

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes
del distrito de Casitas – Tumbes, 2022**

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

AUTOR:

Br. Cristhian Iván Maldonado Peña

TUMBES, 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes
del distrito de Casitas – Tumbes, 2022**

TESIS APROBADA EN FORMA Y ESTILO POR:

Dr. M.V. Nunton Chavestas, Jose Alberto (presidente).....

Mg. Echevarria Flores, Jorge (secretario).....

Mg. M.V. Quintana Campos, Humberto (vocal).....

Tumbes, 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



Prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022

TESIS APROBADA EN FORMA Y ESTILO POR:

Br. Maldonado Peña, Cristhian Ivan (Autor).....

Mg. Zoot Temoche Socola, Victor Alexander (Asesor).....

Mg. M.V. Jibaja Cruz, Omar Enrique (Co-asesor)

Tumbes, 2022

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo Cristhian Ivan Maldonado Peña, declaro que los resultados reportados en esta tesis, son producto de mi trabajo con el apoyo permitido de terceros en cuanto a su concepción y análisis. Asimismo, declaro que hasta donde yo sé no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona excepto donde se reconoce como tal a través de citas y con propósitos exclusivo de ilustración o comparación. En este sentido, afirmo que cualquier información presentada sin citar a un tercero es de mi propia autoría. Declaro, finalmente, que la redacción de esta tesis es producto de mi propio trabajo con la dirección y apoyo de mis asesores de tesis y mi jurado calificador, en cuanto a la concepción y al estilo de la presentación o a la expresión escrita.



Cristhian Ivan Maldonado Peña
70054834

COPIA DE ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
EX FUNDO FISCAL LA CRUZ-CAMPUS UNIVERSITARIO
SECRETARIA ACADÉMICA



.....
"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Tumbes, a los veintisiete día (s) del mes de octubre del dos mil veintidos, siendo las once horas, en el aula 201 del Pabellón de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se reunieron el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, ratificado por **Resolución N° 009-2022/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D**, el Dr. MV. JOSE ALBERTO NUNTON CHAVESTA (Presidente), Mg. JORGE OSWALDO ECHEVARRIA FLORES (Secretario) y Mg. HUMBERTO QUINTANA CAMPOS (Vocal), reconociendo en la misma resolución, además, al Mg. VICTOR ALEXANDER TEMOCHE SOCOLA como asesor y como co-asesor al Mg. MV. OMAR ENRIQUE JIBAJA CRUZ, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: "**Prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022**", para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista, presentado por el (la): **Br. MALDONADO PEÑA CRISTHIAN IVAN**. Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte del (la) sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 65 del Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declara al (a la): **Br. MALDONADO PEÑA CRISTHIAN IVAN** con calificativo A.P.P. C.A.A.D. B.V. x 10

Se hace conocer al (a la) sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado le indica.

En consecuencia, queda APTO para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las once horas y cuarenta minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, en forma presencial, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente.

Tumbes, 27 de octubre del 2022



Dr. MV. JOSE ALBERTO NUNTON CHAVESTA
DNI N° 16714814
Presidente



Mg. JORGE OSWALDO ECHEVARRIA FLORES
DNI N° 02645807
Secretario



Mg. HUMBERTO QUINTANA CAMPOS
DNI N° 16717473
Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por ser inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes estoy logrando llegar hasta aquí.

AGRADECIMIENTO

Al finalizar este trabajo quiero utilizar este espacio para agradecer a Dios por todas sus bendiciones que me ha dado.

A mis padres José y Ninfa que han sabido darme su ejemplo de trabajo, honradez y perseverancia.

A mis hermanos Luz, José Luis y Dina por su apoyo y paciencia en este proyecto de estudio.

A mi asesor Mg. Zoot Víctor Alexander Temoche Socola y Co-asesor Mg. M.V. Omar Enrique Jibaja Cruz, por su apoyo constante, sus enseñanzas y por ser mentores de mi formación profesional.

A los docentes, quienes me brindaron sus enseñanzas y siempre estuvieron dispuestos a apoyar con absolver cualquier duda

INDICE

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA (Estado del arte).....	2
2.1 Antecedentes.....	2
2.2 Bases – teórico científicas.....	6
Generalidades.....	6
Mastitis caprina.....	7
Impacto en la salud pública.....	14
Impacto económico.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1 Localización.....	15
3.2 Tipo y diseño de investigación.....	15
3.3 Materiales y equipos.....	16
3.4 Población, muestra y muestreo.....	16
3.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.6 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
V. RECOMENDACIONES.....	32
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
VII. ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01 Prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.	20
Tabla 02 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.	22
Tabla 03 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022, según mes en lactación	24
Tabla 04 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022, según grado.....	25
Tabla 05 Prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes según los centros poblados que se muestreo del distrito de Casitas – Tumbes.....	27
Tabla 06 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes según el centro poblado donde se muestreo del distrito de Casitas – Tumbes.	28
Tabla 07 Prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 Prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.	21
Figura 02 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.	23
Figura 03 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022, según mes de lactancia.	25
Figura 04 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022, según grado de CMT.	26
Figura 05 Prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes según el caserío que se muestreo del distrito de Casitas – Tumbes.....	28
Figura 06 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes según el caserío donde se muestreo en el distrito de Casitas – Tumbes.	29
Figura 07 Prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras en lactancia del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.	31
Figura 08 Test de mastitis California CMT.	62
Figura 09 Ubres afectadas con mastitis clínica.	62
Figura 10 Prueba de fondo oscuro para diagnóstico de mastitis clínica.	63
Figura 11 Recolección de muestra de leche en la paleta CMT	63
Figura 12 Aplicación del reactivo CMT a la muestra de leche.	64
Figura 13 Movimiento en remolinos entre el reactivo y la leche	64
Figura 14 Observación de la mezcla con un grado de CMT +2 donde se puede ver viscosidad en la mezcla.	65
Figura 15 Observación de una muestra con grado de CMT 0 donde no se observa viscosidad, ni coagulación.....	65

