



UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA



**"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
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO

AUTOR:
Bach. RUBÉN ELÍAS SANTAMARIA BOCANEGRA

ASESOR:
M.V. ZULLY GENOVEVA MONTENEGRO ESQUIVEL

LAMBAYEQUE – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA



**“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
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO

Autor: Bach. Rubén Elías Santamaria Bocanegra

Asesor: M.V. Zully Genoveva Montenegro Esquivel

LAMBAYEQUE – PERÚ

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

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

PRESENTADO POR:

Bach. RUBÉN ELÍAS SANTAMARIA BOCANEGRA

APROBADO POR:



Dr. José Luis Vilchez Muñoz
PRESIDENTE



M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo
SECRETARIO



MSc. Dionicio Baique Camacho
VOCAL



M.V. Zully G. Montenegro Esquivel
PATROCINADOR



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



Libro de Acta de Sustentación de Tesis

Folio: N° 00170

Siendo las 7:38 horas del día viernes 10 de enero del año 2020, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo "Luis Enrique Díaz Huamán", los miembros del jurado conformado por los docentes:

<i>Dr. José Luis Vilchez Muñoz</i>	<i>Presidente</i>
<i>M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo</i>	<i>Secretario</i>
<i>MSc. Dionicio Baique Camacho</i>	<i>Vocal</i>
<i>M.V. Zully Genoveva Montenegro Esquivel</i>	<i>Asesora</i>

Nombrados con Decreto N° 026-2018-UI-FMV del 21 de marzo de 2018, para recepcionar la tesis titulada: "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", a cargo del Bachiller Rubén Elías Santamaria Bocanegra, aprobado por Decreto 065-2018-UI-FMV de fecha 23 de mayo del 2018.

Concluida la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas pertinentes, luego de las aclaraciones del caso han deliberado y acordado aprobar el presente informe con el calificativo de BUENO.

Finalmente se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 9:10 a.m. horas del mismo día. Por lo tanto, el Bachiller Rubén Elías Santamaria Bocanegra está apta para recibir el título de Médico Veterinario.

Dr. José Luis Vilchez Muñoz
Presidente

M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo
Secretario

MSc. Dionicio Baique Camacho
Vocal

M.V. Zully Genoveva Montenegro Esquivel
Asesora



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bach.M.V. Rubén Elías Santamaria Bocanegra investigador principal, y M.V. Zully Genoveva Montenegro Esquivel, asesor del trabajo de investigación “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”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 11 de diciembre del 2020

Nombre Investigador (es): Bach.M.V. Rubén Elías Santamaria Bocanegra.

Nombre del Asesor: M.V. Zully Genoveva Montenegro Esquivel.

DEDICATORIA

A mis padres José y Rosa, a mis hermanos Hugo, Maribel, Verónica y Sonia, quienes siempre me apoyaron para no desistir y así lo lograr el anhelo de culminar mi carrera profesional.

A mis menores hijos Jeremy Josué y Rosita Mayrin, ellos son mi mayor motivación para seguir adelante y no desistir en el cumplimiento de mis objetivos trazados.

AGRADECIMIENTO

A mi patrocinador, M.V. Zully Genoveva Montenegro Esquivel, por el apoyo incondicional desde el inicio hasta la culminación de la tesis.

A mi colega y amigo, M.V. Jorge Gil Pérez, por sus constantes recomendaciones y consejos que me animaron a emprender la realización de esta tesis.

A las autoridades municipales del distrito de Pacora, y a los ganaderos de los respectivos caseríos, por brindarme el apoyo y las facilidades para la culminación de mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

	Pag.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE.....	iii
LISTA DE CUADROS.....	iv
LISTA DE GRÁFICOS.....	v
LISTA DE ANEXOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1. Materiales.....	10
a. Lugar de ejecución.....	10
b. Material biológico.....	10
c. Material de campo.....	10
3.2. Metodología.....	11
a. Obtención de las muestras.....	11
b. Detección de la mastitis subclínica.....	11
- Fundamento del CMT.....	11
- Procedimiento.....	11
- Lectura del CMT.....	12
c. Presentación de los datos.....	12
d. Análisis estadístico de los datos.....	12
e. Análisis de asociación.....	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
V. CONCLUSIONES.....	27
VI. RECOMENDACIONES.....	28
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	29
VIII. ANEXOS.....	33

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Prevalencia general de mastitis subclínica bovina mediante la prueba California Mastitis Test (CMT) en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	14
2. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según lugar de procedencia en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	17
3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según número de partos en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	19
4. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según periodo de lactación en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	21
5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según raza en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	23
6. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según ubicación anatómica del cuarto mamario en la ubre, en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Grafico	Pág.
1. Prevalencia general de mastitis subclínica bovina mediante la prueba California Mastitis Test (CMT) en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	15
2. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según lugar de procedencia en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	18
3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según número de partos en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	20
4. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según periodo de lactación en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	22
5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según raza en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	24
6. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según ubicación anatómica del cuarto mamario en la ubre, en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.....	26

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Pág.
1. Población y número de muestras de vacas en producción láctea por caseríos en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.....	33
2. Fórmula para determinar el tamaño de muestra del ganado bovino en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.....	34
3. Imágenes: Materiales, colección de muestras y pasos de la prueba CMT.....	35
4. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según lugar de procedencia, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.....	36
5. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según número de partos, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.....	37
6. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según periodo de lactación, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.....	38
7. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según raza, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.....	39
8. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según posición del cuarto mamario en la ubre, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.....	40
9. Ficha de registro de datos y anotaciones de resultados de la prueba CMT, distrito de Pacora, marzo – agosto 2018.....	42
10. Referencias del distrito de Pacora.....	43

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó con el propósito de encontrar y determinar la prevalencia de mastitis subclínica bovina empleando la técnica California Mastitis Test en el distrito Pacora, provincia Lambayeque, durante los meses marzo-agosto del año 2018. Se muestrearon 840 cuartos mamarios, pertenecientes a 210 vacas en producción láctea, teniendo en cuenta los factores: lugar de procedencia, número de partos, periodo de lactación, raza, y ubicación anatómica del cuarto mamario en la ubre.

Por medio de los resultados obtenidos, se determinó una prevalencia de $29.05 \pm 6.14\%$ (61/210). Según lugar de procedencia, se observó mayor prevalencia en el caserío Cerro Escute con $44.44 \pm 32.43\%$. De acuerdo al número de partos, las vacas de 5^{to} y 6^{to} parto presentaron la mayor prevalencia con $83.33 \pm 21.09\%$; $71.43 \pm 33.47\%$, respectivamente. Según el periodo de lactación, se observó mayor prevalencia en la lactancia tardía (6-9 meses) con $45.16 \pm 17.5\%$. De acuerdo a la raza, la prevalencia fue mayor en la raza Holstein con $33.73 \pm 10.2\%$. Según la ubicación anatómica del cuarto mamario en la ubre, los cuartos mamarios más afectados fueron el AD y PI ambos con $13.33 \pm 4.59\%$ de prevalencia.

Los factores lugar de procedencia, periodo de lactación, raza, ubicación anatómica del cuarto mamario en la ubre, al análisis estadístico mediante la prueba Chi cuadrado (χ^2) no mostraron significancia ($P > 0.05$), en cambio el factor número de partos fue significativo ($P < 0.05$).

Palabras clave: Prevalencia, mastitis subclínica, California Mastitis Test.

ABSTRAC

This research study was carried out with the purpose of finding and determining the prevalence of subclinical bovine mastitis using the California Mastitis Test technique in the Pacora district, Lambayeque province, during the months of March-August of 2018. 840 mammary quarters were sampled, belonging to 210 cows in dairy production, taking into account the factors: place of origin, number of calvings, lactation period, breed, and anatomical location of the fourth mammary in the udder.

Through the results obtained, a prevalence of $29.05 \pm 6.14\%$ (61/210) was determined. According to place of origin, a higher prevalence was observed in the Cerro Escute hamlet with $44.44 \pm 32.43\%$. According to the number of calvings, 5th and 6th calving cows presented the highest prevalence with $83.33 \pm 21.09\%$; $71.43 \pm 33.47\%$, respectively. According to the lactation period, a higher prevalence was observed in late lactation (6-9 months) with $45.16 \pm 17.5\%$. According to the breed, the prevalence was higher in the Holstein breed with $33.73 \pm 10.2\%$. According to the anatomical location of the fourth mammary in the udder, the most affected mammary quarters were the AD and PI, both with $13.33 \pm 4.59\%$ prevalence.

The factors place of origin, lactation period, race, anatomical location of the fourth mammary in the udder, to the statistical analysis using the Chi square test (χ^2) did not show significance ($P > 0.05$), on the other hand, the factor number of deliveries was significant ($P < 0.05$).

Keywords: Prevalence, subclinical mastitis, California Mastitis Test.

I. INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera en el distrito de Pacora está constituida básicamente por los habitantes naturales de la zona y también por familias inmigrantes de la sierra cajamarquina que se acentuaron por estos territorios a inicios del año 2000. Esta actividad está orientada en su mayoría a la producción de leche y sus derivados, constituyendo una fuente importante en el desarrollo económico de la población ganadera.

La problemática en esta actividad es que se encuentra limitada debido al poco conocimiento del ganadero en las prácticas de manejo, ordeño, manejo sanitario y alimenticio en las vacas en producción, no permitiendo así obtener buenos índices de calidad y producción láctea.

La mastitis subclínica por lo consiguiente, es una de las principales enfermedades en ganadería por su larga duración y difícil diagnóstico a simple vista, ocasionando pérdidas monetarias en el productor y a la industria lechera, el consumidor también se ve afectado debido a baja calidad nutritiva e higiénica de la leche que consume.

Por lo expuesto, y al no encontrar estudios realizados en el distrito de Pacora referentes a esta enfermedad, se consideró realizar la presente investigación para encontrar y determinar la prevalencia de mastitis subclínica en el ganado bovino utilizando la prueba CMT, entre los meses de marzo-agosto del año 2018; teniendo en cuenta la influencia del lugar de procedencia, número de partos, periodo de lactación, raza, y la ubicación anatómica del cuarto mamario en la ubre.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1. La glándula mamaria:

Órgano encargado de elaborar y acumular un producto llamado "leche", constituida por células de tejido glandular responsables de captar las sustancias nutritivas que transporta la sangre para convertirla en leche. Esta conformada por los acinis, los conductos galactóforos y la cisterna de la leche que desemboca en el pezón (1).

La ubre del ganado bovino consta de cuatro pezones o cuartos mamarios, completamente independientes, cada uno de ellos poseen una estructura secretora y un canal para la salida de la leche al exterior. Esta situada en la región inguinal, adherida a la pared abdominal, limitada por una gruesa almohadilla de grasa, y suspendida por un sistema suspensorio (2).

