer el despunte los primeros chorros de la leche.
- ✓ Sostener el equipo DRAMINSKI debajo de la ubre y exprimir la leche en la copa de medida.
- ✓ Retirar el instrumento de la ubre para leer claramente los resultados.
- ✓ Encender el detector presionando el botón de encendido.
- ✓ Después de dos segundos, registrar los resultados obtenidos para cada cuarto mamario.
- ✓ Apagar el detector soltando el botón de encendido y desechar la leche utilizada en la prueba.
- ✓ Sostener el detector por el mango y lavar con agua caliente para eliminar los residuos de leche.
- ✓ Repetir este procedimiento para cada vaca.

## **Interpretación de Resultados con DRAMINSKI**

Una variación igual o superior a 40 unidades en la lectura de un cuarto mamario, en comparación con el cuarto que registra el mayor valor, se considera indicativo de la presencia de mastitis subclínica en dicho cuarto o en los que estén afectados.

**La unidad de medida:** es mS/cm (miliSiemens por centímetro).

Ejemplo de resultados:

- Cuarto anterior izquierdo (CAI): 40u
- Cuarto posterior izquierdo (CPI): 40u
- Cuarto anterior derecho (CAD): 10u
- Cuarto posterior derecho (CPD): 0u

**Interpretación:** En este ejemplo, los cuartos con mastitis subclínica son el anterior izquierdo (CAI) y el posterior izquierdo (CPI), mientras que los otros cuartos (CAD y CPD) permanecen en condiciones normales (Socorro y Flores, 2019).

### **3.5. Metodología para determinar mastitis subclínica mediante California Mastitis Test (CMT)**

Procedimiento:

- ✓ **Recolección de muestra:** Se recolecta muestras de leche de cada cuarto mamario en la paleta de prueba.
- ✓ **Eliminación del Exceso:** Se inclina la paleta para eliminar el exceso de leche, dejando alrededor de 2 ml de muestra en ella.
- ✓ **Adición del Reactivo:** Se agregan 2 ml del reactivo CMT a la muestra de leche.

- ✓ **Mezcla:** Se mezcla el contenido realizando movimientos circulares durante 20 segundos. La observación de la consistencia de la mezcla permite diagnosticar el grado de afección de cada cuarto.
- ✓ **Registro de Resultados:** Si la vaca obtiene un resultado positivo para mastitis, se consigna en el formato respectivo su identificación y el grado de infección en el cuarto mamario comprometido.
- ✓ **Limpieza y Desecho:** La mezcla de leche y reactivo se desecha, y la paleta se enjuaga con agua tibia antes de continuar con la evaluación de la siguiente vaca.

### **Interpretación de Resultados**

- ✓ **Negativo (-):** La mezcla se mantiene líquida y uniforme, sin señales que indiquen la infección.
- ✓ **Traza (T):** Se observa un leve engrosamiento. La reacción es reversible y la viscosidad disminuye con el tiempo.
- ✓ **Ligeramente Positivo (+):** La mezcla presenta un ligero espesamiento sin llegar a formar un gel en el centro de la paleta, conservando una viscosidad, que provoca una caída lenta del líquido.
- ✓ **Positivo (++):** Al verter la mezcla, la masa gelatinosa se desprende, dejando posiblemente un poco de líquido en la paleta.
- ✓ **Muy Positivo (+++):** Al verter la mezcla, dicho gel se separa por completo sin dejar restos líquidos (Lucas, 2021).

### 3.6. Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicador	Instrumento
<b>INDEPENDIENTE</b>			
Según cuarto mamario	Cuarto anterior derecho	Porcentaje de	llevó a cabo utilizando la técnica de DRAMINSKI y la prueba de mastitis de California (CMT).
	Cuarto anterior izquierdo	prevalencia de	
	Cuarto posterior derecho	mastitis subclínica	
	Cuarto posterior izquierdo	según cada cuarto mamario	
Según mes de lactación	1 a 3 meses	Porcentaje de prevalencia	llevó a cabo utilizando la técnica de DRAMINSKI y la prueba de mastitis de California (CMT).
	4 a 6 meses	de mastitis subclínica	
	7 a 9 meses	según lactación.	
Según dentición	2 dientes	Porcentaje de prevalencia	llevó a cabo utilizando la técnica de DRAMINSKI y la prueba de mastitis de California (CMT).
	4 dientes	de mastitis subclínica	
	6 dientes	según mes de dentición.	
<b>DEPENDIENTE</b>			
Prevalencia de mastitis subclínica	Prevalencia de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss.	Porcentaje de prevalencia de mastitis subclínica.	Se realizó mediante las pruebas DRAMINSKI y CMT.

### 3.7. Prevalencia de Mastitis Subclínica

Para determinar la prevalencia de mastitis subclínica bovina se utilizó la siguiente fórmula (Camacho, 2018).

$$p\% = \frac{\text{Número de vacas positivas a mastitis subclínica}}{\text{Total de vacas evaluadas a mastitis subclínica}} \times 100$$

### 3.8. Análisis estadístico

Los datos fueron analizados y almacenados en una hoja Excel se tuvo que analizar mediante estadística descriptiva. Para determinar la prevalencia según cuartos mamario, meses de lactación y dentición, se utilizó el Chi-cuadrado.

fórmula

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$\chi^2$  = Valor calculado de chi-cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$O_i$  = Valor observado de casos negativos o positivos

$E_i$  = Valor esperado de casos negativos o positivos

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**4.1. Prevalencia general de mastitis subclínica mediante pruebas de diagnostico**

**TABLA 3**  
*PREVALENCIA GENERAL DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS*

		DRAMINSKI		CMT	
Muestra		N	Prevalencia %	N	Prevalencia %
120	Positivo	84	70%	36	30%
	Negativo	36	30%	84	70%
Total		120	100%	120	100%

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Tabla 3 se evaluaron 120 vacas en producción de la raza Brown Swiss de la comunidad de Oquebamba, ubicada en el distrito de Kunturkanki, empleando el método DRAMINSKI. Se obtuvo una prevalencia general de mastitis subclínica del 70%, mientras que con el método CMT, la prevalencia fue del 30%. Esta prevalencia de mastitis subclínica es alta por el tema del medio ambiente y el manejo ya que no cuentan con una buena instalación (como cobertizos, establos y salas de ordeño) y, especialmente, a las condiciones de higiene de la cama de los animales.

Los valores encontrados en este estudio son inferiores a los reportados por Arauz (2022), quien documentó una prevalencia del 26% en un estudio realizado en 104 vacas en el departamento de Jinotega, Nicaragua, utilizando los métodos DRAMINSKI y CMT. Estas diferencias podrían deberse a la frecuencia de ordeño mecánico (2 veces al día) y el sellado después del ordeño.

De manera similar, Condori (2017) encontró una prevalencia general del 33.64% en un estudio de 220 vacas evaluadas en el distrito de Umachiri, provincia de Melgar, con el método

DRAMINSKI, lo cual es inferior a la prevalencia encontrada en nuestra investigación. Se debería al tiempo de estudio en mes de enero - agosto, poseen cobertizos y sala de ordeño.