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01 Cuestionario para el propietario	39
Anexo 02 Examen clínico de las cabras.	40
Anexo 03 Base de datos de cabras muestreadas con CMT	41
Anexo 04 Base de datos de cabras con mastitis clínica.....	50
Anexo 05 Prueba chi cuadrado.....	50
Anexo 06 Ficha clínica de cabras con mastitis clínica.....	52
Anexo 07 Muestreo en campo	62

RESUMEN

El distrito de Casitas (Tumbes), no disponía de información sobre prevalencia de mastitis clínica y mastitis subclínica, a pesar de que la producción de leche de cabra y sus derivados representaba una de las actividades económicas para la población, por tanto, urgía conocer su situación zoonosanitaria correspondiente. Así, el presente estudio tuvo como fin determinar la prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, con una muestra de 390 animales, pertenecientes a 7 caseríos del distrito y de crianza extensiva al pastoreo en el bosque seco. El muestreo se realizó entre los meses de febrero y mayo, asimismo, tenían diferentes edades, número de partos y debían encontrarse entre la tercera y doceava semana de lactancia. La detección de mastitis clínica fue mediante la observación y palpación de la ubre y en mastitis subclínica con el Test de Mastitis California. Se obtuvo que la prevalencia de mastitis clínica fue de 1.28% y la prevalencia de mastitis subclínica fue de 41.30%, teniendo una o las dos glándulas afectadas. Respecto a otros hallazgos, la prevalencia de mastitis subclínica en cabras con 3 meses de lactancia fue 34.50% y en cabras con 2 meses de lactancia 6.80%, sin hallarse diferencia significativa estadísticamente según el mes de lactancia ($p > 0.05$). También el caserío con mayor prevalencia de mastitis clínica y mastitis subclínica fue Cherrelique, con 0.51% y 11.17% respectivamente, sin embargo, el caserío de menor prevalencia de mastitis subclínica se registró en Trigal con un 1.65% y de mastitis clínica se registró en la Choza con un 0.26%, sin hallarse asociación significativa según el caserío ($p > 0.05$). Se recomienda realizar estudios complementarios como: antibiogramas, resistencia bacteriana, aislamiento microbiológico y factores ambientales asociados a mastitis.

Palabras clave: cabra, prevalencia, lactancia, mastitis clínica, mastitis subclínica.

ABSTRACT

The district of Casitas (Tumbes), did not have information on prevalence of clinical and subclinical mastitis, despite the fact that the production of goat milk and its derivatives represented one of the economic activities for the population, therefore, it was urgent to know its corresponding zoosanitary situation. Thus, the present study aimed to determine the prevalence of clinical and subclinical mastitis in lactating goats in the district of Casitas - Tumbes, with a sample of 390 animals, belonging to 7 hamlets of the district and of extensive grazing in the dry forest. Sampling was carried out between February and May, and the animals were of different ages, number of calvings and had to be between the third and twelfth week of lactation. The detection of clinical mastitis was by observation and palpation of the udder and subclinical mastitis with the California Mastitis Test. The prevalence of clinical mastitis was 1.28% and the prevalence of subclinical mastitis was 41.30%, having one or both affected udders. Regarding other findings, the prevalence of subclinical mastitis in goats with 3 months of lactation was 34.50% and in goats with 2 months of lactation 6.80%, without finding a statistically significant difference according to the month of lactation ($p > 0.05$). Also the farm with the highest prevalence of clinical mastitis and subclinical mastitis was Cherrelique, with 0.51% and 11.17% respectively, however, the farm with the lowest prevalence of subclinical mastitis was registered in Trigal with 1.56% and of clinical mastitis was registered in La Choza with 0.26%, without finding a significant association according to the farm ($p > 0.05$). It is recommended to carry out complementary studies such as: antibiograms, bacterial resistance, microbiological isolation and environmental factors associated with mastitis.

Keywords: goat, prevalence, lactation, clinical mastitis, subclinical mastitis.

I. INTRODUCCIÓN

En el departamento de Tumbes, especialmente en el distrito de Casitas, la mayoría de familias crían cabras como fuente de ingreso complementarios (carne, leche y quesos); pero estos ingresos están muy por debajo de las expectativas de los ganaderos debido a muchos factores. Entre ellos, la mastitis se erige como una de las principales limitantes que afectan la productividad de las cabras lecheras.

La mastitis caprina es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria caracterizado por las alteraciones físicas de la ubre y cambios en los parámetros físicos, bioquímicos y marcadores de estrés oxidativo en la leche (1). Se conocen dos tipos de mastitis: Mastitis clínica (MC), la cual se caracteriza por cambios visibles en la ubre o leche (aguda y subaguda) y la Mastitis Subclínica (MSC). En esta última, aparentemente, no hay cambios en el animal o la leche y es el tipo de mastitis de mayor prevalencia (2).

Hoy en día, se ha determinado que la mastitis es la enfermedad más común y costosa que amenaza a toda la industria láctea, con aproximadamente dos tercios de sus pérdidas económicas totales atribuidas a la infección por mastitis subclínica. Corroborado con trabajos actuales de prevalencia a nivel mundial: Pakistán revela un 9.8 % de MC y un 52 % de MSC (3); en Kenya se reporta una prevalencia de MSC de 72.7 % (4); Egipto un 33.73 % de MC y 52.56 % de MSC (5) y en Nigeria se encontró que la prevalencia de MC fue de 8 % y la MSC de 32.4 % (6). A nivel del continente americano sólo existen dos trabajos actuales de prevalencia de mastitis caprina: el primero fue desarrollado en El Salvador, donde se revela una prevalencia de MSC de 13.33 % (7) y el segundo en Brasil con una prevalencia de MSC del 18 % (8).

Este trabajo de prevalencia será el primer estudio centrado en el distrito de Casitas; el cual aportará información importante para la planificación de medidas de profilaxis y control de esta enfermedad.

Por ello, esta investigación tiene como finalidad determinar la prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas; valiéndose de la exploración física y del Test de Mastitis California (CMT), respectivamente.