2.1.2. Mastitis bovina:

Enfermedad infecciosa producida por bacterias que ingresan a la ubre produciendo inflamación en el tejido glandular. Si se observan cambios en la ubre y en la leche, acompañados de procesos febriles y de dolor se estaría frente a una mastitis clínica. Pero si de un momento a otro empieza a disminuir la producción y la ubre no presentara signos de alteración, se recomienda recurrir a métodos de laboratorio o de campo, y si el resultado es positivo, se estaría frente a una mastitis subclínica (3).

2.1.2.1. Factores predisponentes:

- Las manos del ordeñador son un medio para transmitir los microorganismos de la mastitis, se ha demostrado que el 50% de las manos de los ordeñadores están contaminadas antes de comenzar el ordeño (4).

- Existen también que las exposiciones a los patógenos causales de la mastitis ocurren fuera de la sala de ordeño, debido a las exposiciones de humedad, barro y estiércol en las áreas de alojamiento. El hacinamiento de las vacas genera gran cantidad de estiércol y orina en los corrales, aumentando el riesgo de contagio al momento que la ubre toma contacto con el suelo contaminado (5).
- Durante temporada de lluvias por lo general, hay aumento de plagas y vectores, lo que genera condiciones favorables para la aparición de enfermedades en los animales, dentro de una de ellas está la aparición de la mastitis, especialmente en aquellos animales que están en etapa de producción y con las defensas inmunológicas bajas (6).

2.1.2.2. Clasificación:

a. Mastitis clínica. – la glándula mamaria se encuentra inflamada y la leche presenta alteraciones físicas, químicas y microbiológicas. Al examen de palpación de la ubre se aprecia dolor, inflamación, rubor y elevación de temperatura (7).

b. Mastitis subclínica. – se caracteriza por que no se aprecian signos de inflamación en la ubre, la leche mantiene sus características organolépticas de color, olor y sabor. Pero si hay una elevada concentración de células somáticas, cloruro de sodio, y disminución de la caseína en la leche (7).

Los valores normales de células somáticas concentradas en la leche son menores a 200 000 células somáticas/ml; valores por encima a 300 000 células somáticas/ml nos indican inflamación de la ubre (8).

Cuando se presenta mastitis subclínica, en la mayoría de ubres afectadas no son fáciles de identificar por examen visual, palpación, ni usando la prueba de fondo oscuro. Debido a esto, dependerá de otras pruebas para su diagnóstico, una de ellas es CMT que identifica el grado de infección subclínica (9).

2.1.2.3. Agentes infecciosos:

Según el origen de la bacteria, la mastitis se divide en dos categorías:

- a. **"Mastitis ambiental".** - aquella causada por bacterias cuyo hábitat es el medio ambiente que rodea a la vaca y que no son fácilmente de erradicar del cuerpo de los animales y de los corrales. Estas bacterias son: *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia. coli*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter spp*, *Serratia sp.* y *Pseudomonas aeruginosa*, microorganismos que penetran en la glándula mamaria a través del pezón al estar en contacto con el estiércol, lodo y charcos de aguas contaminados (10).
- b. **"Mastitis contagiosa".**- aquellas producidas por microorganismos cuyo hábitat es la glándula mamaria. Las principales bacterias son *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis*, y *Micoplasma Spp* (11).

2.1.2.4. Fases del proceso de infección:

La mastitis se inicia con la etapa de **invasión** o entrada de microorganismos patógenos al interior de la ubre. En la fase de **infección**, los microorganismos invasores proliferan en el tejido glandular produciendo inmediatamente la **inflamación** que, dependiendo de su gravedad y duración, ocasiona fibrosis, edema inflamatorio y atrofia del tejido glandular; en casos muy graves se puede presentar gangrena o abscesos. Cuando la mastitis se hace crónica, su etapa terminal es la atrofia parcial o total de la glándula mamaria (12).

2.1.2.5. Pruebas para detectar la mastitis bovina:

- ✓ Un método muy utilizado es el examen de fondo oscuro, en el cual previo despunte, se colecta leche de cada pezón en un recipiente con fondo oscuro para facilitar la observación de algunos cambios en la leche (decoloración, grumos, sangre o pus). Es recomendable acompañarlo de una palpación para detectar inflamación, dolor y aumento de temperatura en la ubre (10).
- ✓ El California Mastitis Test (CMT) es un método de campo fácil y rápido para determinar mastitis subclínica en cada cuarto mamario. Es de bajo costo y fácil de realizar, sin embargo, se limita por que no da a conocer el grado de afectación en la leche en su composición y producción (13).
- ✓ La Prueba de Wisconsin (WMT), es una prueba de laboratorio empleada para calcular el número de células somáticas presentes en la leche. La muestra puede ser de leche recién ordeñada, almacenada, o también de cada vaca. La técnica y procedimiento en esta prueba son parecidos a los de la prueba CMT, pero se diferencia por que los resultados son medidos cuantitativamente dependiendo de la viscosidad, y mas no estimada a simple vista (14).
- ✓ El conteo de células somáticas (CCS), es un método utilizado para conocer el estado de salud de la ubre, y se realiza en muestras individuales de cuartos mamarios o también del tanque de enfriamiento. Datos obtenidos de numerosos estudios, señalan que en un conteo de células somáticas menor a 200,000cs/ml es poca la probabilidad que la ubre este inflamada, y en conteos mayores a 300,000cs/ml es más probable que si lo esté (15).

2.2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

2.2.1. Mastitis subclínica a nivel internacional:

- En Tarimbaro, Michoacán - México, se tomaron muestras de 372 vacas en producción, encontrando 43% de prevalencia a mastitis subclínica empleando el método CMT. Del total de cuartos evaluados, el 44% (655/1488) dio positivo, de los cuales 168 (25.6%) corresponden al cuarto AD; 167 (25.5%) al cuarto PD; 157 (24%) al cuarto AI; 163 (24.9%) al cuarto PI (14).
- En el estado de Pernambuco - Brasil, se colectaron muestras de 185 vacas en producción, encontrando 39.3% (en ordeño manual) y 54.8% (en ordeño mecánico) de prevalencia a mastitis subclínica empleando el método CMT (16).
- En 5 parroquias del Cantón el Chaco, Napo - Ecuador, se colectaron 1485 muestras de vacas en producción, encontrando 79.66% de prevalencia a mastitis subclínica. Según el tipo de ordeño, la prevalencia fue 79% en vacas ordeñadas manualmente, y 86% en vacas ordeñadas mecánicamente (17).
- En un estudio realizado en San Pablo Urco, Cayambe - Ecuador, se determinó la prevalencia de mastitis bovina identificando el agente etiológico, empleando para ello la prueba CMT. La prevalencia encontrada fue 45.5%; y se identificaron los siguientes agentes etiológicos: *Staphylococcus aureus* (48.65%), *Streptococcus agalactiae* (40.54%), *Streptococcus dysgalactiae* (8.11%) y *Escherichia coli* (2.7%) (18).
- En un trabajo de investigación realizado en la comunidad de Mayurco, Cayambe - Ecuador, se tomaron muestras de 68 vacas en producción, las cuales 26 vacas dieron positivas a la prueba CMT, encontrando una prevalencia de mastitis subclínica de 38.23%. Según el número de cuartos afectados, de los 272 cuartos muestreados, la prevalencia hallada fue 38.24%. Según la posición anatómica de los cuartos, el más afectado fue el PI con 61.76%, seguido de los cuartos PD (54.41%), AI (22.06%) y AD (14.71%) (19).

- En 4 cantones de la provincia del Azuay, Cuenca – Ecuador, se analizaron las muestras de 9652 cuartos o pezones de 2413 vacas en producción, encontrando 42.1% de prevalencia. Según el total de cuartos mamarios se encontró 21.2% de prevalencia correspondientes a 2041 cuartos afectados. Según el número de ordeños la prevalencia fue 85.3% cuando se ordeño dos veces al día. Según el sistema de ordeño, la prevalencia fue 73.7% y 100% entre el ordeño manual y mecánico, respectivamente. Según el número de partos, se encontró mayor prevalencia (50.5%) en animales que tienen más de 03 partos, y los animales con menos de 03 partos presentaron un 37,5% (20).

2.2.2. Mastitis subclínica a nivel nacional:

- En el establo Granados (Huacho, Lima); se realizó un estudio para conocer la influencia del número de partos, la etapa de lactación y las estaciones del año en la prevalencia de la mastitis subclínica bovina. Se tomaron muestras de 15 vacas raza Holstein, con diferentes números de partos y etapas de lactación. Los resultados hallados de acuerdo al número de partos, expresó prevalencias de mastitis subclínica de 68.2% en vacas mayores a 03 partos, 41.8% en vacas de 2^{do} parto, 23.4% en vacas de 1^{er} parto (21).
- En el distrito de Calzada (Moyobamba, San Martín); se realizó un estudio para determinar la prevalencia de mastitis subclínica en el ganado bovino. Se tomaron muestras de 96 vacas de las razas Holstein Gyr, Brown Gyr e híbridos F1 y se utilizó la prueba California Mastitis Test. Los resultados obtenidos fueron 48 vacas positivas, siendo la prevalencia encontrada 50% a mastitis subclínica. Según la raza, las vacas Holstein Gyr tuvieron más afectación con un 52%, a diferencia de las híbridas F1 con un 12.5%. De acuerdo al número de partos, se encontró prevalencias de 40%; 54.54%; 55%; 53.57%; 50%; y 33.33% en vacas de 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° parto, respectivamente. Así mismo, la prevalencia encontrada según la posición de los cuartos mamarios fue 12.5%; 20.83%; 13.54% y 11.46% para el cuarto A.D, A.I, P.D y P.I, respectivamente (22).

- En las comunidades de Uchuccarcco, Añahuichi, Siwincha, distrito de Chamaca (Chumbivilcas, Cusco); se tomaron muestras de 136 vacas en producción de la raza Brown Swiss, encontrando 19.85% de prevalencia a mastitis subclínica. De acuerdo al número de partos, la prevalencia encontrada fue 0.00%, 0.74%, 2.94%, 5.88%, 5.15%, 2.20%, 1.47%, 1.47% en vacas de 1^{er} - 8^{vo} parto respectivamente; según mes de lactación, la prevalecía fue 4.41%, 8.82% y 6.62% en vacas de 1^{er}-3^{er} mes, 4^{to}-6^{to} mes, y de 7^{mo}-9^{no} mes de lactación respectivamente; y según la ubicación de los cuartos mamarios afectados, la prevalencia fue 18.52%, 11.11%, 33.33% y 51.85% para el cuarto AD, AI, PD, PD respectivamente (23).