Por otro lado, Socorro y Flores (2019) reportaron una prevalencia de 63.64% en la finca el cantón de 66 hembras bovinas evaluadas en Camoapa, Boaco, Nicaragua, utilizando el método DRAMINSKI, lo que también es inferior a los resultados obtenidos en nuestro estudio. Esto puede mencionar al manejo del ordeño y el medio ambiente.

En cuanto a la prevalencia general de mastitis subclínica detectada con el CMT, los resultados de nuestra investigación son similares a los reportados por Santa Cruz (2017), quien encontró una prevalencia del 29.92% en un estudio realizado en el distrito de Pulan, Santa Cruz (Lambayeque, Perú). Cabe destacar que, en ambos casos, las prácticas de ordeño es un solo ordeño al día, se realiza en ambientes contaminados, con la presencia del ternero.

A nivel internacional, los resultados de nuestro estudio superan los reportes de Mora (2023), quien, en su investigación en el Cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, Ecuador, documentó una prevalencia del 44.49% de mastitis subclínica. De manera similar, Díaz (2022) reportó una prevalencia del 55% en vacas de la asociación Asopropem, en el Cantón Patate, Riobamba, Ecuador, y Mendoza *et al.* (2017) encontraron una prevalencia del 54.6% en un estudio realizado en la provincia de Pamplona, Colombia. Estas variaciones pueden deberse a la frecuencia de ordeño en los estudios internacionales, que implica 2 ordeños al día (tarde y mañana). Esto hace que los esfínteres de los pezones permanezcan más dilatados a lo largo del día, exponiendo a los animales a los contaminantes de la ubre.

Asimismo, los resultados de prevalencia de mastitis subclínica obtenidos con el CMT en nuestra investigación son superiores a los reportados en estudios nacionales y regionales. Según Flores y Cieza (2022) documentaron una prevalencia del 43% en el distrito de Tacabamba,

provincia de Chota, Cajamarca; Alvarado *et al.* (2019) encontraron una prevalencia del 51% en la Cuenca lechera de Florida, Amazonas. Las diferencias en los hallazgos estarían vinculadas a los diversos factores de riesgo presentes en el manejo, la alimentación y la salud de cada grupo de animales.

Calapuja (2023) encontró una prevalencia del 60.32% en un estudio realizado de 63 vacas en la comunidad Alto Huarca, distrito y provincia de Espinar, Cusco. Estos resultados probablemente se deben al bajo nivel de conocimiento sobre la mastitis subclínica y a las malas prácticas de ordeño en estas localidades.

Finalmente, Colque (2015) encontró una prevalencia general del 19.85% en un total de 136 vacas analizadas en la comunidad de Añahuichi, del distrito de Chamaca, Chumbivilcas. Utilizando el método CMT, lo que es inferior a los resultados obtenidos en nuestra investigación. Esta gran diferencia se debe a que los productores de leche de la comunidad Oquebamba no están acostumbrados con las buenas prácticas de ordeño, mientras que, en Chumbivilcas, los productores aplican los conocimientos obtenidos sobre el transcurso de ordeño. También podría explicarse por el tiempo en que se realizó su estudio, que abarcó los meses de julio a septiembre.

## 4.2. Mastitis subclínica según cuartos mamarios

**TABLA 4**  
*PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS CON DRAMINSKI SEGÚN CUARTOS MAMARIOS*

Cuartos mamarios	N	Positivo	Prevalencia %
Cuartos anteriores derecho	120	47	39.17%
Cuarto anterior izquierdo	120	41	34.17%
Cuarto posterior derecho	120	44	36.67%
Cuarto posterior izquierdo	120	42	35.00%

(P > 0.05)

**Fuente:** Elaboración Propia.

La Tabla 4 muestra la distribución porcentual de los cuartos mamarios afectados por mastitis subclínica. Los cuartos más afectados fueron el cuarto anterior derecho (CAD) con un 39.17% y el cuarto posterior derecho (CPD) con un 36.67%, seguidos por el cuarto posterior izquierdo (CPI) con un 35.00% y el cuarto anterior izquierdo (CAI) con un 34.17%.

Al realizar la evaluación estadística con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , se concluye que la prevalencia de mastitis subclínica no depende de la posición de los cuartos mamarios; es decir, independientemente de su ubicación, todos los cuartos obtienen la misma probabilidad de ser infectados por mastitis subclínica ( $P > 0.05$ ).

Probablemente se deben a la práctica común de los criadores de comenzar el ordeño por los cuartos mamarios delanteros. Esto podría hacer que estos cuartos sean más propensos a contagiarse por diversas fuentes de contaminación, como la escasa higiene de las manos del ordeñador, el contacto con pezones sucios, la falta de mantenimiento de los corrales, la exposición de los pezones al suelo, los ordeños incompletos y una higiene deficiente.

Los resultados obtenidos en este estudio son inferiores a los reportados por Arauz (2022), quien documentó prevalencias de AI 31.57%, CAD 21.06%, CPI 26.51% y CPD 21.06%. Esto puede ser causado por que estos cuartos tuvieron mayor adsorción por partes de las pezoneras. Por su parte, Socorro y Flores (2019) reportaron valores de CPI 26.15%, CAI 20.31%, CAD 12.90% y CPD 9.23%. Esto podría explicarse porque ambos cuartos mostraron más lesiones durante la inspección de la glándula mamaria, lo que indicaría una mayor susceptibilidad a agentes patógenos. Asimismo, Condori (2017) encontró prevalencias de CAD 31.36%, CAI 30.45%, CPD 20.00% y CPI 18.18%. Estas diferencias pueden atribuirse a los diferentes lugares de estudio, como Nicaragua, Puno y Cusco, así como a la exposición de los cuartos mamarios a diversos factores contaminantes, incluyendo agentes causales, el huésped y el medio ambiente.

**TABLA 5**  
*PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS CON CMT SEGÚN CUARTOS MAMARIOS*

Cuarto mamario	N	Positivo	Prevalencia %
Cuarto anterior derecho	120	13	10.83%
Cuarto anterior izquierdo	120	11	9.17%
Cuarto posterior derecho	120	15	12.50%
Cuarto posterior izquierdo	120	13	10.83%

(P > 0.05)

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Tabla 5 se muestra la prevalencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss, observándose que los cuartos más afectados fueron el cuarto posterior derecho (CPD) con un 12.50%, seguido por el cuarto posterior izquierdo (CPI) y el cuarto anterior derecho (CAD) con un 10.83% cada uno, y el cuarto anterior izquierdo (CAI) con un 9.17%.

Al realizar el análisis estadístico con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , se determinó la prevalencia de mastitis subclínica es independiente de la posición de los cuartos mamarios, es decir, todos los cuartos tienen la misma probabilidad de ser afectados, independientemente de su ubicación ( $P > 0.05$ ). Podrían atribuirse a factores relacionados con el hospedador, dado que los cuartos posteriores producen una mayor cantidad de leche y están más expuestos a traumas causado por los miembros posteriores al caminar, especialmente en sistemas de manejo extensivo.

Utilizando el método CMT, Mora (2023) reportó resultados similares, encontrando una mayor prevalencia en los cuartos anteriores izquierdo y derecho con un 10.11%. Los resultados se deben a las inadecuadas prácticas de higiene e incorrectas instalaciones.