II. REVISIÓN DE LITERATURA (Estado del arte)

2.1 Antecedentes

Abdul Jabbar *et al.* (2020) (3) publican su estudio epidemiológico de mastitis caprina titulado “**Epidemiology and antibiogram of common mastitis-causing bacteria in Beetal goats**”. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la epidemiología y el ensayo de antibiograma de agentes bacterianos causantes de mastitis caprina. Para este estudio, se muestrearon un total de 500 cabras de raza Beetal mediante la Prueba de Mastitis California en Pattoki, distrito de Kasur – Pakistán. Los resultados revelaron una prevalencia total de mastitis caprina de 61,8% de los cuales el 52 % fue de mastitis subclínica y un 9.8 % de casos fueron positivos a mastitis clínica. En el área en estudio se encontró que los casos de mastitis subclínica fueron más altos en comparación con los de mastitis clínica.

Por su parte Irene Okoko *et al.* (2020) (4), desarrollan un estudio con título “ **β -lactam resistance in bacteria associated with subclinical mastitis in goats in Thika Subcounty, Kenya**”. El objetivo de la investigación fue determinar la prevalencia de mastitis subclínica y evaluar la resistencia bacteriana de estos aislados a los fármacos β -lactámicos. Para alcanzar dicho objetivo, se evaluaron un total de 110 cabras lecheras lactantes; de las cuales el 72.7 % resultaron positivas a mastitis subclínica, utilizando la prueba de Mastitis California. Estos autores concluyen que una gran proporción de cabras estaban infectadas

con bacterias resistentes a los β -lactámicos asociadas con mastitis subclínicas.

Así mismo Hany Hussein *et al.* (2020) (5); en su investigación titulada **“Study on prevalence and bacterial etiology of mastitis, and effects of subclinical mastitis and stage of lactation on SCC in dairy goats in Egypt”**. Este estudio fue diseñado para conocer la prevalencia y los agentes etiológicos de la mastitis caprina; para ello, trabajaron con 249 cabras lactantes en diferentes etapas de lactancia y seleccionadas al azar. Para la detección de la mastitis clínica usaron como método la evaluación clínica y para la mastitis subclínica el conteo de células somáticas, utilizando el instrumento del sistema NucleoCounter® SCC-100™; considerando como indicador positivo a mastitis subclínica una cantidad $\geq 10^6$ cells/ml. Se encontraron resultados de prevalencia de mastitis clínica y subclínica de 33.73 % y 52.56 %, respectivamente.

Por otro lado, Faruq Danmallan y Nikolai Pimenov (2019) (6) en su artículo **“Study on prevalence, clinical presentation, and associated bacterial pathogens of goat mastitis in Bauchi, Plateau, and Edo states, Nigeria”** realizan una investigación con el fin de estimar la prevalencia, presentaciones clínicas de mastitis y patógenos causantes de las mismas, en cabras lecheras de raza Red Sokoto y West African Dwarf. Fueron muestreadas 250 cabras en periodo de lactancia, examinadas clínicamente para cuantificar la prevalencia de mastitis clínica y con la prueba de Mastitis California para la mastitis subclínica. Estos investigadores encontraron una prevalencia general de 40.4 %, de los cuales el 8 % fue mastitis clínica y el 32.4 % fueron casos de mastitis subclínica.

Por su parte, Ruben Alfaro y Yadhira Mendoza (2018) (7) en su tesis de grado **“Diagnóstico de mastitis subclínica y calidad microbiológica de la leche de cabra comercializada en el Centro Histórico de la Ciudad de San Salvador”**; plantearon conocer la calidad

de leche de cabra consumidos por sus pobladores, mediante la estimación de la prevalencia de mastitis subclínica y el aislamiento microbiológico. Las muestras se recolectaron en diferentes puntos de venta en la ciudad, haciendo un total de 90 muestras que al practicarles el Test de Mastitis California arrojaron un 13.3 % de mastitis subclínica. En cuanto a la calidad microbiológica aislaron *Staphylococcus spp.* y *Escherichia. Coli*, muy probablemente por problemas de manejo y prácticas de higiene en el ordeño.

Además, Magna Lima *et al.* (2018) (8) en su investigación “**Mastitis in dairy goats from the state of Minas Gerais, Brazil: profiles of farms, risk factors and characterization of bacteria**” caracterizan la mastitis en cabras lecheras y bacterias asociadas a esta enfermedad. Examinaron 539 cabras lactantes y recolectaron 268 muestras de leche. Para la detección de mastitis clínica realizaron exámenes físicos y la taza de fondo oscuro; para el diagnóstico de mastitis subclínica utilizaron la Prueba de Mastitis de California (CMT) y la confirmación con el aislamiento microbiológico. Estos investigadores encontraron una prevalencia del 28 % para mastitis subclínica, 2.8 % de mastitis clínica y obtuvieron multiplicación bacteriana en el 62 % de las muestras.

Por su parte, Zahra Gabli *et al.* (2019) (9) en su estudio “**Prevalence of mastitis in dairy goat farms in Eastern Algeria**”; el cual tuvo como objetivo conocer la prevalencia de mastitis caprina y el aislamiento bacteriano examinando una muestra de 845 cabras de 18 granjas de cuatro regiones. El examen clínico de las glándulas mamarias y de la leche mostró un 3.55 % de mastitis clínica y la prueba de mastitis California un 5.64 % para la mastitis subclínica, aislando con mayor frecuencia a los *Staphylococcus coagulasa* negativos y a *Staphylococcus aureus* responsables de la mastitis subclínica.

Igualmente, Ak Mishra *et al.* (2018) (12) en su publicación “**Prevalence and bacterial etiology of subclinical mastitis in goats**

reared in organized farms” señalan una considerable prevalencia de mastitis subclínica en dos razas de cabras Jamunapari (86 cabras) y Barbari (95 cabras). Estos autores utilizaron la prueba de mastitis de California (CMT) y el recuento de células somáticas (RCS) para diagnosticar la mastitis subclínica. Muestras de leche con puntuaciones CMT de 0 y +1 se consideraron negativas, mientras que las muestras con una puntuación de +2 o +3 se tomaron como positivas y, además, las muestras positivas se utilizaron para el examen bacteriológico. Los resultados fueron asombrosos: todas las muestras que tenían una puntuación de CMT de +2 o +3 demostraron un RCS superior a 1 millón cell/ml, originando una prevalencia de mastitis subclínica de 19.89 %.