- En un trabajo de investigación realizado en Canchaque (Huancabamba, Piura); se tomaron muestras de 125 vacas en producción, cuyos resultados fueron 78 vacas positivos y 48 negativos a la prueba CMT, siendo la prevalencia de mastitis subclínica 37.6%. Según periodo de lactación, las prevalencias encontradas fueron 66.67%, 40%, 41.67%, 34.38%, 29.63% en vacas de 9^{no}-10^{mo}, 7^{mo}-8^{vo}, 5^{to}-6^{to}, 3^{er}-4^{to}, 1^{er}-2^{do} mes de lactación, respectivamente. Según número de partos, las prevalencias encontradas fueron 12.82%, 41.03%, 46.87%, 62.50%, 0.00%, 100%, y 66.67% en vacas de 1^{er}, 2^{do}, 3^{er}, 4^{to}, 5^{to}, 6^{to}, y 7^{mo} parto, respectivamente. Según la posición de los cuartos, la prevalencia fue 14.4% para el cuarto anterior, y 10.4% para el cuarto posterior (24).

- En el distrito de Pulan (Santa Cruz, Cajamarca); se tomó muestras de 244 vacas en producción y se les realizó la prueba CMT, las cuales 73 vacas dieron positivos a la prueba, siendo la prevalencia general de mastitis subclínica 29.92%. Según el número de partos, la prevalencia fue 22.03%, 37.50%, 31.25%, 23.26%, 52.63%, 28.57%, 25.00%, 25.00%, 0.00% en vacas del 1^{er} - 9^{no} parto, respectivamente; según la ubicación de cuartos mamarios, la prevalencia fue 16.39%, 14.75%, 15.98%, y 13.93% para el cuarto AD, AI, PD, y PD, respectivamente (25).

- En un trabajo de investigación realizado en el distrito de Imaza (Bagua, Amazonas); se tomaron muestras de 276 vacas criollas en producción; las cuales 94 vacas resultaron positivas a la prueba CMT y 182 vacas negativas, siendo la prevalencia general de mastitis subclínica 34.06%. Según número de partos, la prevalencia encontrada fue 9.52%, 26.92%, 24.32%, 37.84%, 63.89%, 91.67%, 81.82%, y 85.71% en vacas del 1^{er} - 8^{vo} parto, respectivamente. Según el periodo de lactación, la prevalencia fue 26.51%, 28.43%, 45.21%, 55.56%, en vacas de 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 meses de lactación, respectivamente. Según la ubicación anatómica de los cuartos mamarios, la prevalencia fue 24.28%, 20.29%, 18.12%, 10.14% para el cuarto AD, AI, PD, PI, respectivamente (26).

2.2.3. Mastitis subclínica a nivel local:

En un trabajo realizado en la comunidad ganadera San José (Chiclayo, Lambayeque); se utilizó la prueba California Mastitis Test en muestras de leche procedentes de 108 vacas de las razas Holstein y cruzados, dando como resultado 58 casos positivos y 50 negativos a la prueba CMT; siendo la prevalencia general de mastitis subclínica 53.70%. Según el tipo de ordeño, se encontró prevalencia de 74.14% en el ordeño mecánico, y 25.86% en el ordeño manual. Según el número de partos, la prevalencia fue 48.57%; 65.63%; 40%; 100%, en vacas de 1^{er}- 2^{do}, 3^{er}-4^{to}, 5^{to}- 6^{to}, 7^{mo} parto, respectivamente. Según la posición de los cuartos mamarios afectados, se encontró mayor prevalencia en los cuartos P.I (33.78%) y el cuarto A.D (28.38%), seguidos de los cuartos P.D (22.97%) y el A.I (14.86%) (27).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

a) Lugar de ejecución:

La presente investigación se realizó entre los meses de marzo - agosto del año 2018, en trece caseríos del distrito de Pacora, en la provincia de Lambayeque, región Lambayeque; estos caseríos son: Casa Embarrada, Pueblo Viejo, Los Bances, Santa Isabel, Puente Machuca, Cerro Escute, Huaca Rivera, La Cirila, Las Juntas, Señor de Luren, San Isidro, Huaca Bandera, Matriz Comunidad (Ver *anexo 1*).

b) Material biológico:

En total se muestrearon 210 vacunos en etapa de producción, provenientes de los diferentes caseríos y sectores del distrito de Pacora (Ver *anexo 2*). Las muestras fueron tomadas de vacas con 01–06 partos, en crianza extensiva, alimentadas con pastos naturales y forrajes, con 01 ordeño al día y con ordeño manual en la mayoría de los casos.

c) Material de campo:

- ✓ Reactivo CMT.
- ✓ Paleta CMT.
- ✓ Solución jabonosa.
- ✓ Papel toalla.
- ✓ Jeringas de 10 ml.
- ✓ Guantes quirúrgicos.
- ✓ Fichas de registro.

3.2. METODOLOGÍA

a) Obtención de las muestras:

Previa a una identificación de los animales, las muestras de leche fueron colectadas por las mañanas en el pre-ordeño, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- ✓ Lavar los pezones con solución jabonosa, luego secar con papel toalla.
- ✓ Eliminar los primeros chorros de leche con la finalidad de no tener falsas interpretaciones.
- ✓ Dejar caer “chorros” de leche en cada compartimento de la paleta CMT, para luego añadir el reactivo del CMT y se produzca la reacción.

b) **Detección de la mastitis subclínica:** Se realizó la prueba del California Mastitis Test.

❖ **Fundamento del California Mastitis Test**

En la prueba del CMT se agrega un reactivo en la leche, este reactivo contiene un detergente aniónico que destruye la membrana de tensión de las células inflamatorias presentes en la leche, liberando el ADN de las células y al combinarse con las proteínas de la leche forman un complejo gelatinoso en la paleta del CMT. Es decir, a mayor presencia de células inflamatorias en la leche, se libera mayor cantidad de ADN y mayor es el grado de gelificación (28).

❖ **Procedimiento:**

- ✓ 1er paso. - en cada compartimiento de la paleta CMT se colocó independientemente 2 ml de leche de cada pezón.
- ✓ 2do paso.- en cada compartimiento de la paleta CMT, se agregó el reactivo CMT equivalente al volumen de la muestra (2ml).
- ✓ 3er paso. - se homogenizó la mezcla suavemente ejerciendo movimientos de rotación por un tiempo de 10 segundos.
- ✓ 4to paso.- se realizó la lectura respectiva de la prueba (Ver *anexo 3*).

❖ **Lectura del CMT:**

Está fundamentada en la formación de un estado de gelificación, con un grado de intensidad que está intensamente relacionada con el número de células inflamatorias presentes en la leche (28).

- ✓ **Resultado negativo (-);** no hay precipitado, la mezcla es homogénea y conserva su fluidez sin mostrar alteraciones visibles.
- ✓ **Traza o dudoso (±);** ligera precipitación en el fondo de la paleta, se forma estrías pero desaparece al poco tiempo.
- ✓ **Ligeramente positivo (+);** formación de un precipitado con algunos filamentos grumosos, pero no se forma gelificación.
- ✓ **Resultado positivo (++);** rápida formación de un precipitado mucilaginoso que se acumula en el centro de la paleta con apariencia a la clara de huevo.
- ✓ **Intensamente positivo (+++);** se forma rápidamente una mezcla gelatinosa muy densa y grumosa con apariencia a huevo frito (Ver *anexo 3*).

c) Presentación de datos:

Una vez obtenida la información se tabularon y clasificaron los datos para el análisis estadístico y obtener un resultado, los mismos que fueron presentados en tablas y gráficos estadísticos.

d) Análisis estadístico de los datos:

- **Prevalencia:** Para determinar la prevalencia de la mastitis subclínica bovina se utilizó la siguiente formula: **$P = (N_C/N_P) \times 100$** (29).

Dónde:

P= Prevalencia

N_C= número de casos en un momento dado

N_P= total de población en un momento dado

$$P = (N_C/N_P) \times 100$$

$$P = (61/210) \times 100$$

$$P = 29.04761905$$

$$P = 29.05\%$$

- **Intervalo de confianza (IC):** Para determinar el intervalo de confianza se utilizó la siguiente formula: $I.C=P \pm Z\alpha/2 * \sqrt{P * (1 - P)/n}$ (31).

Dónde:

P= Prevalencia

$$I.C=P \pm Z\alpha/2 * \sqrt{P * (1 - P)/n}$$

Z $\alpha/2$ = Nivel de confianza (95%)

$$I.C=29.05 \pm 1.96 * \sqrt{0.2905 * (0.7095)/210}$$

n= Población en un momento dado

$$I.C= 29.05 \pm 0.0614$$

- e) Análisis de asociación:** En el análisis estadístico se utilizó la prueba Chi-cuadrado (χ^2) para encontrar la relación entre la prevalencia de mastitis subclínica con el lugar de procedencia, número de partos, periodo de lactación, raza y la posición anatómica de los pezones, con un nivel de significancia al 95%. Además, se utilizó como herramienta estadística el programa Microsoft Office Excel 2013, para realizar cuantificaciones, porcentajes, tablas y gráficos estadísticos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PREVALENCIA GENERAL DE MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA, MEDIANTE LA PRUEBA CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT) EN EL DISTRITO DE PACORA, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, MARZO – AGOSTO 2018.

Se realizó la prueba de California Mastitis Test a 210 vacas en producción láctea, correspondientes a 13 caseríos del distrito de Pacora, de las cuales 61 (29.05%) resultaron positivas a mastitis subclínica y 149 (70.95%) resultaron negativas, afirmándose con un 95% de confiabilidad que la prevalencia de mastitis subclínica bovina se encuentra entre 22.91 – 35.19% con un 5% de posibilidad que esté fuera de este intervalo aleatorio (Ver *cuadro y grafico 1*).

Cuadro 1. Prevalencia general de mastitis subclínica bovina, mediante la prueba California Mastitis Test (CMT) en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.

Método	Vacas Evaluadas	Casos Positivos		Casos negativos		Prevalencia %	I.C	I.C %
		N	%	N	%			
CMT	210	61	29.05	149	70.95	29.05	±0.0614	±6.14

Fuente: Investigación directa.

Elaborado por: El autor.

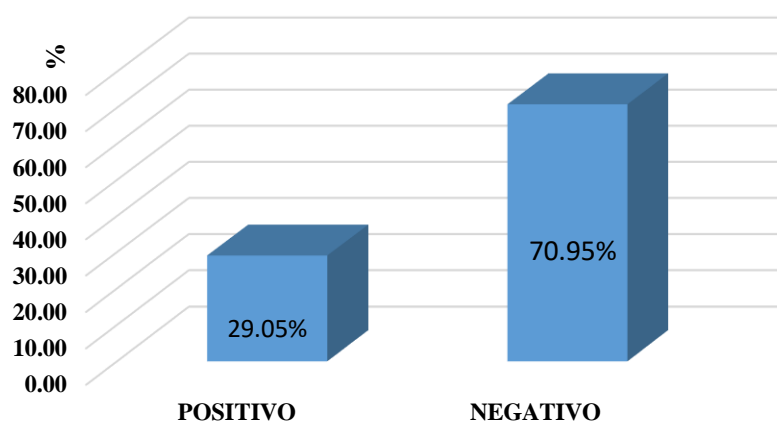


Grafico 1. Prevalencia general de mastitis subclínica bovina, mediante la prueba California Mastitis Test (CMT) en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.