Sin embargo, nuestros resultados son inferiores a los reportados por otros estudios. Díaz (2022) encontró prevalencias del 31.11% en el AI, 26.67% en el PI, y 21.11% en el AD y PD. Esto se debe al método adoptado por el productor, ya que el ordeñador se ha desarrollado el hábito de lavar los pezones y realizar el ordeño únicamente desde el lado derecho, sin cambiar de posición al lado izquierdo. Por otro lado, Flores y Cieza (2022), reportaron una prevalencia del 27% en el AD y del 25.5% en el PD. Una de las causas es que los pezones entren en contacto con el suelo cuando el bovino está acostado. También incluyen la exposición de la ubre tras el ordeño, debido a la falta de un sellado adecuado, lo que deja el conducto galactóforo abierto durante un tiempo, desarrollando el riesgo de infección por gérmenes. Además, la técnica de ordeño empleado no es el más correcto. Santa Cruz (2017) encontró prevalencias de 16.39% en el AD, 13.93% en el PI, 14.75% en el AI, y 15.98% en el PD.

Las diferencias en la prevalencia mastitis subclínico es por el manejo del ordeño (mecánico y manual).

### 4.3. Mastitis subclínica según mes lactación

**TABLA 6**  
*PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS CON DRAMINSKI SEGÚN MES DE LACTACIÓN*

Meses	N	Positivo	Prevalencia %
1 a 3 meses	42	31	25.83%
4 a 6 meses	39	23	19.17%
7 a 9 meses	39	30	25.00%
total	120	84	70.00%

(P > 0.05)

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Tabla 6 se presentan datos de 120 vacas clasificadas según su periodo de lactación, destacándose una alta prevalencia de mastitis subclínica en los primeros 1-3 meses de lactancia con un 25.83%, seguida por el periodo de 7-9 meses con un 25.00% y el de 4-6 meses con un 19.17%.

Se observa que la prevalencia de mastitis subclínica según el tiempo de lactación es mayor durante los primeros 1 a 3 meses, periodo en el que se registran la mayor cantidad de casos positivos de lactación, durante este periodo de alta producción lechera, se identificó una mayor presencia de infecciones.

Al llevar a cabo el análisis estadístico con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , se determinó que no consta una relación propia entre la prevalencia de mastitis subclínica y el mes de lactación de las vacas en producción (P > 0.05).

Las prevalencias encontradas según el periodo de lactación difieren de los reportes de Socorro y Flores (2019), quienes encontraron prevalencias de 33.33%, 33.33%, 57.14%, 33.33% y 25% de la primera a la quinta lactancia, valores que son superiores a los obtenidos en nuestro

estudio. Esto indica que el estudio concluye que la enfermedad tiende a presentarse en vacas jóvenes durante el periodo que al alcanzan su mayor producción lechera. Sin embargo, estos hallazgos difieren de los reportados por Condori (2017), quien al emplear el método de conductividad eléctrica (DRAMINSKI) en vacas del distrito de Umachiri, Melgar, observo prevalencias de 12.23%, 15.55%, 28.30%, 43.47%, 48.00% y 65.38% desde la primera hasta la sexta lactancia, respectivamente señalando que a mayor número de lactancia son más propensas a infectarse sea por el mayor tiempo de exposición a los diversos factores de riesgo.

La diferencia en los resultados podría deberse al lugar de estudio y al periodo de investigación: En Nicaragua se realiza en noviembre, en Puno abarca de enero a agosto, y en nuestro estudio en Cusco se lleva a cabo durante los meses de marzo y abril. También se da por raza Brown Swiss tiene una lactación más prolongada y persistente en comparación con la raza Holstein, que tiene un pico de producción más alto, pero con una lactación más corta.

**TABLA 7**  
*PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS CON CMT SEGÚN MES DE LACTACIÓN*

Meses	N	Positivos	Prevalencia %
1 a 3meses	42	10	8.33%
4 a 6 meses	39	13	10.83%
7 a 9 meses	39	13	10.83%
total	120	36	30.00%

(P > 0.05)

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la Tabla 7 se presentan los datos de 120 vacas agrupadas según su periodo de lactación, destacando una alta prevalencia de mastitis subclínica en el periodo de 4-9 meses con un 10.83%, seguido por el periodo de 1-3 meses con un 8.33%.

Es probable que, a medida que las vacas acumulan más lactancias, es decir, conforme envejecen, aumente su susceptibilidad a infecciones, ya sea debido a una mayor exposición prolongada a diversos factores de riesgo o a un posible debilitamiento de su sistema inmunológico.

Tras efectuar el análisis estadístico con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , se determinó que no existe una asociación significativa entre la prevalencia de mastitis subclínica y el mes de lactación en el que se encuentran las vacas en producción ( $P > 0.05$ ).

En diferencia, en la investigación realizada por Flores y Cieza (2022), se reportaron prevalencias de mastitis subclínica en vacas de 1-2 meses con un 39.13%, 3-4 meses con un 37.17%, 5-6 meses con un 52.76%, y 7-8 meses con un 43.66%. El periodo de 5-6 meses mostró la mayor prevalencia con un 52.76%, mientras que el periodo de 1-2 meses presentó la menor prevalencia con un 39.13%. Esto se debe a los picos de producción, cuando los terneros maman, golpean la ubre de la vaca.

Por otro lado, Sierra y Cedano (2018), reportaron valores superiores a los obtenidos en nuestro estudio. En la estación experimental Callqui Grande, Huancavelica, encontraron prevalencias de 13% en la primera lactación, 14% en la quinta lactación y 13% en la sexta lactación, siendo el quinto mes de lactación el que presentó la mayor prevalencia con un 14%.

Nuestros resultados también difieren de los reportados por Colque (2015), en el distrito de Chamaca, quien documentó una menor prevalencia de mastitis subclínica en los primeros meses de lactación (1-3 meses) con un 4.41%, seguido por el periodo de 4-6 meses con un 8.82% y el periodo de 7-9 meses con un 6.62%. Colque (2015), encontró una mayor prevalencia en los meses cuarto, quinto y sexto de lactación. Sin embargo, la tasa de prevalencia hallada por dicho autor es inferior a la observada en nuestro estudio. La similitud observada entre el cuarto y el noveno mes

podría explicarse por el hecho de que las vacas, independientemente del mes de lactación, están expuestas a condiciones ambientales de riesgo similares.

Estos resultados se deben a factores como prácticas inadecuadas de ordeño, situaciones de estrés, tratamientos incompletos de la mastitis clínica y un deficiente proceso de secado de las vacas, los cuales favorecen el incremento de casos de mastitis subclínica durante las etapas avanzadas de la lactancia.

#### 4.4. Mastitis subclínica según dentición

**TABLA 8**  
*PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS CON DRAMINSKI SEGÚN DENTICIÓN*

Dentición	N	Positivos	Prevalencia %
2 dientes	24	17	14.17%
4 dientes	35	28	23.33%
6 dientes	61	39	32.50%
total	120	84	70.00%

(P > 0.05)

**Fuente:** Elaboración Propia.

La tabla 8 se muestra que la prevalencia de mastitis subclínica es mayor en vacas con dentición de 6 dientes, alcanzando un 32.50%, seguida de aquellas con 4 dientes con un 23.33% y con 2 dientes con un 14.17%.