Otro estudio realizado por Precious Mahlangu, Naomi Maina y John Kagira (2018) (14) titulado **“Prevalence, Risk Factors, and Antibioqram of Bacteria Isolated from Milk of Goats with Subclinical Mastitis in Thika East Subcounty, Kenya”**; tuvo como finalidad, determinar la prevalencia, aislamiento bacteriano, antibiograma y los factores de riesgo de mastitis subclínica en cabras lecheras en Tika – Kenya. Evaluando un total de 110 cabras lecheras lactantes y usando el Test de Mastitis California, obtuvieron una prevalencia de mastitis subclínica de 50.9 %; de los cuales, obtuvieron aislamiento bacteriano en el 86.5 % de las muestras.

Así mismo, J Ferdous *et al.* (2017) (15) publican un artículo con título **“Prevalence of clinical and subclinical caprine mastitis of northern region in Bangladesh”**. El propósito de esta pesquisa fue determinar la prevalencia de mastitis caprina clínica y subclínica asociada a patógenos bacterianos durante el período de enero a junio de 2017 del distrito de Dinajpur – Bangladesh – Asia. Seleccionaron al azar un total de 120 cabras lactantes de diferentes aldeas y realizaron el examen clínico de las ubres y leche (Mastitis clínica); así mismo, utilizaron el Test de Mastitis California para el diagnóstico de la mastitis subclínica. Se

encontró una prevalencia de 11.67 % y 38.75 % para mastitis clínica y subclínica, respectivamente. Los resultados de este estudio indicaron que aproximadamente el 50% de las ubres caprinas estaban infectadas con mastitis.

Finalmente, y con la misma relevancia se indica el trabajo de Murk Pirzada *et al.* (2016) (16) titulado “**Prevalence of Subclinical Mastitis in Dairy Goats Caused by Bacterial Species**”. La intención de este trabajo era demostrar los organismos bacterianos responsables de la mastitis subclínica en cabras. Después de evaluar 200 muestras utilizando el Test de Mastitis California, obtuvieron un 38% de prevalencia para mastitis subclínica y el agente bacteriano mayor aislado fue *Staphylococcus aureus*.

En el ámbito nacional, no se han considerado antecedentes dado que, tras una revisión de la literatura peruana, no se han hallado investigaciones actuales, dado a tener mucha antigüedad los estudios en cabras. Los estudios de la evaluación de la mastitis clínica y subclínica en el Perú están más enfocados en vacas, aspecto que, a su vez, justifica la ejecución del presente estudio.

2.2 Bases – teórico científicas

Generalidades

Según FOASTAT, la población mundial de cabras sigue en aumento y, actualmente, supera los mil millones de cabezas y la mayor parte de la producción y el consumo mundial se encuentra en Asia y África. Perú, según datos oficiales de esta fuente, cuenta con 1,807,919 cabezas de ganado caprino (9) según CENAGRO, la región de Tumbes tiene una población de ganado caprino de 70 mil cabezas donde el 44 % pertenece al distrito de Casitas (10).

También, está aumentando el número de cabras criadas, principalmente, para la producción de leche, debido a la expansión de la

demanda. El mercado más organizado de la leche de cabra se encuentra en Europa, especialmente en Francia. El sector europeo de la cabra está especializado en la producción de leche, principalmente para la elaboración de queso industrial, al mismo tiempo que apoya la elaboración del queso tradicional en las granjas (17).

Así mismo, en América del Norte, México produce el mayor volumen de leche de cabra, pero la mayor parte es para consumo familiar o local, típico de un sistema agrícola mixto adoptado por agricultores de subsistencia en áreas secas. En América del Sur, Brasil tiene la industria de cabras lecheras más desarrollada que incluye asistencia del gobierno a los pequeños productores y hogares de bajos ingresos (18).

Además de lo saludables y nutritivos que son los productos a base de la leche, el ganado caprino proporciona medios de vida sostenibles; especialmente, en áreas de recursos limitados, ya que, se desarrollan en climas cálidos, tierras áridas y semiáridas; permitiendo así tener un beneficio económico para los pequeños ganaderos. Esto se atribuye en gran parte a su selección de la dieta y conductas alimentarias de este tipo de ganado (19, 20).

La Asociación Internacional de Cabras (IGA) ha sido la defensora mundial del sector caprino desde 1982 y ha contribuido a la difusión del conocimiento y la práctica de las cabras a través de conferencias, la creación de la revista académica *Small Ruminant Research* y las redes sociales. Trabajando en conjunto, intercambiando información y experiencias de investigadores, productores y formuladores de políticas; permitirán que el sector caprino alcance su máximo potencial (21).

Mastitis caprina

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria, enfermedad compleja resultante de la interacción entre el agente, el animal y el medio ambiente, asociado con la presencia de microorganismos en la mayoría de

los casos. Es un problema importante de salud animal y de salud pública, con gran repercusión económica en todo el mundo (22).

Etiología

La etiología de la mastitis es compleja y multifactorial. Los factores pueden ser los siguientes: tóxica, traumática, alérgica, metabólico o infeccioso. En efecto, se torna esencial identificar al agente causal, tanto para la prevención y el control, como para el seguimiento de los rebaños. Los agentes infecciosos comúnmente aislados más frecuentes son *Staphylococcus aureus* en los casos clínicos y *Staphylococcus coagulasa* negativas en las mastitis subclínicas (23).

Tipos de mastitis

La mastitis se puede clasificar como clínica o subclínica.