La prevalencia general de mastitis subclínica en la presente investigación es similar a la encontrada por Santa Cruz (25) en un estudio en el distrito Pulan, Santa Cruz (Cajamarca, Perú), encontrando 29.92% de prevalencia a mastitis subclínica bovina. Esta similitud en los resultados se debería a la semejanza en el número de muestras y de vacas positivas al examen CMT reportados por los autores en sus respectivas investigaciones, además en ambos casos se practica una rutina de ordeño en ambientes contaminados, no se desinfecta la ubre, los utensilios de ordeño y las manos del ordeñador.

En el ámbito internacional, el resultado discrepa con los reportes de Pastor y Bedolla (14), quienes al realizar un trabajo de investigación en Tarimbaro (Michoacan, Mexico), reportaron prevalencia de mastitis subclínica de 43%; Ruiz *et al.* (16) al realizar un trabajo de investigación en el estado de Pernambuco (Brasil) encontraron 39.3% y 54.8% de prevalencia en vacas con ordeño manual y mecánico; Mier y Espinoza (17), reportaron prevalencia de 79.66% en 5 parroquias del Cantón el Chaco (Napo - Ecuador); Almeida (18), al realizar un trabajo de investigación San Pablo Urco (Cayambe - Ecuador) reportó la prevalencia de mastitis subclínica de 45.5%; Chasi (19), al realizar un trabajo de investigación en la comunidad de Mayurco (Cayambe - Ecuador), encontró prevalencia de 38.23%; Coronel y Espinosa (20), encontraron prevalencia de 42.1% en 4 cantones de la provincia del Azuay (Ecuador).

Estas diferencias se deberían al número de ordeños que se realiza en estas comunidades internacionales, pues se realizan dos ordeños por día (mañana y tarde), lo cual afecta a los esfínteres de los pezones por que permanecen más dilatados durante el día, quedando expuestos al ingreso de los contaminantes del ambiente y de la misma ubre.

Así mismo, el resultado discrepa con reportes de investigaciones nacionales y locales como los de Alva (22), que reportó 50% de prevalencia de mastitis subclínica en Calzada (Moyobamba, San Martín); Colque (23), quien realizó un trabajo de investigación en Uchucarcro, Añahuichi, Siwincha, distrito de Chamaca (Chumbivilcas, Cuzco); encontrando 19.85% de prevalencia; Peña (24), quien mediante un estudio realizado en el distrito de Canchaque, (Huancabamba, Piura); encontró 37.6% de prevalencia; Camacho (26), quien realizó un trabajo de investigación en el distrito de Imaza (Bagua - Amazonas), encontrando 34.06% de prevalencia; Díaz y Huamán (27), quienes realizaron un estudio de investigación en la comunidad ganadera San José (Lambayeque), encontrando 53.70 % de prevalencia. Estos resultados probablemente se deberían al bajo grado de conocimiento por parte de los ganaderos sobre las mastitis, a las malas prácticas en el ordeño y al ordeño manual que se practica en estas localidades.

4.2. PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA, SEGÚN LUGAR DE PROCEDENCIA

Cuadro 2. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según lugar de procedencia en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo - agosto 2018.

Caserío	Vacas evaluadas (n)	Mastitis subclínica			
		Casos Positivos	Prevalencia (%)	I.C	I.C %
Matriz Comunidad	91	33	36.26	±0.0988	±9.88
Pueblo Viejo	9	2	22.22	±0.2716	±27.16
Casa Embarrada	14	3	21.43	±0.2149	±21.49
Huaca Bandera	7	1	14.29	±0.2593	±25.93
Santa Isabel	9	2	22.22	±0.2716	±27.16
San Isidro	7	0	0.00	-	-
Los Bances	11	2	18.18	±0.2279	±22.79
Señor de Luren	5	1	20.00	±0.3506	±35.06
Las Juntas	7	3	42.86	±0.3666	±36.66
Puente Machuca	16	5	31.25	±0.2271	±22.71
Cerro Escute	9	4	44.44	±0.3243	±32.43
Huaca Rivera	18	5	27.78	±0.2069	±20.69
La Cirila	7	0	0	-	-
TOTAL	210	61	29.05	±0.0614	±6.14
	$\chi^2 C = 12.14$ $\chi^2 t (0.05, 12) = 21.026$				

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: El autor

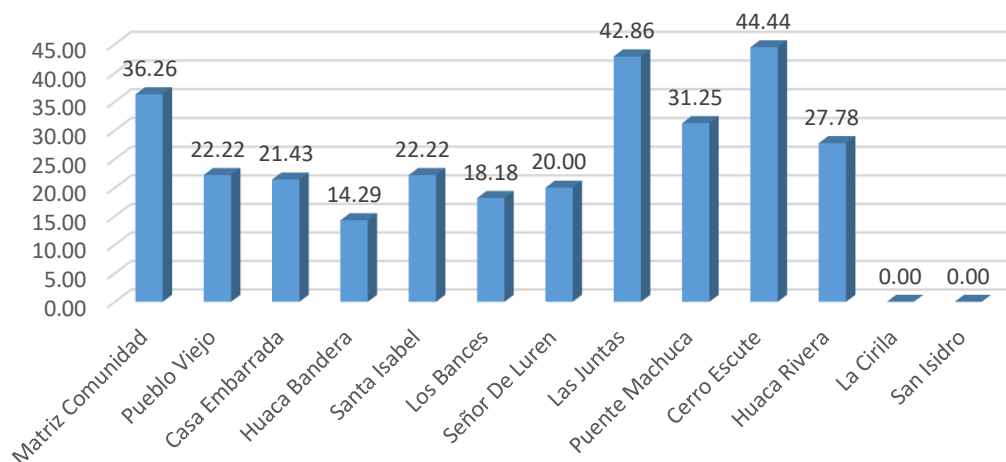


Grafico 2. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según lugar de procedencia en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.

El cuadro y grafico 2 muestra las 210 vacas en producción distribuidas de acuerdo a su lugar de procedencia, observándose un alto índice de prevalencia de mastitis subclínica bovina en el caserío Cerro Escute con el 44.44%, correspondiente a 4 casos positivos de 9 vacas muestreadas; seguido de los caseríos Las Juntas (42.86%) y Matriz Comunidad (36.26%). Esto podría atribuirse a las deficiencias de higiene que se practican en el ordeño, observándose que en dichos caseríos los ordeñadores no realizan la desinfección adecuada de las manos y ubre antes del ordeño; utilizan el agua de las tinajas y de los bebederos para la limpieza de manos y ubre, y muchas veces emplean sus propias prendas de vestir para el secado de los mismos, lo cual aumenta el riesgo de contraer y/o propagar la mastitis subclínica.

La prevalencia más baja se observó en el caserío Huaca Bandera con el 14.29%; mientras que en los caseríos San Isidro y La Cirila no se encontró prevalencia. Esto podría deberse a la poca población de ganado lechero en la zona, además a que no es de costumbre el ordeño en este tipo de ganado debido a la poca producción de leche que presentan, siendo la leche aprovechada por el ternero en su totalidad, en la cual se disminuye el riesgo de contraer y/o propagar las mastitis subclínica.

Al realizar la evaluación estadística ($\alpha=0.05$), se afirma que la prevalencia de mastitis subclínica no tiene relación con el lugar de procedencia ($P>0.05$).

4.3. PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA, SEGÚN NÚMERO DE PARTOS

El cuadro 3 señala la distribución de las 210 vacas de acuerdo al número de partos, observando el mayor índice de prevalencia en las vacas de 5^{to} y 6^{to} parto con 83.33% y 71.43%, respectivamente; y la menor prevalencia en las vacas de 1^{er} parto con 10.00% (Ver *gráfico 3*).

El análisis estadístico ($\alpha=0.05$) determina que existe diferencia estadística ($X^2C \leq X^2T$), es decir que a mayor número de partos que tenga la vaca mayor es la posibilidad de afectarse de mastitis subclínica ($P<0.05$) (Ver *anexo 5*).

Cuadro 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según número de partos en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.

Número de parto	Vacas evaluadas (n)	Mastitis subclínica			
		Casos Positivos	Prevalencia (%)	I.C	I.C%
1 ^{er} parto	70	7	10.00	± 0.0703	± 7.03
2 ^{do} parto	51	16	31.37	± 12.73	± 12.73
3 ^{er} parto	53	17	32.08	± 0.1257	± 12.57
4 ^{to} parto	17	6	35.29	± 0.2272	± 22.72
5 ^{to} parto	12	10	83.33	± 0.2109	± 21.09
6 ^{to} parto	7	5	71.43	± 0.3347	± 33.47
TOTAL	210	61	29.05	± 0.0614	± 6.14
		$X^2C = 36.27$ $X^2t (0.05,5) = 11.070$			

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: El autor.

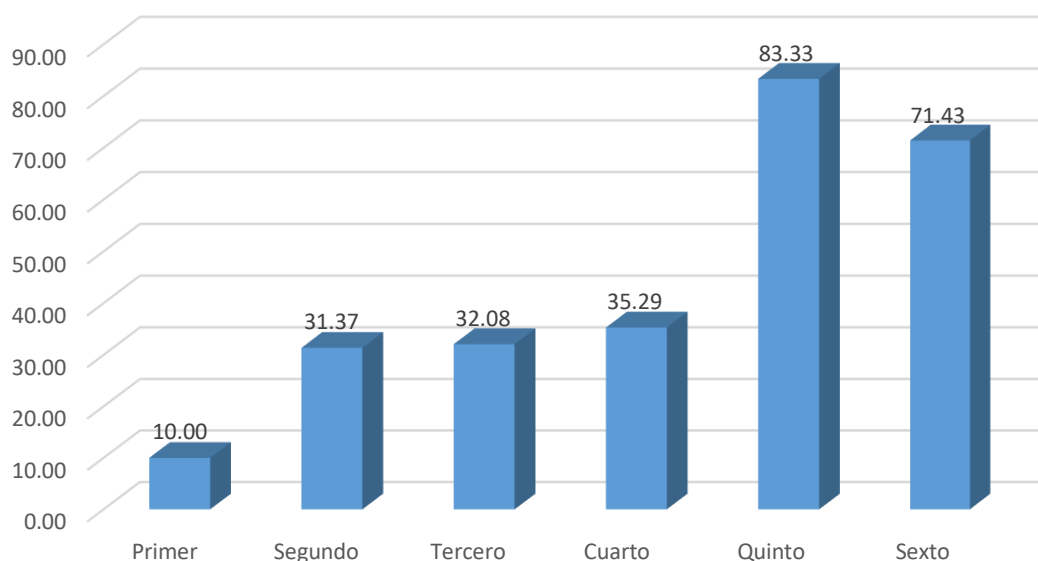


Grafico 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según número de partos en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.