Al realizar la evaluación estadística con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , se concluyó que la prevalencia de mastitis subclínica no está relacionada con la dentición (P > 0.05).

Las vacas de mayor edad son más susceptibles a la mastitis subclínica debido a una combinación de debilidad inmunológica, mayor exposición a factores de riesgo y daño acumulado en la ubre.

Los resultados de este estudio, en comparación con la investigación reportada por Socorro y Flores (2019), que documentaron una prevalencia del 42.85% en vacas de 7 años, sugieren que a medida que las vacas envejecen, se vuelven más susceptibles a la mastitis subclínica. Esto se debe a que, después de varias lactancias, el canal del pezón tiende a alargarse y aflojarse. Además, las altas producciones de leche tienden a dilatar el esfínter del pezón, lo que facilita la entrada y posterior multiplicación de los gérmenes patógenos.

**TABLA 9**

*PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS CON CMT SEGÚN DENTICIÓN*

Dentición	N	Positivo	Prevalencia %
2 dientes	24	8	6.67%
4 dientes	35	9	7.50%
6 dientes	61	19	15.83%
total	120	36	30.00%

(P > 0.05)

**Fuente:** Elaboración Propia.

La Tabla 9 se muestra la distribución porcentual de mastitis subclínica según la dentición. Se observa que la mayor prevalencia se encuentra en vacas con dentición de 6 dientes, con un 15.83%, seguida de aquellas con 4 dientes, que presentan un 7.50%, y finalmente, el menor porcentaje se registra en vacas con 2 dientes, con un 6.67%.

Al realizar la evaluación estadística con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , se concluyó que la prevalencia de mastitis subclínica no está relacionada con la dentición (P > 0.05).

Las vacas de mayor edad son más susceptibles a la mastitis subclínica debido a una combinación de debilidad inmunológica, mayor exposición a factores de riesgo y daño acumulado en la ubre.

Resultados similares fueron reportados por Mora (2023), quien encontró una alta prevalencia en vacas de 4 a 6 años, con un 15.76%.

Sin embargo, los resultados de Flores y Cieza (2022), muestran valores superiores a los obtenidos en este estudio, reportando prevalencias del 38.54% en vacas de 2 a 3 años, un 50.44% en vacas de 4 a 5 años, y un 38.38% en vacas de 6 a 8 años. Esto se explica porque, a esa edad, las vacas alcanzan su máximo nivel de producción, y tanto su metabolismo como su energía están enfocados principalmente en la elaboración de leche, lo que incrementa su vulnerabilidad frente a la invasión de microorganismos. En cambio, en vacas de entre 2 y 3 años, la prevalencia es más baja, ya que apenas inician su etapa de producción lechera.

Las variaciones en los resultados podrían estar relacionadas con factores como las condiciones climáticas, las prácticas de higiene antes, durante y después del ordeño, así como la ausencia de productos para el sellado post-ordeño, los cuales inciden en la prevalencia de mastitis subclínica.

## CONCLUSIÓN

Se determinó con el método de DRAMINSKI se detectó una 70% y la prueba CMT 30% prevalencia de mastitis sub clínica en vacas Brown Swiss.

Según cuartos mamarios la mayor prevalencia fue con el método DRAMINSKI y se determinó una mayor prevalencia en cuarto anterior derecho (CAD) con un 39.17% y con la prueba CMT indica una prevalencia mayor en el cuarto posterior derecho (CPD) con un 12.50%.

Según lactación se determinó una mayor prevalencia de mastitis subclínica en los primeros 1-3 meses alcanzando el 25.83% con el método DRAMINSKI, con la prueba CMT indicó una prevalencia más alta en el periodo de 4-9 meses, con un 10.83%.

Según dentición, las vacas con 6 dientes presentaron la mayor prevalencia de mastitis subclínica, alcanzando un 32.50% con el método DRAMINSKI.

Finalmente, las vacas de 6 dientes dieron mayor prevalencia 15.83% con la prueba CMT.

## **RECOMENDACIÓN**

Se recomienda realizar de manera regular la prueba de California Mastitis Test (CMT) o el método DRAMINSKI para monitorear y controlar eficazmente el nivel de infección en el hato lechero. Este control frecuente permitirá mejorar las condiciones sanitarias y, como resultado, incrementar la calidad y cantidad de la producción lechera.

Es esencial que cada productor agropecuario de la comunidad de Oquebamba, en el distrito de Kunturkanki, adopte medidas higiénicas rigurosas antes, durante y después del ordeño para reducir la alta prevalencia de mastitis subclínica. Además, se debe asegurar que el material y las instalaciones utilizadas en el ordeño sean adecuadas, minimizando el riesgo de contaminación cruzada, un factor clave en la prevención de la mastitis subclínica.

Finalmente, es crucial que se notifique a las autoridades municipales para que brinden apoyo a los pequeños productores, promoviendo mejoras en la producción y la calidad de la leche en la región.

## VII.BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, F., & Álvarez, C.A. (2019). Mastitis bovina. Utmachala.

<https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15205>.

Alvarado, W., Gonzales, J., Quilcate, C., Saucedo, J., & Bardales, D. (2019). Factores de prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras del distrito de Florida, región Amazonas, Perú. *Revista de investigación Veterinarias del Perú* ,30(2),923-931p.

<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i2.16088>.

Altamirano, J. S., & Dávila, O. A. (2011). *Prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la cuenta reto del millenium (CRM); en las comunidades la Reynaga Malpaisillo y los Zarzales, Departamento de León, septiembre-octubre del 2011* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Nicaragua Escuela de Medicina Veterinaria].

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5660/1/221121.pdf>

Aragón, G., Aedo, R., & Pacheco, R. (1990). La Mastitis bovina y algunas interacciones en la cuenca lechera del valle Sagrado de los Incas Cusco Facultad de Agronomía y Biología UNSAAC-Cusco.

Arauz, R. A. (2022). *Diagnóstico de patógenos productores de mastitis mediante prueba AccuMast en las vacas seleccionadas por las técnicas CMT y DRAMINSKI en ganadería San Gabriel, departamento de Jinotega* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria].

<https://cenida.una.edu.ni/tesis/tn173a663.pdf>

Basto, L. V., & Díaz, J. G. (2023). *Agentes Etiológicos productores de mastitis bovina en Latino América* [tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia]. C:/User/Usuario/Downloads/null%20 (2).pdf.