Mastitis clínica. Los animales que presentan mastitis clínica pueden presentarse con edema, aumento de la temperatura, endurecimiento y dolor en la glándula mamaria; además de la presencia de bultos, pus u otras alteraciones en las características físicas de la leche, así como alteraciones sistémicas que pueden terminar con pérdida de la glándula mamaria y hasta la muerte del animal. El diagnóstico se realiza mediante la exploración física del animal y la leche como también la taza de fondo oscuro, con visualización de alteraciones macroscópicas de la leche (24, 25).

Mastitis subclínica. En forma subclínica, no se producen alteraciones macroscópicas, pero sí alteraciones en la composición de la leche, sin evidenciar signos de inflamación en los medios mamarios. La mastitis subclínica presenta un resultado positivo para Prueba de mastitis de California (CMT) u otras pruebas indicativas, confirmadas por aislamiento microbiano. Puede detectarse mediante el recuento directo o indirecto de células somáticas en la leche (24).

Epidemiología

La mastitis en los rumiantes menores es importante desde 3 perspectivas: económica (mortalidad de animales, costos de tratamientos, reducción de la cantidad y calidad de la leche); higiénico (riesgo de infección a los consumidores) y legales (definiciones de calidad bacteriológica de la leche) (26). La mastitis subclínica predomina en los rebaños de pequeños rumiantes, presentando prevalencias desde el 20 % hasta 70 %. La mastitis clínica es prevalente en niveles por debajo del 5% y pueden alcanzar altas tasas en ciertas situaciones de manejo (2, 4, 27, 28, 29).

En los rebaños de cabras es probable que se produzca un contagio tanto vertical como horizontal; sin embargo, el contagio vertical presenta una ocurrencia muy baja. La introducción de la mastitis se ve favorecida, principalmente, por los factores que intervienen en la transmisión horizontal de patógenos. Esto es debido a las particularidades de la protección de la glándula mamaria caprina, que proporciona una mayor resistencia a las infecciones ambientales debido a un mayor nivel fisiológico de células somáticas en la leche, así como un alto porcentaje de células polimorfonucleares de neutrófilos; en comparación con la vaca (30).

Trabajos como el de Kumar *et al.* demuestran que los factores de riesgo como edad, número de partos, producción de leche, días en leche y la temporada, predisponen a una mastitis. Demostrando que esta enfermedad era más prevalente en lo que respecta al aumento de la edad, número de partos y durante la temporada de noviembre a diciembre (31).

Diagnóstico de mastitis

La mastitis clínica se puede diagnosticar a partir de los signos clínicos de la enfermedad; sin embargo, el diagnóstico de mastitis subclínica se puede hacer utilizando CMT (que estima el número de células somáticas en la muestra); el conteo electrónico o microscópico de las células somáticas en la leche y el aislamiento bacteriano. Los dos primeros métodos (métodos

indirectos) evalúan el estado de la glándula mamaria, ya que las células somáticas son células de defensa del organismo, constituido principalmente por polimorfonucleares que migran de la cadena circulatoria al foco de infección en la ubre. Los exámenes directos se basan en la identificación del agente etiológico demostrando la presencia de los microorganismos en la leche de los animales mastíticos (32).

En definitiva, el diagnóstico de mastitis subclínica se basa en la detección de infección (Aislamiento bacteriano de muestras de leche) y/o reacción inflamatoria en la glándula mamaria (25).

Aislamiento bacteriano. Es el método estándar de oro para el diagnóstico de la inflamación intramamaria; por motivos económicos y prácticos, sólo se toma una muestra de leche para diagnosticar la mastitis (29). La mastitis por estafilococos coagulasa negativos (SNC), seguida de *Staphylococcus aureus* son las especies de bacterias frecuentemente aisladas (33).

Así mismo, un trabajo realizado por Gelasakis *et al* (34), después de muestrear a 590 cabras lecheras; obtuvo que los principales patógenos asociados a la mastitis subclínica fueron los estafilococos coagulasa negativo y estafilococos coagulasa positivos en un 50,2 y 34,5 % de los cultivos positivos, respectivamente.

Recuento de células somáticas. La presencia de mastitis subclínica puede diagnosticarse indirectamente midiendo marcadores de inflamación en la leche. El marcador más importante es el recuento de células somáticas (RCS) que se puede medir tanto por métodos indirectos y directos.

El recuento de células somáticas es el indicador más utilizado para medir la salud de la ubre en la leche de vaca, oveja y cabra. Sin embargo, el RCS es difícil de interpretar en las cabras. Esto, debido a que la leche de cabra es relativamente alta en células somáticas también en la ubre sana y estas células aumentan a lo largo de la lactancia y también con los partos.

En las cabras, el RCS de la leche es más influenciado por factores fisiológicos normales que en las vacas. Por lo tanto, los estándares para RCS en la leche establecidos para las vacas no son apropiados para las cabras. Aunque, para poder implementar medidas de prevención y control de la mastitis en cabras mediante el uso de RCS en leche se necesitan normas y directrices adecuadas para las cabras (33).

Por lo tanto, para un correcto diagnóstico de mastitis en cabras se deben tener en cuenta algunas características fisiológicas específicas: en las cabras hay un período seco corto o a veces ausente donde presenta diferentes recuentos de células somáticas como respuesta a otras enfermedades y afecciones. Este fenómeno se describe como una "sensibilidad al estrés" de la glándula mamaria (35).

A diferencia de las vacas y ovejas, el RCS en cabras puede ser más alto especialmente al final de la lactancia o en los últimos chorros de leche al escurrir la ubre y otros factores como la etapa de lactancia, estro, raza, procedimientos de ordeño, etc. sin que esto tenga alguna relación con mastitis; esto es debido a varias particularidades: una de ellas es que la secreción de leche en cabras es apocrina, mientras que en vacas y oveja es merocrina.

Entonces, las partículas citoplasmáticas se eliminan fisiológicamente en la leche de la porción apical de las células secretoras. Aunque la mayoría de ellas están anucleadas; algunas de estas partículas, según la observación realizada, contienen fragmentos nucleares y podría contribuir en cierta medida al recuento total de células. Estas partículas citoplasmáticas son similares en tamaño a las células somáticas de la leche.