En la presente investigación se muestra que las vacas con mayor prevalencia a la mastitis subclínica son aquellas que exceden los 5 partos en comparación con las de 1^{er}, 2^{do}, 3^{er} y 4^{to} parto. Al análisis estadístico fue significativo ($P < 0.05$), es decir a mayor número de partos las vacas están más predispuestas a infectarse con mastitis subclínica.

Resultados similares han sido reportados por diferentes autores en otros lugares del país: Valdez (21), Camacho (26); Díaz y Huamán (27), atribuyen como factor causal al sistema inmunológico del animal, al decir que a mayor edad o número de partos su sistema inmunológico tiende a ser menos activo frente a la enfermedad, repercutiendo en una deficiencia de la respuesta inmune frente al agente causal.

También se reportan resultados contradictorios que señalan dicha prevalencia es mayor en vacas jóvenes o de menor parto: Coronel y Espinosa (20), Alva (22), Colque (23), Peña (24), Santa Cruz (25); atribuyen posiblemente a las prácticas inadecuadas de higiene en el ordeño, donde no se da la desinfección y ni el sellado de pezones post ordeño, mala praxis en la terapia de la vaca seca y la persistencia de vacas con mastitis en el hato.

4.4. PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA, SEGÚN PERIODO DE LACTACIÓN

El cuadro y grafico 4 muestran la distribución de las 210 vacas de acuerdo al periodo de lactación, observando alta prevalencia de mastitis subclínica en la lactancia tardía (6-9 meses) con 45.16%, seguido de la lactancia temprana (0-3 meses) con 26.32%, y la lactancia media (3-6 meses) con el 26.19%.

Al realizar la evaluación estadística ($\alpha=0.05$), se afirma que la prevalencia de mastitis subclínica no tiene relación con el periodo de lactación en la que se encuentren las vacas en producción ($P>0.05$) (Ver *anexo 6*).

Cuadro 4. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según periodo de lactación en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.

Periodo de lactación	Vacas evaluadas (n)	Mastitis subclínica			
		Casos positivos	Prevalencia (%)	I.C	I.C%
Lactancia temprana (0-3 meses)	95	25	26.32	± 0.0886	± 8.86
Lactancia media (3-6 meses)	84	22	26.19	± 0.0940	± 9.40
Lactancia tardía (6-9 meses)	31	14	45.16	± 0.1752	± 17.52
TOTAL	210	61	29.05	± 0.0614	± 6.14
$\chi^2 C= 4.58$		$\chi^2 t (0.05,2) = 5.99$			

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: El autor.

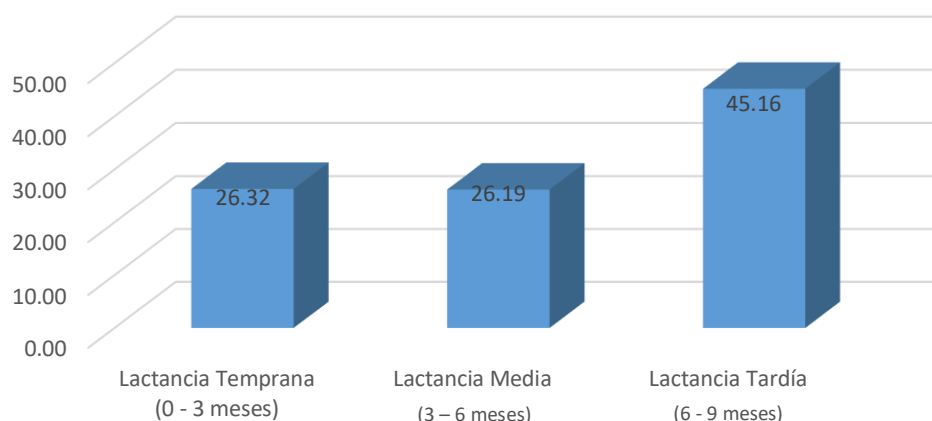


Grafico 4. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según periodo de lactación en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.

Las prevalencias encontradas según el periodo de lactación resultaron similares a los reportados por Camacho (26), que encontró prevalencias de 26.51%, 28.43%, 45.21%, 55.56%, en vacas de 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 meses de lactación, respectivamente. Esto se debería a la persistencia de mastitis subclínica en el hato, ocasionado por malos tratamientos de mastitis clínica y el mal secado de las vacas. Así mismo, estos resultados difieren a los encontrados por Colque (23), quien reportó prevalencias inferiores de mastitis subclínica de 4.41%, 8.82%, y 6.62% en vacas de 1-3, 4-6, y 7-9 meses de lactación, respectivamente; y Peña (24), quien reportó prevalencias superiores de 29.63%, 34.38%, y 41.67% en vacas de 1-2, 3-4, 5-6 meses de lactación, respectivamente.

Durante el puerperio, las resistencias de la vaca ante las enfermedades se ven disminuidas, y se va acentuando con el inicio de la lactación hasta los primeros 03 meses de producción, tiempo en que las vacas alcanzan el llamado "pico de lactación". Durante este periodo, el tejido glandular de la ubre experimenta cambios que se manifiesta con una "hinchazón", ocasionando que la ubre se arrastre y este en contacto con el suelo contaminado de los corrales, lo que conlleva a un mayor riesgo de contagio de la enfermedad. Una vez alcanzado el "pico de lactación", la producción empieza a declinar y el tejido glandular inicia su recuperación hasta la entrada del próximo periodo de lactación.

Sin embargo, los resultados obtenidos muestran todo lo contrario pues se observó mayor prevalencia en la lactancia tardía (6-9 meses), mas no en los primeros meses de producción. El estrés, las malas prácticas de ordeño, los tratamientos incompletos de mastitis clínica, y el mal secado de las vacas serían los factores que contribuyeron a incrementar el número de casos de mastitis subclínica en la lactancia tardía.

4.5. PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA, SEGÚN RAZA

El cuadro y grafico 5 muestra la distribución de las 210 vacas en producción láctea, según raza, observándose el mayor porcentaje de prevalencia en las vacas de raza Holstein (33.73%), seguida del cruce de Holstein/Criollo (32.26%). La menor prevalecia se evidenció en las vacas de raza Criollo (23.53%), y no se encontró prevalencia en animales del cruce entre Brown Swiss/Criollo.

Al realizar la evaluación estadística ($\alpha=0.05$), se afirma que la prevalencia de mastitis subclínica no tiene relación con las razas de *Bos taurus* ($P>0.05$) (Ver *anexo 7*).

Cuadro 5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según raza en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo - agosto 2018.

Raza	Vacas evaluadas (n)	Mastitis subclínica			
		Casos Positivos	Prevalencia (%)	I.C	I.C%
Criollo	68	16	23.53	± 0.1008	± 10.08
Holstein	83	28	33.73	± 0.1017	± 10.17
Brown Swiss	16	04	25.00	± 0.2122	± 21.22
Fleckvieh	10	03	30.00	± 0.2840	± 28.40
Holstein/Criollo	31	10	32.26	± 0.1646	± 16.46
Brown S/Criollo	02	00	0.00	--	--
TOTAL	210	61	29.05	± 0.0614	± 6.14
X²C= 2.99		X²t (0.05,5) = 11.07			

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: El autor.

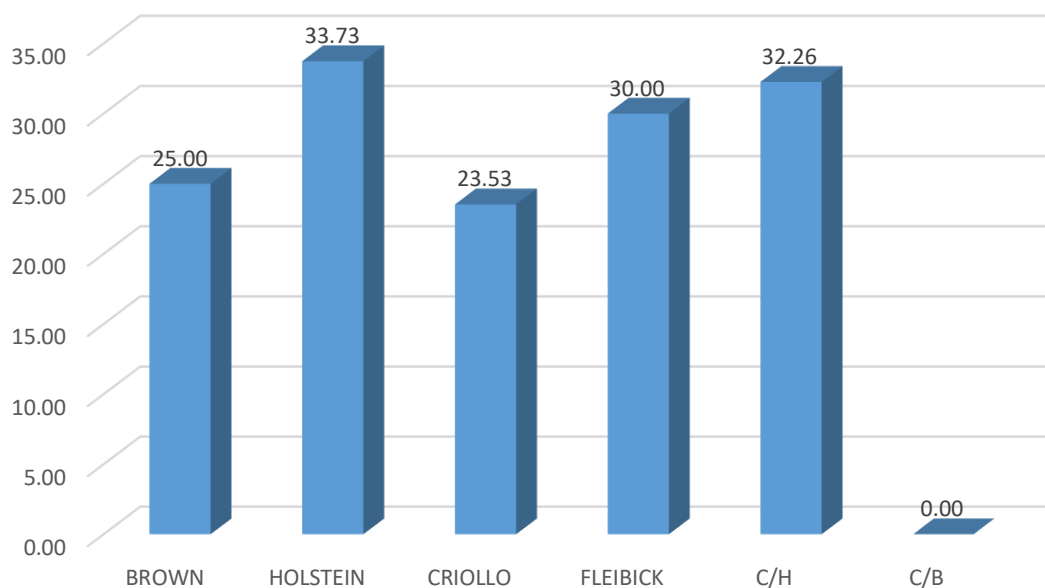


Gráfico 5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según raza en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto, 2018.

Las prevalencias encontradas en el presente estudio, difieren a las de Alva (22), quien reportó 52%, 30.77%, 12.5% de prevalencia a mastitis subclínica en vacas de raza Holstein/Gyr, Brow/Gyr y F1, respectivamente. La explicación a estos resultados se debería a que en aquellas razas especializadas en la producción de leche (Holstein, Brown Swiss, Fleibick), las vacas son más susceptibles a padecer de cualquier tipo de infección, debido a las altas demandas metabólicas ocasionadas por los sistemas de producción y el número de ordeños, lo que ocasiona problemas como la mastitis, hipocalcemia y retenciones placentarias. Caso muy diferente a lo observado en el ganado Criollo (23.53%), cuyo potencial productivo no es muy elevado, pero posee una alta rusticidad y adaptabilidad al medio ambiente, lo que lo hace más resistente a cualquier tipo de infección.