- Bedolla, C. C., & Ponce de León, M. (2008). Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 9(4), 1–26.  
<https://www.redalyc.org>
- Camacho, M. C. (2018). *Prevalencia de mastitis subclínica mediante la prueba California Mastitis Test en ganado criollo lechero, distrito de Imaza. Septiembre-diciembre 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Medicina Veterinaria].  
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3159>
- Calapuja, H. J. (2023). *Prevalencia e incidencia de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss de la comunidad Alto Huarca -Espinar- Cusco* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/7735>
- Cedeño, C. (2017). Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba de california mastitis test con identificación del agente etiológico, en Paquiestancia, Ecuador. La granja: *Revista de ciencia de la vida*, 43-47.  
<https://www.redalyc.org/journal/4760/476051632003/html/>
- Condori, A. A. (2017). *Prevalencia y factores de riesgo de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss del distrito de Umachiri - Melgar* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Altiplano Puno Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia].  
<https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/6867>
- Chamba, D. J. (2019). *Prevalencia de mastitis subclínica en vacas de la Asociación de Ganaderos de Pueblo Nuevo de Colán, provincia de Paita, Piura, Perú 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura, Facultad de Zootecnia, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria]. <https://core.ac.uk/download/pdf/250078076.pdf>

- Colque, U. P. (2015). *Determinación de la prevalencia e incidencia de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss del distrito de Chamaca-Chumbivilcas-Cusco* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].  
<https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/1851>
- Díaz, T. J. (2022). *Determinación de la prevalencia de mastitis en vacas Holstein mestizas de la asociación ASOPROPEM del cantón patate* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/17850>
- Díaz, D., & Martínez, F. (2020). *Determinación de la incidencia de mastitis bovina en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada, Camoapa, departamento de Boaco, en el periodo de febrero–abril 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria, sede regional Camoapa]. <https://senida.una.edu.ni/tesis/tn173d542.pdf>
- FAO. (2020). Datos sobre alimentación y agricultura.
- Flores, K. L., & Cieza, R. D. (2022). *Prevalencia de mastitis subclínica bovina mediante la prueba de mastitis California Test en el distrito de Tacabamba, Cajamarca-Perú 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12893/12958>
- Gutiérrez, H. C., Trujillo, G., & Martínez, M. (2010). *Plan estratégico del sector ganadero bovino en el Perú* [Tesis maestría, Universidad Católica del Perú].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12404/1749>
- INEI, (2012). Instituto Nacional de estadística e informática- CENAGRO.
- Isaza, P. (2015). *Glosario de Epidemiológica. Academia Nacional de Medicina de Colombia* primera edición. Capítulo Tolima. Colombia. Pagina. 260.  
<https://es.scribd.com/document/330680757/Glosario-de-Epidemiologia-ISAZA-2015>

- LABVETSUR, (1998). Conferencia Técnica Presentada a los Médicos Veterinarios de la irrigación Majes. El Pedregal 4 de junio, Arequipa- Perú.
- Lucas, M. (2021). *Estudio de las bacterias patógenas presentes en la leche de vaca con mastitis* [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador].  
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6303/1/UPSE-TIA-2021-0038.pdf>
- López, M. J., Ramos, A. J., & Muñoz, L. C. (2022). *Diagnóstico de mastitis bovina universidad nacional abierta y a distancia 6(1) 98* <http://hemeroteca.unad.edu.co>article>view>
- Mayorga, D.A., & Castillo, F.A. (2020). *Determinación de la incidencia de la mastitis bovina en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada, Camoapa departamento de Boaco, en el periodo de febrero-abril 2020* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria].  
<https://repositorio.una.Edu.ni/4234/>
- Mendoza, J.A., Vera, Y.A., & Peña, L.C. (2017). Prevalencia de mastitis subclínica, microorganismos asociados y factores de riesgo identificados en hatos de la provincia de Pamplona, Norte de Santander. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 64 (2), 11- 24 p. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v64n2.67209>
- MINAGRI, (2017). Ministerio de Agricultura y Riego Diagnóstico de Crianza para el plan ganadero del 2017\_2021. <http://repositorio.minagri.gob.pe:80/jspui/handle/MINAGRI/328>
- Mora, E. M. (2023). *Mastitis subclínica bovina y factores de riesgo ambientales en pequeños productores de ganado bovino doble propósito en el Cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria, Carrera de Medicina Veterinaria]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/15268>

- Palacios, P.L. (2020). *Análisis de la relación entre los costos de calidad y la cadena de valor de la leche* [Tesis de grado, Universidad católica Santiago de Guayaquil].  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14305/1/T-UCSG-PRE-TECAGRO-160.PDF>
- Piepers, S., Meulemeester, L., & Kruif, A. (2017). Transmisión de patógenos de mastitis en hatos lecheros con énfasis en streptococcus agalactiae.
- Philpot, W. S., & Nickerson, S. C. (2001). *Desarrollo de la mastitis, en Ganando la lucha contra la mastitis*. Westfalia Surge Inc.  
<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/tesis%20de%20mastitis/fisiopatologia.pdf>
- Rojas, J. I., & Vega, M. I. (2024). Actividades económicas rentables para mejorar la productividad de la producción de la leche en el Ecuador.  
<https://www.eumed.Net/rev/oel/2019/03/produccion-leche-ecuador.html>
- Santa Cruz, J. A. (2017). *Prevalencia de mastitis subclínica mediante la prueba de California Mastitis Test y relación con número de partos y los cuartos mamarios afectados en bovinos (Bos taurus) en el distrito de Pulan, provincia de Santa Cruz, 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Medicina Veterinaria, Lambayeque, Perú]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1272>
- Santamaría, R. E. (2020). *Prevalencia de mastitis subclínica en ganado bovino (Bos taurus) mediante la prueba California Mastitis Test en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo-agosto 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Medicina Veterinaria].  
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4866855>
- SENAMHI. (2014). <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-meteorologico>

Sierra, H., & Cedano, R. (2018). *Prevalencia de mastitis subclínica causada por Eschirichia coli, en vacas de diferentes lactaciones, en la estación experimental Callqui grande Huancavelica* [Tesis pre grado, Universidad Nacional de Huancavelica].

<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2430>

Socorro, A. N., & Flores, E. N. (2019). *Determinación de mastitis bovina a través del método de conductividad eléctrica (DRAMINSKI Mastitis Detector) en cuatro fincas de la comarca Panamericana, Camoapa, departamento de Boaco, noviembre 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria, sede regional Camoapa].

<http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4055>

Vayas, G.M. (2021). *Influencia económica en tres ganaderías de la provincia de Chimborazo período 2014 -2016* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14511>

Zaravia, J. (2019). *Microrganismos causales de mastitis en el Centro de Producción y Fomento Vacuno de Callqui (CEPROFOVAC)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica].