Por lo tanto, aún no se especifican niveles de referencia exactos para el RCS en la leche de cabra con respecto al control y diagnóstico de mastitis. En varios estudios revisados por Dimitrov (35) nos presenta estudios donde encontraron RCS de $1.2 \times 10^6/\text{ml}$ a $1.6 \times 10^6/\text{ml}$ en muestras de tanque a

granel de España, Francia e Italia durante un período de 5 años. Así también, en otro trabajo donde examinaron más de 1400 cabras y encontraron un RCS promedio de $779 \times 10^3/\text{ml}$.

En los EE.UU. el límite legal para RCS en caprinos según la *Food and Drug Administration*, es de 1,000,000 cél./ml para ovejas y cabras, con un promedio de 570,000 cél./ml en el año 2003 – 2004. En la Unión Europea no se ha definido un límite legal. Los resultados del control de Francia indican un promedio anual de RCS de 1,100,000 – 1,300,000 cél/ml (36, 37).

En otro estudio realizado por Peixoto *et al.* (38), efectúan una infección experimental con *Staphylococcus aureus* a glándulas mamarias de caprinos con el fin de medir la cantidad de células somáticas. Los puntos de tiempos experimentales fueron 24, 48, y 72 horas después de la inoculación; encontrando un RCS de 405.5×10^3 ; 6030×10^3 y 729.5×10^3 células/ml., respectivamente.

Así mismo, Rupp *et al* (39) encontraron recuentos de células somáticas en dos grupos de cabras alpinas con valores de reproducción estimados extremos para RCS. En las líneas de alto RCS se obtuvo 1,542,000 y en las líneas de bajo RCS se encontraron 855,000 cél/ml. Por el contrario, las cabras con cultivo repetidamente negativo ubres exhibieron los niveles más bajos de RCS, con un promedio de menos de 300,000 células/ml. Confirmando que el RCS es un predictor relevante de infección intramamaria y la calidad higiénica de la leche de cabra y se puede utilizar con fines profilácticos.

En ovejas: valores $< 0.5 \times 10^6$ células/ml indican una glándula mamaria sana y valores $> 1.0 \times 10^6$ células/ml, indican mastitis clínica o subclínica, sin necesidad de realizar un examen bacteriológico simultáneo de muestras de leche para confirmar el problema. Los valores entre 0.5×10^6 y 1.0×10^6 células/ml indican "sospecha de enfermedad", por lo que hay una necesidad de realizar un examen bacteriológico en la leche (25).

Test de Mastitis California (CMT). El reactivo CMT es una sustancia aniónica, el alkyl aryl sulfonato, al que se le ha agregado un indicador de pH, el bromocresol púrpura. Esta prueba se fundamenta en que el reactivo rompe las membranas de las células somáticas y reacciona con el ADN de estas células. Esta reacción provoca cambios en la viscosidad de la leche, por lo que cuanto mayor es el contenido de células, mayor es el cambio de viscosidad. Es así como esta prueba estima la cantidad de células somáticas en las muestras de leche. Sin embargo, el detalle de esta prueba es que no tiene en cuenta todas las circunstancias en las que se pueden elevar las células somáticas (35, 39).

Es ampliamente aceptado calificar el resultado de CMT de 1 a 3. Hay autores que encontraron en el 79% de las puntuaciones 0 - 1 representaban medias ubres no infectadas, y una puntuación de 2 a 3 representaba una sospecha de infección de otro medio, lo que requería muestreo para bacteriología. La comparación de los resultados de CMT de ambas mitades de las ubres ayuda al diagnóstico de mastitis subclínica, porque en esos casos una de las mitades tiene una puntuación superior a 1 unidad en comparación con la sana (29).

Así también, hay autores que utilizan puntuaciones de 0 a 4. Donde 0 es negativo, 1 es sospechoso, 2 es traza, 3 es ligeramente positivo y 4 muy positivo (12).

Otros métodos de diagnóstico como la conductividad eléctrica, β – glucoronidasa, lactoferrina no son usados con frecuencia para el diagnóstico de mastitis subclínica (35). Recientemente, con el fin de obtener herramientas analíticas novedosas para el diagnóstico rápido y no invasivo de mastitis en cabras, unos investigadores analizaron muestras de leche de animales sanos, subclínicos y clínicos con mastitis con una plataforma peptidómica basada en MALDI-TOF-MS; proporcionando una alternativa muy rápida y de bajo costo para detectar rutinariamente muestras de leche

mastítica, incluso aunque no se observan signos clínicos evidentes en la glándula mamaria (40).

Impacto en la salud pública

Los principales patógenos causantes de infecciones y toxinas relacionadas con el consumo de leche y sus derivados son *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium bovis* y *Brucella abortus*. *S. Aureus* asume una gran importancia en la microbiología de los alimentos como agente de intoxicación alimentaria debido a la producción de enterotoxinas termoestables, sirviendo como indicador higiénico sanitario en la industria alimentaria. La intoxicación alimentaria por estafilococos se atribuye a la ingestión de toxinas producidas y liberadas por bacterias durante su multiplicación en los alimentos. Esto representa un riesgo para la salud pública debido a que la toxina, por ser termoestable, puede permanecer en los alimentos e incluso después del tratamiento térmico, favoreciendo la aparición de la intoxicación (7, 12, 16, 24).

Al mismo tiempo, la leche con mastitis es una fuente de infección tanto para otros animales como para el consumidor y, por lo tanto, una amenaza directa para la salud humana y animal. Esto determina la importancia de un diagnóstico temprano y preciso de las diversas formas de inflamación de la glándula mamaria en las cabras (35).

En las regiones donde el queso se elabora con leche cruda, el control de la mastitis clínica y subclínica se convierte en una prioridad. Incluso cuando se usa leche pasteurizada, la capacidad de algunas bacterias, como *Staphylococcus aureus*, para producir toxinas termoestables, mejora el papel zoonótico de estos patógenos. Según la legislación europea, el control de *S. aureus* es obligatorio, de modo que la comercialización de la leche de oveja, cabra y vaca que contiene *S. aureus* es altamente restringida (29).