4.6. PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA, SEGÚN UBICACIÓN ANATÓMICA DEL CUARTO MAMARIO EN LA UBRE.

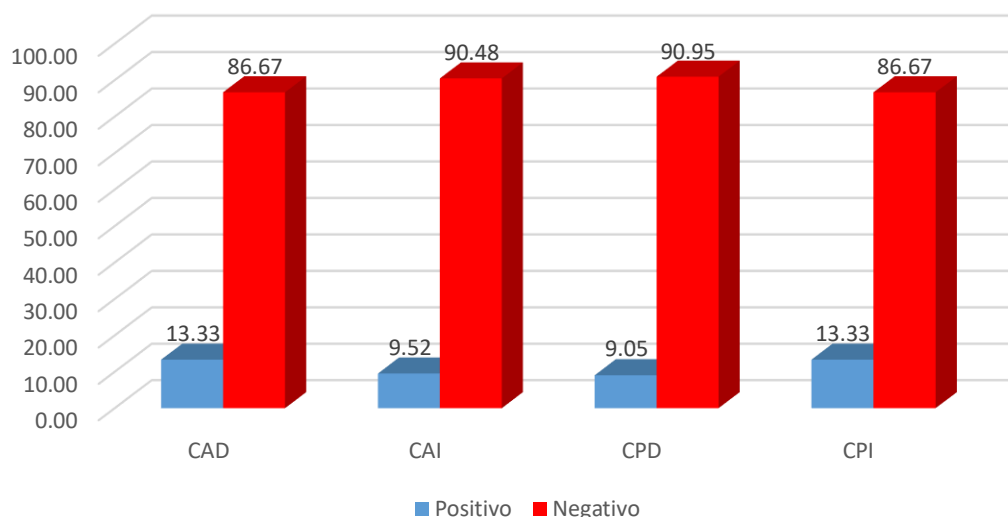
El cuadro y grafico 6 muestra la distribución porcentual de cada cuarto mamario afectado por mastitis subclínica. Se observa que los más afectados son el cuarto anterior derecho (CAD) y el cuarto posterior izquierdo (CPI), ambos con una prevalencia de 13.33%, seguido del cuarto anterior izquierdo (CAI) con 9.52%, y del cuarto posterior derecho (CPD) con 9.05%.

Al realizar la evaluación estadística ($\alpha=0.05$), se afirma que la prevalencia de mastitis subclínica es independiente con respecto a la posición de los cuartos mamarios; es decir, sea cualquier su ubicación tienen igual posibilidad de ser afectados por la mastitis subclínica ($P>0.05$) (Ver *anexo 8*).

Cuadro 6. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según ubicación anatómica del cuarto mamario en la ubre, en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo – agosto 2018.

Cuarto mamario	Cuartos evaluados	Mastitis subclínica					
		Cuartos Negativos	Prevalencia (%)	Cuartos positivos	Prevalencia (%)	IC	IC%
CAD	210	182	86.67	28	13.33	± 0.0459	± 4.59
CAI	210	190	90.48	20	9.52	± 0.0397	± 3.97
CPD	210	191	90.95	19	9.05	± 0.0388	± 3.88
CPI	210	182	86.67	28	13.33	± 0.0459	± 4.59
TOTAL	840	745	88.69	95	11.31	± 0.0214	± 2.14
$\chi^2 C = 3.455$		$\chi^2 t (0.05, 3) = 7.815$					

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: El autor.



Leyenda: CAD = Cuarto anterior derecho CAI = Cuarto anterior izquierdo
CPD = Cuarto posterior derecho CPI = Cuarto posterior izquierdo

Grafico 6. Prevalencia de mastitis subclínica bovina, según ubicación anatómica del cuarto mamario en el distrito de Pacora, provincia de Lambayeque, marzo-agosto 2018

Las prevalencias de mastitis subclínica encontradas en el presente estudio difieren a las reportadas por Alva (22), las cuales fueron 12.5%, 20.83%, 13.54% y 11.46% de prevalencia para los cuartos mamarios AD, AI, PD y CPI, respectivamente. Así mismo, son inferiores a las de Pastor y Bedolla (14), quienes encontraron prevalencias de 25.6%, 25.5%, 24%, 24.9%, para el CAD, CAI, CPD y CPI, respectivamente; Santa Cruz (25), quien encontró prevalencias de 16.39%, 14.75%, 15.98% y 13.93% para el CAD, CAI, CPD y CPI; respectivamente; Chasi (19), reportó al CPI (61.76%) y al CPD (54.41%) como los más afectados, seguido del CAI (22.06%) y el CAD (14.71%); Colque (23), quien encontró prevalencias de 18.52%, 11.11%, 33.33% y 51.85% para el CAD, CAI, CPD, CPI, respectivamente; Camacho (26), reportó prevalencias de 24.28%, 20.29%, 18.12%, 10.14% para el cuarto AD, AI, PD, PI, respectivamente; y Díaz y Huamán (27), quienes encontraron mayor prevalencia de mastitis subclínica en el CPI (33.78%), seguido del CAD (28.38%), CPD (22.97%) y el CAI con 14.86%.

El alto índice de prevalencia encontrado en el CAD y el CPI (13.33%), se debería a que la mayoría de los ordeñadores utilizan estos cuartos para realizar un ordeño cruzado, aplicando sobre ellos mayor fuerza al inicio del ordeño, por lo que están más debilitados y propensos a enfermarse que los cuartos AI y PD.

V. CONCLUSIONES

- La prevalencia de mastitis subclínica en el distrito de Pacora es $29.05 \pm 6.14\%$.
- El caserío con mayor prevalencia de mastitis subclínica es Cerro Escute con $44.44 \pm 32.43\%$; y el caserío con la menor prevalencia es Huaca Bandera con $14.29 \pm 25.93\%$.
- Según el número de partos, la prevalencia de mastitis subclínica es mayor en vacas de 5^{to} y 6^{to} parto con $83.33 \pm 21.09\%$ y $71.43 \pm 33.47\%$, respectivamente.
- Según el periodo de lactación, la prevalencia de mastitis subclínica es mayor en vacas con lactancia tardía (+06 meses) con $45.16 \pm 17.52\%$.
- La raza bovina con mayor prevalencia a la mastitis subclínica fue la raza Holstein con $33.73 \pm 10.17\%$; mientras que la raza Criollo presentó la menor prevalencia con el $23.53 \pm 10.08\%$.
- Según la posición del cuarto mamario en la ubre, la prevalencia de mastitis subclínica es mayor en el cuarto AD y el PI con $13.33 \pm 4.59\%$ para ambos casos.
- El lugar de procedencia, periodo de lactación, raza, ubicación anatómica del cuarto mamario en la ubre no influyen en la aparición de la mastitis subclínica bovina ($P > 0.05$).
- El factor número de partos si está relacionado con la presencia de la mastitis subclínica bovina ($P < 0.05$), siendo el 5^{to} y 6^{to} parto el de mayor prevalencia.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Los ganaderos del distrito de Pacora deberán implementar medidas de higiene al realizar el ordeño, con ello se buscará disminuir el riesgo de contagio y propagación de la mastitis subclínica.
- ❖ Se deberá establecer un orden para el ordeño, en primer lugar, se deberán ordeñar aquellas vacas que se consideren sanas, y por último a las vacas sospechosas o detectadas con mastitis subclínica, con lo cual se evitará el contagio y se romperá la cadena infecciosa.
- ❖ Para la prevención y control de la mastitis subclínica es recomendable practicar la “Terapia de la Vaca Seca”, la cual consiste en aplicar antibióticos antimastíticos a cada cuarto mamario iniciado el periodo de seca. Esta actividad es una buena alternativa dado que finaliza la lactancia y además asegura un buen inicio del próximo periodo de lactación con bajos recuentos de células somáticas en la leche.
- ❖ No es recomendable el uso desmedido de antibióticos en el tratamiento de la mastitis subclínica, pues influye al desarrollo de la resistencia bacteriana a los mismos, esta resistencia a los antibióticos puede ser transmitida a las personas a través del consumo de la carne y la leche, ocasionando que ciertos medicamentos convencionales sean ineficaces en el tratamiento de las enfermedades.
- ❖ La prueba del CMT debe realizarse normalmente en periodos mensuales. En corrales o hatos con problemas recurrentes de mastitis, es recomendable hacerlo cada 15 días para que se detecte a tiempo y facilite su adecuado tratamiento y control.
- ❖ A la municipalidad distrital de Pacora, incentivar la creación del Área de Desarrollo Agropecuario, con el fin de apoyar y asesorar a los ganaderos mediante charlas informativas acerca del manejo y de los diferentes problemas sanitarios que se presentan en el sector pecuario, con el apoyo del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Avila S, Romero L. Anatomía y fisiología de la glándula mamaria. [En línea] México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. [Consultado el 20-10-2018]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/110-anatomia.pdf
2. Regueiro, M. Anatomía de la glándula mamaria. [En línea] 2009. [Consultado el 02-11-2018]. Disponible en: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/maa/Morfofisiologia/ANATOMIA_DE_LA_GLANDULA_MAMARIA.pdf
3. Andresen H. Mastitis: Prevención y control. RevInvVet Perú. 2001; 12(2): 55-64. [Consultado el 05-03-2018]. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/veterinaria/v12_n2/mastitis.htm
4. Saran A, Chaffer M. Mastitis y calidad de la leche. Buenos Aires: Intermedica; 2000.
5. Ruegg P. El papel de la higiene en el ordeño eficiente: Ordeño y calidad de leche. [En línea] Wisconsin: Universidad de Wisconsin; 2003. [Consultado el 01-03-2019]
6. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Sector pecuario, enfermedades infecciosas de los animales que se pueden incrementar por la ola invernal. [En línea] 2014. [Consultado el 05-03-2019]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Files/pdf/Parte-Pecuaría.aspx>
7. Cordero L, Salas J. Enfermedades de los animales domésticos. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED); 1999.
8. De Mol R. Automated detection of oestrus and mastitis in dairy cows. Tijdschr Diergeneesk. 2000; 126(4):99-103. [En línea]. [Consultado el 06-03-2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11233511>
9. Radostits OM, Gray CC, Blood DC, Hinchcliff KW. Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. 9a ed. Vol. I. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2002.
10. Pinzón A. Efectos de la mastitis subclínica en algunos hatos de la cuenca lechera del Alto Chicamocha, departamento de Boyacá. [Trabajo de investigación] Bogotá: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de la Salle; 2007. [En línea]. [Consultado el 10-03-2018]. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/10185/6031/1/14001088.pdf>