<https://repositorio.unh.edu.pe/items/9e3e9775-2789-4228-9700-62a220ebf378>

## ANEXOS

**Anexo 1: Resultados de la prevalencia de Mastitis Subclínica con DRAMINSKI**

Numero	Denticion	Meses de Lactacion	Nombre	CAD	CAI	CPD	CPI	CAD	CAI	CPD	CPI
1	6 dientes	7	Vilma	0	70	80	40	-	+	+	+
2	4 dientes	8	Ana	0	0	0	10	-	-	-	-
3	4 dientes	7	Gringa	0	20	0	0	-	-	-	-
4	2 dientes	6	kyla	0	0	0	0	-	-	-	-
5	6 dientes	1	Marta	20	20	10	0	-	-	-	-
6	4 dientes	2	Marlene	0	40	60	70	-	+	+	+
7	2 dientes	3	Nonil	0	10	0	30	-	-	-	-
8	4 dientes	5	Mancha	70	0	90	30	+	-	+	-
9	2 dientes	7	Blanca	0	50	80	40	-	+	+	+
10	4 dientes	7	Reyna	0	30	40	50	-	-	+	+
11	6 dientes	3	Inti	60	160	0	220	+	+	-	+
12	4 dientes	2	Killa	100	0	10	20	+	-	-	-
13	6 dientes	1	Morena	0	140	120	140	-	+	+	+
14	2 dientes	7	Chispa	30	40	40	0	-	+	+	-
15	2 dientes	6	Campeona	10	20	30	0	-	-	-	-
16	2 dientes	4	Valentina	90	70	0	40	+	+	-	+
17	4 dientes	6	Sara	120	20	180	0	+	-	+	-
18	4 Dientes	1	Teresa	0	10	0	0	-	-	-	-
19	6 dientes	6	Alicia	10	20	0	30	-	-	-	-
20	6 dientes	4	Lola	0	20	10	20	-	-	-	-
21	6 dientes	4	corahua	0	10	50	0	-	-	+	-
22	6 dientes	7	Linda	0	90	10	20	-	+	-	-
23	6 dientes	7	Mocha	10	0	30	180	-	-	-	+
24	2 dientes	4	pichiguano	0	10	40	30	-	-	+	-
25	6 dientes	4	Gringa	40	100	0	40	+	+	-	+
26	4 dientes	6	Berna	0	0	30	10	-	-	-	-
27	6 dientes	8	Flor	0	30	0	10	-	-	-	-
28	6 dientes	1	Sharo	100	50	70	0	+	+	+	-
29	2 dientes	3	Nancy	10	10	0	50	-	-	-	+
30	6 dientes	4	Rafaela	10	40	0	20	-	+	-	-
31	6 dientes	4	Susana	60	40	40	0	+	+	+	-
32	4 dientes	5	Luisa	50	30	70	0	+	-	+	-
33	4 dientes	2	Negrita	100	0	10	20	+	-	-	-
34	4 dientes	4	Chaska	20	20	60	0	-	-	+	-
35	6 dientes	4	Samba	190	10	0	0	+	-	-	-

36	4 dientes	7	Espejo
37	6 dientes	7	Masha Vaca Grande
38	6 dientes	7	Toca
39	4 dientes	7	Belinda
40	6 dientes	1	Havas hanka
41	6 dientes	1	Blanca
42	6 dientes	3	Lora
43	4 Dientes	6	Aloca
44	6 dientes	4	Cara Blanca
45	6 dientes	3	María
46	6 dientes	8	Havas
47	6 dientes	8	Blanca
48	4 dientes	7	Rebeca
49	2 dientes	7	Tikka
50	6 dientes	8	Negra
51	6 dientes	8	Belinda
52	6 dientes	6	Negra
53	2 dientes	1	Rosa
54	4 dientes	1	Samoriz
55	2 dientes	4	Pancha
56	6 dientes	7	Angelica
57	6 dientes	7	Blanca
58	4 dientes	6	Aurelia
59	6 dientes	7	Yovana
60	6 dientes	1	Claudia
61	4 dientes	7	Norma
62	4 dientes	7	Tres Claveles
63	4 dientes	9	Rosastika
64	6 dientes	7	Rosa
65	6 dientes	1	Dina
66	4 dientes	1	Joela
67	2 dientes	2	Karin
68	6 dientes	9	Lola
69	6 dientes	8	Elsa
70	6 dientes	1	Rufina
71	6 dientes	4	Chela
72	6 dientes	5	Chumpis
73	6 dientes	4	Yuly
74	6 dientes	3	Gloria
75	2 dientes	2	

40	20	0	10
40	40	140	0
60	70	90	0
100	30	0	40
20	0	20	20
40	0	40	40
90	80	0	60
0	0	120	80
10	0	0	10
0	20	10	30
0	0	0	20
30	0	20	10
40	0	0	30
60	50	30	0
10	10	0	20
10	0	20	20
0	0	20	10
60	30	10	0
0	50	20	50
0	60	0	70
160	0	60	160
20	0	70	50
140	0	140	90
10	0	0	0
0	70	110	10
50	0	30	30
20	0	20	100
20	0	40	40
0	0	60	10
20	10	10	0
0	10	10	0
0	20	10	10
50	70	0	60
130	110	10	0
0	30	0	20
50	50	0	30
40	50	0	10
10	10	0	0
160	190	0	160
0	40	50	40

+	-	-	-
+	+	+	-
+	+	+	-
+	-	-	+
-	-	-	-
+	-	+	+
+	+	-	+
+	-	+	+
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
+	-	-	-
-	+	-	+
-	+	-	+
+	-	+	+
-	-	+	+
+	-	+	+
-	-	-	-
-	+	+	-
+	-	-	-
-	-	-	+
-	-	+	+
-	-	-	-
-	-	-	-
+	+	-	+
+	+	+	-
-	-	-	-
+	+	-	-
+	+	-	-
-	-	-	-
+	+	-	+
-	+	+	+

76	2 dientes	7	Agripina
77	2 dientes	6	Yanet
78	6 dientes	4	Samba
79	6 dientes	4	Perica
80	4 dientes	5	Wendy
81	6 dientes	4	Sharo
82	6 dientes	1	Bruna
83	6 dientes	1	Panty
84	2 dientes	1	Chaska
85	6 dientes	8	Rosi
86	6 dientes	8	Flaca
87	6 dientes	5	Negra
88	6 dientes	6	Zora
89	6 dientes	5	Flaca
90	6 dientes	7	Negra
91	2 dientes	6	Chato
92	2 dientes	6	Blanquita
93	4 dientes	8	Nely
94	6 dientes	8	Blanca
95	6 dientes	3	Estela
96	4 dientes	1	Roxana
97	2 dientes	3	Rumina
98	6 dientes	6	Nana
99	2 dientes	7	Caparazon
100	6 dientes	8	Karina
101	6 dientes	7	Malta
102	6 dientes	6	Shakira
103	4 dientes	7	Belinda
104	4 dientes	1	Yuly
105	4 dientes	1	Irma
106	4 Dientes	1	Ely
107	4 Dientes	1	Kaiko
108	4 dientes	1	Mari
109	4 dientes	3	Perla
110	4 dientes	4	Luz Marina
111	6 dientes	4	Rosmery
112	2 dientes	1	Luna
113	2 dientes	1	Rosa Blanca
114	4 dientes	1	Blanca Luz
115	6 dientes	5	Yanet

30	40	40	0
0	110	20	40
20	0	0	60
20	0	20	20
0	50	40	50
20	20	0	30
40	0	10	20
60	60	70	0
30	160	0	180
0	20	50	0
70	50	60	0
50	0	120	130
0	20	30	30
0	30	30	30
0	0	60	30
10	0	10	20
10	0	20	20
20	50	10	0
50	0	50	50
0	0	30	40
40	0	60	10
20	0	20	10
20	10	0	20
0	150	160	110
20	0	40	30
0	10	40	20
20	10	0	30
30	0	20	0
50	90	0	60
80	40	80	0
50	40	0	40
90	60	30	20
20	0	60	20
20	20	20	0
40	0	80	70
70	0	110	40
60	0	30	70
120	60	30	0
0	160	10	140
30	0	20	70

-	+	+	-
-	+	-	+
-	-	-	+
-	-	-	-
-	+	+	+
-	-	-	-
+	-	-	-
+	+	+	-
-	+	-	+
-	-	+	-
+	+	+	-
+	-	+	+
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	+	-
-	-	-	-
-	+	-	-
+	-	+	+
-	-	-	+
+	-	+	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	+	+	+
-	-	+	-
-	-	+	-
-	-	-	-
+	+	-	+
+	+	+	-
+	+	-	+
+	+	-	-
-	-	+	-
-	-	-	-
+	-	+	+
+	-	+	+
+	-	-	+
+	+	-	-
-	+	-	+
-	-	-	+

116	6 dientes	2	Malcriada	120	0	30	50	+	-	-	+
117	2 dientes	1	Carla	0	20	60	30	-	-	+	-
118	2 dientes	2	Castaña	50	40	0	0	+	+	-	-
119	6 dientes	2	Norma	80	80	0	90	+	+	-	+
120	4 dientes	8	Borrosa	170	0	150	150	+	-	+	+

**Anexo 2:** Prueba de chi-cuadrado Pearson para determinar significancia de prevalencia de mastitis sub clínica en vacas según cuartos mamarios (DRAMINSKI).