Impacto económico

Además del gasto en los tratamientos por la mastitis, este problema conduce a la reducción en la calidad y cantidad de leche y sus subproductos. Aunque, en pequeños rumiantes, la mastitis clínica es responsable de pérdidas significativas. La mastitis subclínica presenta una mayor prevalencia, generando altas pérdidas en la producción de leche. Se estima que las pérdidas en la producción de leche, relacionada con la mastitis subclínica puede variar de 55 a 132 kg de leche/año y una reducción de 3 g de grasa/kg de leche por animal (24, 41).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización

El estudio se realizó en el distrito de Casitas, que pertenece a la provincia Contralmirante Villar del departamento de Tumbes. Este sector se caracteriza por tener un clima cálido, húmedo tropical y semiseco tropical y una altitud aproximada de 134 msnm con una Latitud: 3° 56' 32" por el Sur y Longitud: 80° 39' 4" por el Oeste, la temperatura promedio es de 30 °C. (43). Dentro de las actividades económicas, la ganadería caprina extensiva juega un rol importante, con pobre tecnología, infraestructura y equipos. En el presente año, el distrito de Casitas sufre una temporada de sequía, el cual afecta a los productores ganaderos a nivel de producción y económica. Las cabras fueron muestreadas entre los meses de febrero a mayo en los caseríos más cercanos hasta completar la muestra.

3.2 Tipo y diseño de investigación

El tipo de estudio fue observacional, descriptivo transversal (42). Consistió en el diagnóstico de mastitis clínica mediante examen clínico de la ubre y mastitis subclínica mediante el test de mastitis califonia.

3.3 Materiales

3.3.1 Material Biológico

Cabras en lactancia.

3.3.2 Material químico

Reactivo CMT (Keno™test | CID LINES)

3.3.3 Materiales de campo

Paleta CMT, deposito fondo negro, toallas de papel desechable, termómetro, algodón, alcohol, yodo solución.

3.3.4 Materiales de oficina

Libreta de apuntes, fichas clínicas, lapicero, cámara fotográfica, calculadora, laptop.

3.4 Población, muestra y muestreo

3.4.1 Población

La población que se tomó en cuenta para este estudio, es todo el ganado caprino hembras existentes en el distrito de Casitas. Según CENAGRO (10) Casitas cuenta con 24,374 cabezas de ganado caprino hembra hasta el 2012, para mayor énfasis el investigador proyecto la población al 2021 donde se obtuvo 27,134 cabezas de ganado caprino hembras en el distrito de Casitas.

3.4.2 Muestra

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula estadística relacionada con las poblaciones finitas (42). También se usó un nivel de prevalencia esperado del 52 %, resultado de varios antecedentes (3, 5).

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{Z^2 * p * q + e^2(N - 1)}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = población (27,134)

p = 0.52

q = (1 - p)

Z = 1.96 (95% de confianza)

e = error de estimación 5 %

$$n = \frac{1.96^2 * 27,134 * 0.52 * 0.48}{1.96^2 * 0.52 * 0.48 + 0.05^2(27,134 - 1)}$$

$$n = 378 \text{ cabras}$$

Para alcanzar los objetivos de este estudio, se calculó a 378 cabras. Durante la ejecución se presentó la posibilidad de aumentar el tamaño de muestra y se trabajó con 390 cabras en lactancia, por el acceso y posibilidad del investigador.

3.4.3 Muestreo

El distrito Casitas cuenta con 15 caseríos y las cabras muestreadas se tomaron en los caseríos más cercanos hasta cumplir con la cantidad de muestras requeridas, en la ejecución se logró alcanzar las 390 cabras por posibilidad de material y mejorando la calidad del resultado. Se coordinó previamente con los productores con deseos de participar y se llegaba hasta el corral para hacer el muestreo. El total de cabras muestreadas fueron criollas con un sistema de producción extensivo; las instalaciones eran con material del distrito, con cero compartimientos; por ende, todos los animales estaban en un solo corral. El ordeño de las cabras era manual, una vez al día, los ganaderos iniciaban 6 am e iban terminando en promedio 8 y 30 am, con escaso cuidado de higiene. No se lavaba la ubre y apenas se despuntaba, no se utilizaba sellador y había casos

que se hacía un ordeño incompleto. También se encontró cabras que eran ordeñadas dejando un día, por el mismo sistema extensivo había ganado que se quedaba en la montaña.

Criterios de inclusión. Cabras lactantes a partir de la tercera semana del parto, primerizas y multíparas.

Criterios de exclusión. Cabras recién paridas hasta su 2° semana postparto.

3.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Diagnóstico de mastitis clínica

El método que se utilizó fue la inspección clínica de la cabra, realizando en primera instancia una anamnesis mediante preguntas dirigidas al productor (Cuestionario – Anexo 1); luego, se realizó una evaluación minuciosa del animal (inspección), con la finalidad de identificar cualquier signo de mastitis. Asimismo, se realizó palpación de la ubre y auscultación del animal (métodos básicos de exploración). También se utilizó un depósito fondo oscuro para la visualización de coágulos y presencia de sangre en leche.

El examen clínico de las ubres de las cabras en lactancia consistió en una inspección visual, palpación de ubres y pezones en busca de simetría, tamaño, abultamientos, fibrosis, inflamación, presencia de pezones supernumerarios, atrofia del tejido e hinchazón de los ganglios linfáticos supramamarios y/o cualquier otra anomalía visible. Se procedió a realizar una inspección minuciosa de la leche para detectar cualquier alteración en el color, olor, consistencia, pus, presencia de sangre y coágulos, escamas y cualquier otra alteración macroscópica. Finalmente, también se evaluaron signos generales como fiebre, depresión y/o pérdida de apetito.

Los instrumentos que se utilizaron para llegar al diagnóstico de este tipo de mastitis fueron: La ficha clínica (Anexo 2), el termómetro y el fonendoscopio.