11. Fidalgo L. Patología Medica Veterinaria. [En línea] Galicia: Universidad Santiago de Compostela; 2003. [Consultado el 10-12-2018]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Patolog%C3%ADa_m%C3%A9dica_veterinaria.html?id=GCkvlaAT1WYC
12. Gasque R. Enciclopedia Bovina. [En línea] México DF: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); 2008. [Consultado el 20-03-2018]. Disponible en: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04MastitisBovina.pdf
13. Mansilla A, Pedraza C, Fajardo P, Agüero H. Métodos de estimación del nivel de mastitis en vacas lecheras a partir de la determinación del test de california para mastitis (CMT) de sus cuartos individuales. Agricultura Técnica. 2001; 61 (2). [En línea]. [Consultado el 07-01-2019]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072001000200006
14. Pastor J, Bedolla J. Determinación de la prevalencia de mastitis bovina en el municipio de Tarimbaro, Michoacán, mediante la prueba de California. Revista electrónica de veterinaria (REDVET). 2008; 09(10):1695-7504. [En línea]. [Consultado el 07-03-2018]. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008/101004.pdf>
15. Philpot W, Nickerson S. Ganando la lucha contra la mastitis. [En línea] Naperville: WestfaliaSurge,Inc. y Westfalia LandtechnikGmbH; 2002.[Consultado el 15-01-2019]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/251149906/Lucha-Contra-La-Mastitis-WestfaliaSurge>
16. Ruiz A, Ponce P, Gomes G, Mota R, Sampaio E, Lucena E, Benone S. Prevalencia de mastitis bovina subclínica y microorganismos asociados: Comparación entre ordeño manual y mecánico en Pernambuco, Brasil. Rev. Salud Animal. 2011; 33 (1) [En línea]. [Consultado el 07-03-2018]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2011000100009
17. Mier, J. Espinoza, M. Determinación de la prevalencia de mastitis mediante la prueba California Mastitis Test e identificación y antibiograma del agente causal en ganaderías lecheras del Cantón el Chaco, provincia del Napo. [Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista] Quito: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador; 2013. [En línea]. [Consultado el 07-03-2018]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1281/1/T-UCE-0014-33.pdf>

18. Almeida D. Prevalencia de mastitis bovina mediante la prueba de California Mastitis Test e identificación del agente etiológico, en el centro de acopio de leche en la comunidad San Pablo Urco, Olmedo - Cayambe, Ecuador, 2014. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agropecuario] Quito: Facultad de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; 2014. [En línea]. [Consultado el 03-03-2018]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9834/1/YT00246.pdf>

19. Chasi E. Prevalencia de mastitis bovina mediante la prueba de California Mastitis Test con identificación del agente etiológico, en el centro de acopio de leche de la comunidad de Mayurco, Cayambe – Ecuador, 2014. [Tesis para Optar el título de Ingeniero Agropecuario]. Quito: Facultad de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; 2014. [En línea]. [Consultado el 05-03-2018]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9839/1/YT00309.pdf>

20. Coronel D, Espinosa M. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado bovino lechero de la zona occidental de la provincia del Azuay. [Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista]. Cuenca: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Cuenca; 2017. [En línea]. [Consultado el 05-03-2018]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26224/4/Tesis.pdf.pdf>

21. Valdez E. Influencia del número de partos, días de lactancia y época del año sobre la presentación de la mastitis subclínica en el establo Granados, 2012. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista]. Huacho: Escuela Académica Profesional de Ingeniería Zootécnica, Universidad Nacional José Faustino Carrión; 2012. [En línea]. [Consultado el 02-02-2018]. Disponible en: <https://190.116.38.24:8090/xmlui/bitstream/handle/123456789/305/INFLUENCIA%20DEL%20NUMERO%20DE%20PARTO%20OK.pdf?sequence=1>

22. Alva F. Prevalencia de mastitis subclínica bovina mediante la prueba de California Mastitis Test, en el distrito de Calzada - Alto Mayo, provincia Moyobamba 2012. [Tesis para optar el título de Médico Veterinario] Lambayeque: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2013. 45pp.

23. Colque P. Determinación de la prevalencia e incidencia de Mastitis Subclínica en vacunos Brown Swiss del distrito de Chamaca, Chumbivilcas - Cuzco. [Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista] Puno: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano; 2015. [En línea]. [Consultado el 05-03-2018]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/1851>

24. Peña, C. Prevalencia de mastitis subclínica en vacas lactantes usando la prueba de California Mastitis Test en el distrito de Canchaque - provincia Huancabamba, año 2016. [Tesis para optar el título de Médico Veterinario] Lambayeque: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2017. 79pp
25. Santa Cruz J. Prevalencia de mastitis subclínica mediante la prueba de California Mastitis Test y relación con el número de partos y los cuartos mamarios afectados en bovinos (*Bos taurus*) en el distrito de Pulan, provincia Santa Cruz, 2016. [Tesis para optar el título de Médico Veterinario] Lambayeque: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2017. 63pp
26. Camacho M. Prevalencia de mastitis subclínica mediante la prueba California Mastitis Test en ganado criollo lechero, distrito de Imaza, septiembre - diciembre 2017. [Tesis para optar el título de Médico Veterinario] Lambayeque: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018. 63pp
27. Díaz J, Huamán W. California Mastitis Test (CMT) en el diagnóstico de mastitis subclínica en ganado vacuno lechero en la comunidad ganadera de San José – provincia de Lambayeque en el periodo de noviembre – diciembre 2015. [Trabajo de investigación para optar el título de Médico Veterinario] Lambayeque: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2016. 30pp
28. Kleinschroth E, Rabold K, Deneke J. La mastitis: Diagnóstico, prevención y tratamiento. 2a ed. Barcelona: Edimed; 1991.
29. Tapia JA. Medidas de prevalencia y relación incidencia-prevalencia. [En línea]. Barcelona: MedClin; 1995. [Consultado el 15-03-18]. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36330523/prevalencia.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1509041780&Signature=%2BHrVJT09Lt3wtuQJfQH5B9WGpw%3D&responsecontentdisposition=inline%3B%20filename%3DMedidas_de_prevalencia_y_relacion_incede.pdf

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Población y número de muestras de vacas en producción láctea por caseríos en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.

CASERÍO	Ni Vacas	(n/N)Ni	N
Casa Embarrada	30	(210/460)30	14
Pueblo Viejo	20	(210/460)20	9
Los Bances	25	(210/460)25	11
Santa Isabel	20	(210/460)20	9
Puente Machuca	35	(210/460)35	16
Cerro Escute	20	(210/460)20	9
Huaca Rivera	40	(210/460)40	18
La Cirila	15	(210/460)15	7
Las Juntas	15	(210/460)15	7
Señor de Luren	10	(210/460)10	5
San Isidro	15	(210/460)15	7
Huaca Bandera	15	(210/460)15	7
Matriz Comunidad	200	(210/460)200	91
TOTAL	460	—	210

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.
 Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>

Anexo 2. Fórmula para determinar el tamaño de muestra del ganado bovino en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo - agosto 2018.

La población de vacas en producción en el distrito de Pacora, está conformada por 460 vacas, de las cuales se tomaron como muestra a 210 vacas procedentes de 13 caseríos del distrito de Pacora.

El tamaño de muestra se obtiene de acuerdo a la siguiente formula (31):

$$n = \frac{NZ^2PQ}{(N-1)E^2 + Z^2PQ}$$

Dónde:

n: Tamaño de muestra

N: Tamaño de población

Z: Nivel de confianza al 95% (z=1.96)

P: Prevalencia de mastitis en la región Lambayeque (0.5370) **(29)**

Q: 1-P= 0.4630

E: Margen de error= 5% =0.05

Obteniendo la muestra:

$$n = \frac{460(1.96)^2(0.5370)(0.4630)}{(460-1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5370)(0.4630)}$$

$$n = \frac{460(3.84)(0.25)}{459(0.0025) + (3.84)(0.25)}$$

$$n = \frac{441.6}{2.1075}$$

$$n = 210$$

Anexo 3. Imágenes: Materiales, colección de muestras y pasos de la prueba CMT



1. Kit de reactivo CMT

2. Lavado y secado de pezones

3. Realizando el despunte



4. Colección de muestra (2ml leche/pezón)

5. Adición del reactivo CMT (2ml/pozo)



6. Mezcla del reactivo CMT

7. Lectura de la reacción a los 10'

8. Registro de resultados

Anexo 4. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según lugar de procedencia mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.

Paso 1: Definición de Hipótesis

H_0 = La prevalencia de mastitis subclínica es independiente del lugar de procedencia.

H_1 = La prevalencia de mastitis subclínica es dependiente del lugar de procedencia.

Condición: $X^2C \leq X^2 t$: aceptar H_0 ; $X^2C \geq X^2 t$: aceptar H_1

Paso 2: Chi Cuadrado Tabulado

Grado de libertad (N° de columnas - 1) (N° de filas - 1)

G.L. (2-1.) (13-1.)

G.L. 12

Chi Tabulado= 21.026

Paso3: Calculo de frecuencias

CASERÍOS	FRECUENCIAS OBSERVADAS			FRECUENCIAS ESPERADAS		
	Positivo	Negativo	Total	Positivo	Negativo	Total
Matriz						
Comunidad	33.00	58.00	91.00	26.43	64.57	91.00
Pueblo Viejo	2.00	7.00	9.00	2.61	6.39	9.00
Casa						
Embarrada	3.00	11.00	14.00	4.07	9.93	14.00
Huaca						
Bandera	1.00	6.00	7.00	2.03	4.97	7.00
Santa Isabel	2.00	7.00	9.00	2.61	6.39	9.00
San Isidro	0.00	7.00	7.00	2.03	4.97	7.00
Los Bances	2.00	9.00	11.00	3.20	7.80	11.00
Señor de						
Luren	1.00	4.00	5.00	1.45	3.55	5.00
Las Juntas	3.00	4.00	7.00	2.03	4.97	7.00
Puente						
Machuca	5.00	11.00	16.00	4.65	11.35	16.00
Cerro						
Escute	4.00	5.00	9.00	2.61	6.39	9.00
Huaca						
Rivera	5.00	13.00	18.00	5.23	12.77	18.00
La Cirila	0.00	7.00	7.00	2.03	4.97	7.00
TOTAL	61	149	210	61	149	210

Paso 4: Chi Calculado y valor de p

Chi Calculado= 12.14 p= 0.43

Paso 5: Toma de decisión

Chi Calculado =12.14 < Chi Tabulado=21.026

- ❖ El valor de Chi Calculado es menor que el Chi Tabulado, por lo tanto se acepta la H_0 , es decir que la prevalencia de mastitis subclínica es independiente del lugar de procedencia.

Anexo 5. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según número de partos, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.

Paso 1: Definición de Hipótesis

H_0 = La prevalencia de mastitis subclínica es independiente del número de partos.

H_1 = La prevalencia de mastitis subclínica es dependiente del número de partos.