Valor observado cuarto mamario.

Cuartos M.	Negativo	Positivo	Total
CAD	73	47	120
CAI	79	41	120
CPD	76	44	120
CPI	78	42	120
<b>TOTAL</b>	<b>306</b>	<b>174</b>	<b>480</b>

Valor esperado cuarto mamario

C.M	Negativo	Positivo
CAD	76.5	43.5
CAI	76.5	43.5
CPD	76.5	43.5
CPI	76.5	43.5
<b>TOTAL</b>	<b>306</b>	<b>174</b>

Grados de libertad	Chi-cuadrado calculado	p
3	0.76	0.86

**Anexo 3:** prueba de chi - cuadrado Pearson para determinar significancia de prevalencia de mastitis subclínica en vacas según lactación (DRAMINSKI).

Valor observado según lactación

Meses	Negativo	Positivo	Total
1-3 meses	11	31	42
4-6mese	16	23	39
7-9 meses	9	30	39
<b>total</b>	<b>36</b>	<b>84</b>	<b>120</b>

Valor esperado según lactación

Meses	Negativo	Positivo
1-3mese	12.6	29.4
4-6meses	11.7	27.3
7-9 meses	11.7	27.3
<b>total</b>	<b>36</b>	<b>84</b>

Grados de libertad	Chi-cuadrado calculado	p
2	3.44	0.18

**Anexo 4:** Se utilizó la prueba de chi – cuadrado de Pearson para evaluar si existe una diferencia significativa en la prevalencia de mastitis subclínica en vacas, según dentición (DRAMINSKI).

Valor observado de dentición

Denticion	Negativo	Positivo	Total
2 dientes	7	17	24
4dientes	7	28	35
6 dientes	22	39	61
TOTAL	36	84	120

Valor esperado según dentición

Denticion	Negativo	Positivo
2 dientes	7.2	16.8
4 dientes	10.5	24.5
6 dientes	18.3	42.7
TOTAL	36	84

Grados de libertad	Chi-cuadrado calculado	p
2	2.74	0.25

**Anexo 5:** Resultados de la Prueba de Mastitis Subclínica con CMT

Numero	Denticion	Meses de Lactacion	Nombre	CAD	CAI	CPD	CPI
1	6 dientes	7	Vilma	-	-	-	-
2	4 dientes	8	Ana	-	-	-	-
3	4 dientes	7	Gringa	-	-	-	-
4	2 dientes	6	kyla	-	-	-	-
5	6 dientes	1	Marta	-	-	-	-
6	4 dientes	2	Marlene	-	-	-	-
7	2 dientes	3	Nonil	-	-	-	-
8	4 dientes	5	Mancha	-	-	-	-
9	2 dientes	7	Blanca	-	-	-	-
10	4 dientes	7	Reyna	-	-	-	-
11	6 dientes	3	Inti	-	-	-	+
12	4 dientes	2	Killa	-	-	-	-
13	6 dientes	1	Morena	-	+	+	+
14	2 dientes	7	Chispa	-	-	-	-
15	2 dientes	6	Campeona	+	+	+	+
16	2 dientes	4	Valentina	+	-	-	-
17	4 dientes	6	Sara	+	-	+	-
18	4 dientes	1	Teresa	-	-	+	-
19	6 dientes	6	Alicia	-	-	-	-
20	6 dientes	4	Lola	+	-	-	-
21	6 dientes	4	Corahua	-	-	+	-
22	6 dientes	7	Linda	-	+	-	-

23	6 dientes	7	Mocha	-	-	-	+
24	2 dientes	4	Pichiguano	-	-	+	-
25	6 dientes	4	Gringa	+	-	-	-
26	4 dientes	6	Berna	-	-	-	-
27	6 dientes	8	Flor	-	+	-	-
28	6 dientes	1	Sharo	-	+	-	-
29	2 dientes	3	Nancy	-	-	-	+
30	6 dientes	4	Rafaela	-	-	-	-
31	6 dientes	4	Susana	-	-	-	-
32	4 dientes	5	Luisa	-	-	-	-
33	4 dientes	2	Negrita	-	-	-	-
34	4 dientes	4	Chaska	-	-	-	-
35	6 dientes	4	Samba	-	-	-	-
36	4 dientes	7	Espejo	-	-	-	-
37	6 dientes	7	Masha	-	-	-	-
38	6 dientes	7	Vaca Grande	+	+	+	+
39	4 dientes	7	Toca	+	+	+	+
40	6 dientes	1	Belinda	-	-	-	+
41	6 dientes	1	Havas Hanka	-	-	-	-
42	6 dientes	3	Blanca	-	-	-	-
43	4 dientes	6	Lora	-	-	+	-
44	6 dientes	4	Aloca	-	-	-	-
45	6 dientes	3	Cara Blanca	-	-	-	-
46	6 dientes	8	Maria	+	-	-	-
47	6 dientes	8	Havas	-	-	+	-
48	4 dientes	7	Blanca	-	-	-	-
49	2 dientes	7	Rebeca	-	-	-	-
50	6 dientes	8	Tika	-	-	-	-
51	6 dientes	8	Negra	-	+	-	-
52	6 dientes	6	Belinda	-	-	-	-
53	2 dientes	1	Negra	-	+	-	+
54	4 dientes	1	Rosa	-	-	-	-
55	2 dientes	4	Samoriz	-	-	+	-
56	6 dientes	7	Pancha	-	-	-	-
57	6 dientes	7	Angelica	-	-	-	-
58	4 dientes	6	Blanca	+	-	+	-
59	6 dientes	7	Aurelia	-	-	-	-
60	6 dientes	1	Yovana	-	-	+	-
61	4 dientes	7	Claudia	-	+	-	-
62	4 dientes	7	Norma	+	-	+	+