Condición: $X^2C \leq X^2 t$: aceptar H_0 ; $X^2C \geq X^2 t$: aceptar H_1

Paso 2: Chi Cuadrado Tabulado

Grado de libertad= (N° de columnas - 1) (N° de filas - 1)

G.L= (2-1) (6-1)

G.L= 5

Chi Tabulado= 11.070

Paso3: Calculo de frecuencias

N° PARTOS	FRECUENCIAS OBSERVADAS			FRECUENCIAS ESPERADAS		
	Positivo	Negativo	Total	Positivo	Negativo	Total
Primer	7	63	70	20.3	49.7	70.0
Segundo	16	35	51	14.8	36.2	51.0
Tercero	17	36	53	15.4	37.6	53.0
Cuarto	6	11	17	4.9	12.1	17.0
Quinto	10	2	12	3.5	8.5	12.0
Sexto	5	2	7	2.0	5.0	7.0
TOTAL	61	149	210	61	149	210

Paso 4: Chi Calculado y valor de p

Chi Calculado= 36.27 p= 0.43

Paso 5: Toma de decisión

Chi Calculado= 36.27 > Chi Tabulado= 11.07

- ❖ El valor de Chi Calculado es mayor que el Chi Tabulado, por lo tanto se acepta la H₁, es decir que la prevalencia de mastitis subclínica es dependiente con el número de partos.

Anexo 6. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según periodo de lactación, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.

Paso 1: Definición de Hipótesis

H₀= La prevalencia de mastitis subclínica es independiente del periodo de lactación.

H₁= La prevalencia de mastitis subclínica es dependiente del periodo de lactación.

Condición: $X^2C \leq X^2 t$: aceptar H₀; $X^2C \geq X^2 t$: aceptar H₁

Paso 2: Chi Cuadrado Tabulado

G.L= (N° de columnas - 1) (N° de filas - 1)

G.L= (2-1) (3-1)

G.L= 2

Chi Tabulado= 5.99

Paso 3: Calculo de frecuencias

PERIODO DE LACTACIÓN	FRECUENCIA OBSERVADA			FRECUENCIA ESPERADA		
	Positivo	Negativo	Total	Positivo	Negativo	Total
Lactancia Temprana	25	70	95	27.6	67.4	95.0
Lactancia Media	22	62	84	24.4	59.6	84.0
Lactancia Tardía	14	17	31	9.0	22.0	31.0
Total	61	149	210	61	149	210

Paso 4: Chi Calculado y valor de p

Chi Calculado= 4.582 p= 0.10

Paso 5: Toma de decisión

Chi Calculado= 4.58 < Chi Tabulado= 5.99

- ❖ El valor de Chi Calculado es menor que el Chi Tabulado, por lo tanto se acepta la H_0 , es decir que la prevalencia de mastitis subclínica es independiente con el periodo de lactación.

Anexo 7. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según raza, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.

Paso 1: Definición de Hipótesis

H_0 = La prevalencia de mastitis subclínica es independiente de las razas *Bos taurus*.

H_1 = La prevalencia de mastitis subclínica es dependiente de las razas *Bos taurus*.

Condición: $X^2C \leq X^2 t$: aceptar H_0 ; $X^2C \geq X^2 t$: aceptar H_1

Paso 2: Chi Cuadrado Tabulado

Grado de libertad= (N° de columnas - 1) (N° de filas - 1)

G.L= (2-1) (6-1)

G.L= 5

G.L= 11.07

Paso 3: Calculo de frecuencias

RAZAS	FRECUENCIAS OBSERVADAS			FRECUENCIAS ESPERADAS		
	Positivo	Negativo	Total	Positivo	Negativo	Total
Brown S.	4	12	16	4.6	11.4	16.0
Holstein	28	55	83	24.1	58.9	83.0
Criollo	16	52	68	19.8	48.2	68.0
Fleibick	3	7	10	2.9	7.1	10.0
Criollo/Holstein	10	21	31	9.0	22.0	31.0
Criollo/Brown.S	0	2	2	.6	1.4	2.0
Total	61	149	210	61	149	210

Paso 4: Chi Calculado y valor de p

Chi Calculado= 2,99 p= 0.70

Paso 5: Toma de decisión

Chi Calculado = 2.99 < Chi Tabulado= 11.07

- ❖ El valor de Chi Calculado es menor que el Chi Tabulado, por lo tanto se acepta la H_0 , es decir que la prevalencia de mastitis subclínica es independiente con respecto a las razas de *Bos taurus*.

Anexo 8. Evaluación estadística de la prevalencia de mastitis subclínica bovina, según posición del cuarto mamario en la ubre, mediante la prueba Chi cuadrado, en el distrito de Pacora, provincia Lambayeque, marzo-agosto 2018.

Paso 1: Definición de Hipótesis

H_0 = La prevalencia de mastitis subclínica es independiente de la posición del cuarto mamario en la ubre.

H_1 = La prevalencia de mastitis subclínica es dependiente de la posición del cuarto mamario en la ubre.

Condición: $X^2C \leq X^2 t$: aceptar H_0 ; $X^2C \geq X^2 t$: aceptar H_1

Paso 2: Chi Cuadrado Tabulado

Grado de libertad= (N° de columnas - 1) (N° de filas - 1)

G.L= (2-1) (4-1)

G.L= 3

Chi Tabulado= 7.815

Paso3: Calculo de frecuencias

CUARTOS MAMARIOS	FRECUENCIA OBSERVADA			FRECUENCIA ESPERADA		
	Positivo	Negativo	Total	Positivo	Negativo	Total
CAD	28	182	210	23.75	186.25	210
CAI	20	190	210	23.75	186.25	210
CPD	19	191	210	23.75	186.25	210
CPI	28	182	210	23.75	186.25	210
TOTAL	95	745	840	95	745	840

Paso 4: Chi Calculado y valor de p

Chi Calculado= 5.02 p= 0.17

Paso 5: Toma de decisión

Chi Calculado= 3.455 < Chi Tabulado= 7.815

- ❖ El valor de Chi Calculado es menor que el Chi Tabulado, por lo tanto se acepta la H_0 , es decir que la prevalencia de mastitis subclínica es independiente con respecto a la posición de los cuartos mamarios. Esto indica que los cuartos mamarios, sean anteriores o posteriores, tienen igual posibilidad de ser afectados.

Anexo 9. FICHA DE REGISTRO DE DATOS Y ANOTACIONES DE RESULTADOS DE LA PRUEBA CMT, DISTRITO DE PACORA, MARZO – AGOSTO 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA



“PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA EN GANADO BOVINO (*Bos taurus*) MEDIANTE LA PRUEBA CALIFORNIA MASTITIS TEST EN EL DISTRITO DE PACORA, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, MARZO-AGOSTO, 2018”

FICHA DE REGISTRO DE DATOS Y ANOTACIONES DE RESULTADOS DE LA PRUEBA CMT, DISTRITO DE PACORA, MARZO – AGOSTO 2018

		Propietario:						
		Procedencia:						
		Fecha:						
N° Muestra	Nombre o característica de la vaca	Raza	N° de partos	Periodo de lactación	Cuartos afectados			
					AD	AI	PD	PI
1								
2								
3								
4								
5								

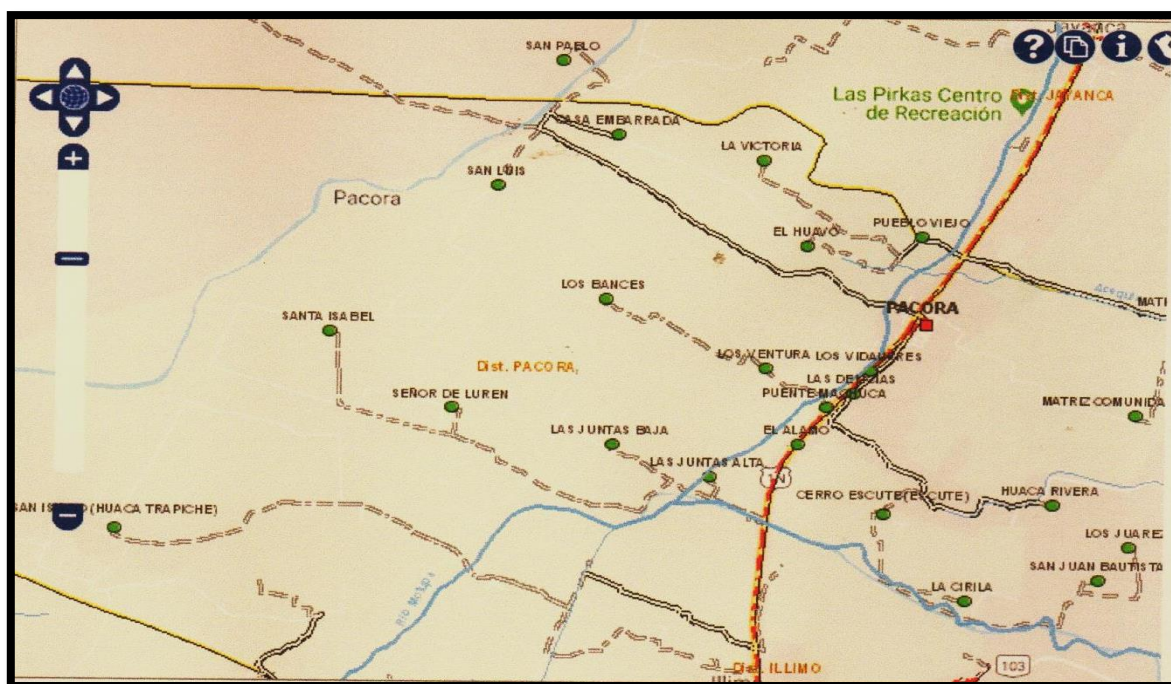
Anexo 10.

REFERENCIAS DEL DISTRITO DE PACORA

- **Creación:** El distrito de Pacora fue creado en la época de la Independencia, el 1 de diciembre de 1924.
- **Ubicación geográfica:** Pacora es un distrito ubicado en la provincia de Lambayeque, región Lambayeque. Se ubica entre los ríos La Leche y Motupe, a 42 km al norte de la ciudad de Chiclayo y a 32 km de Lambayeque. Ubicado entre los paralelos 06°25'33" latitud sur y 79°49' 51" longitud oeste del meridiano de Greenwich.
- **Superficie territorial:** 224.35 Km²
- **Altitud:** Está ubicado a una altura de 53 m.s.n.m.
- **Clima:** Posee un clima cálido-templado, su temperatura media anual es 23°C, alcanzando temperaturas de hasta 32°C en meses de verano y 17°C en invierno.
- **Humedad relativa:** 78%
- **Límites:** Al norte con el distrito de Jayanca; al sur, con Illimo y Tucume; al este, con Pitipo; y al oeste, con los distritos de Olmos y Morrope.

Fuente: Lambayeque.net: <https://www.lambayeque.net/lambayeque/pacora/>

Anexo 11. MAPA BASE DEL DISTRITO DE PACORA, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE



Fuente: sige.inei.gob.pe/test/atlas/

Leyenda: ● Caseríos y sectores donde se ejecutó el estudio.