63	4 dientes	9	Tres claveles	-	-	-	-
64	6 dientes	7	Rosatika	-	-	-	-
65	6 dientes	1	Rosa	-	-	-	-
66	4 dientes	1	Dina	-	-	-	-
67	2 dientes	2	Joela	-	-	-	-
68	6 dientes	9	Karin	+	-	-	-
69	6 dientes	8	Lola	-	-	-	-
70	6 dientes	1	Elsa	-	-	-	-
71	6 dientes	4	Rufina	-	-	-	-
72	6 dientes	5	Chela	-	-	-	-
73	6 dientes	4	Chumpis	-	-	-	-
74	6 dientes	3	Yuly	-	-	-	-
75	2 dientes	2	Gloria	-	-	-	-
76	2 dientes	7	Agripina	-	-	-	-
77	2 dientes	6	Yanet	-	+	-	-
78	6 dientes	4	Samba	-	-	-	+
79	6 dientes	4	Perica	-	-	-	-
80	4 dientes	5	Wendy	-	-	-	-
81	6 dientes	4	Sharo	-	-	-	-
82	6 dientes	1	Bruna	-	-	-	-
83	6 dientes	1	Panty	-	-	-	-
84	2 dientes	1	Chaska	-	-	-	-
85	6 dientes	8	Rosi	-	-	-	-
86	6 dientes	8	Flaca	-	-	-	-
87	6 dientes	5	Negra	-	-	-	-
88	6 dientes	6	Zora	-	-	-	-
89	6 dientes	5	Flaca	-	-	-	-
90	6 dientes	7	Negra	-	-	+	-
91	2 dientes	6	Chato	-	-	-	-
92	2 dientes	6	Blanquita	-	-	-	-
93	4 dientes	8	Nely	-	-	-	-
94	6 dientes	8	Blanca	-	-	-	-
95	6 dientes	3	Estela	-	-	-	-
96	4 dientes	1	Roxana	-	-	-	-
97	2 dientes	3	Rumina	-	-	-	-
98	6 dientes	6	Nana	-	-	-	-
99	2 dientes	7	Caparazon	-	-	-	+
100	6 dientes	8	Karina	-	-	-	-
101	6 dientes	7	Malta	-	-	-	-
102	6 dientes	6	Shakira	-	-	-	-
103	4 dientes	7	Belinda	-	-	-	-

104	4 dientes	1	Yuly	-	-	-	-
105	4 dientes	1	Irma	+	-	-	-
106	4 dientes	1	Ely	-	-	-	-
107	4 dientes	1	Kaiko	+	-	-	-
108	4 dientes	1	Mari	-	-	-	-
109	4 dientes	3	Perla	-	-	-	-
110	4 dientes	4	luz marina	-	-	-	-
111	6 dientes	4	Rosmery	-	-	-	-
112	2 dientes	1	Luna	-	-	-	-
113	2 dientes	1	Rosa Blanca	-	-	-	-
114	4 dientes	1	Blanca luz	-	-	-	-
115	6 dientes	5	Yanet	-	-	-	+
116	6 dientes	2	Malcriada	-	-	-	-
117	2 dientes	1	Carla	-	-	-	-
118	2 dientes	2	Castaña	-	-	-	-
119	6 dientes	2	Norma	-	-	-	-
120	4 dientes	8	Borosa	-	-	-	-

**Anexo 6:** Se utilizó la prueba de chi- cuadrado de Pearson para determinar si existe una diferencia significativa en la prevalencia de mastitis subclínica en vacas, según cuartos mamarios (CMT)

Valor observado según cuartos mamarios

Cuarto Mamario	Negativo	Positivo	Total
CAD	107	13	120
CAI	109	11	120
CPD	105	15	120
CPI	107	13	120
<b>TOTAL</b>	<b>428</b>	<b>52</b>	<b>480</b>

Valor esperado cuartos mamarios

Cuarto Mamario	Negativo	Positivo
CAD	107	13
CAI	107	13
CPD	107	13
CPI	107	13
<b>TOTAL</b>	<b>428</b>	<b>52</b>

Grados de libertad	Chi- cuadrado calculado	p
3	0.69	0.88

**Anexo 7:** Prueba de chi-cuadrado Pearson para determinar significancia de prevalencia de mastitis sub clínica en vacas según lactación (CMT).

Valor observado según lactación

Lactacion	Negativo	Positivo	Total
1-3meses	32	10	42
4-6meses	26	13	39
7-9 meses	26	13	39
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>36</b>	<b>120</b>

Valor esperado según lactación

Lactacion	Negativo	Positivo
1-3meses	29.4	12.6
4-6meses	27.3	11.7
7-9meses	27.3	11.7
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>36</b>

Grados de libertad	Chi- cuadrado calculado	p
2	1.18	0.55

**Anexo 8:** Prueba de chi-cuadrado Pearson para determinar significancia de prevalencia de mastitis sub clínica en vacas según dentición (CMT).

Valor observado según dentición

Denticion	Negativo	Positivo	Total
2dientes	16	8	24
4 dientes	26	9	35
6 dientes	42	19	61
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>36</b>	<b>120</b>

Valor esperado según dentición

Denticion	Negativo	Positivo
2dientes	16.8	7.2
4dientes	24.5	10.5
6 dientes	42.7	18.3
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>36</b>

Grados de libertad	Chi- cuadrado calculado	p
2	0.47	0.79



**IMAGEN 01:** Materiales utilizadas



**IMAGEN 02:** Atar las extremidades posteriores de la vaca.



**IMAGEN 03:** Exprimir la leche dentro de la copa de medida.



**IMAGEN 04:** Lectura de DRAMINSKI



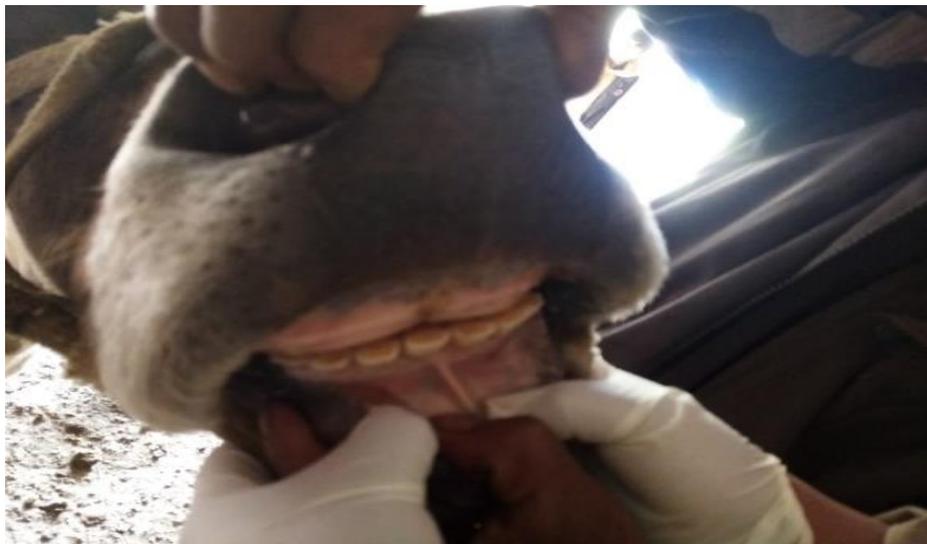
**IMAGEN 05:** Se recolecto las muestras de leche de cada cuarto en la paleta. Se le añade el reactivo de CMT.



**IMAGEN 06:** Lectura de CMT.



**IMAGEN 07:** Se desecha la mezcla (reactivo y leche)



**IMAGEN 08:** Identificación de edad



**IMAGEN 09:** Resultados de DRAMINSKI y CMT.



**IMAGEN 10:** Condiciones del lugar de ordeño.