3.5.2 Diagnóstico de mastitis subclínica

Para el diagnóstico de mastitis subclínica, se trabajó sólo con cabras, aparentemente sanas; de cualquier edad, raza y números de partos, utilizando el test de mastitis California (CMT).

3.5.2.1 Recogida de muestras. Las cabras a muestrear fueron tomadas poco antes del ordeño. Primeramente, se lavaron bien las ubres para luego humedecerlas con una solución antiséptica (yodo povidona), se secaron con toallas de papel desechables y se limpiaron con apósitos de algodón humedecidas con alcohol etílico. Aproximadamente 2 – 3 ml de leche se colectaron asépticamente de cada ubre sobre la paleta CMT, previo descarte de los primeros chorros.

3.5.2.2 Procesamiento de muestras de leche. En relación a la muestra de leche en la paleta se le añadió el mismo volumen del reactivo CMT e inmediatamente se mezclaba en movimiento circulares (remolinos) en un tiempo no mayor a 20 segundos. Las puntuaciones del CMT se calificaron desde el grado 0 – 3, según el procedimiento de varios trabajos de investigación (4, 6, 8, 14).

Las muestras con una puntuación del resultado de CMT de 0 y +1 (Figura 16) se consideraron negativas, mientras que aquellas con una puntuación de +2 o +3 (Figura 15) se tomaron como positivos de acuerdo a la naturaleza de los coágulos y viscosidad de la mezcla.

3.6 Procesamiento y análisis de datos

Una vez obtenida toda la información de mastitis clínica, se tabuló en cuadros de Excel considerando categoría positivo o negativo a mastitis clínica (Anexo 4).

De igual manera, para la mastitis subclínica, la información se presenta en tablas de Excel, con la prueba chi cuadrado en el programa estadístico SPSS versión 23 para la significancia, considerando las categorías positivas o negativas. Finalmente, para ambos casos de mastitis se aplicó la fórmula (Total casos positivos/Total población muestreada) * 100 para la prevalencia.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los resultados de acuerdo a los objetivos planteados, a continuación, se detallan los alcances.

4.1. Identificar la prevalencia de *mastitis clínica* en cabras lactantes del distrito de Casitas, entre la tercera y doceava semana de lactancia.

Tabla 01 *Prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.*

Indicador	Cantidad
Cabras muestreadas	390
Cabras con mastitis clínica	5
Prevalencia	1.28%

Fuente: Elaboracion propia.

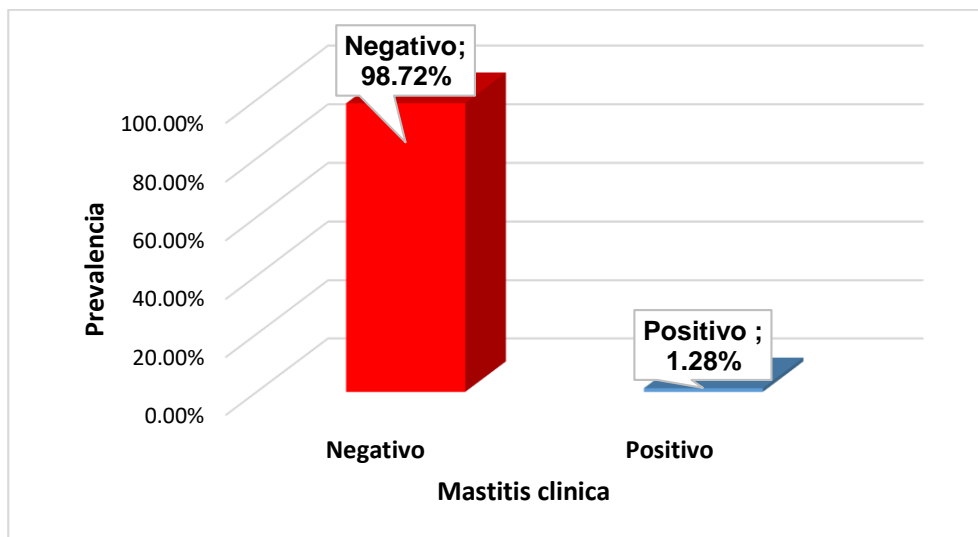


Figura 01 Prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.

Conforme a la Tabla 01, en el distrito de Casitas, existió una prevalencia de mastitis clínica del 1.28% en cabras lactantes, con signos clínicos como ubres inflamadas, dolor, ubres atrofiadas y con secreción sanguinolenta; la secreción de la ubre afectada solía tener viscosidad con mal olor. El descarte o saca forzada de animales por mastitis clínica por parte de los ganaderos en el distrito de Casitas se vio reflejada en la baja prevalencia del presente estudio; además, el desconocimiento del manejo terapéutico, el elevado costo de fármacos y la poca importancia que se le da a la ubre de la cabra contribuyeron al hallazgo antes mencionado de mastitis clínica (MC).

Al respecto, Lima *et al.* (8) en Brasil y Gabli *et al.* (12) en Algeria evidenciaron un resultado similar dada una prevalencia del 2.8% y del 3.55% de mastitis clínica, respectivamente; estando dentro del límite del 5% considerado aceptable. En efecto, se puede explicar el aumento de la prevalencia de MC con el mayor número de animales en estudio de cada investigación ya que la primera trabajó con 539 cabras lecheras y la segunda con 845, mientras que en la presente investigación se trabajó con 390 cabras. Así pues, la falta de capacitación sobre las enfermedades que afectan al ganado caprino provoca que los productores del distrito de Casitas

no sepan cómo actuar ante un caso de mastitis clínica; en consecuencia, el descarte del animal es la salida más propicia de los productores.

En contraste, Jabbar *et al.* (3) halló en el distrito de Kasur en Pakistán una prevalencia de mastitis clínica mucho mayor, representado por el 9.8% de casos positivos sobre un muestreo de 500 cabras de raza Beetal, similar a lo obtenido por Danmallan y Pimenov (6) con un 8% de mastitis clínica de las 250 cabras examinadas; mientras que Ferdous *et al.* (15) en Bangladesh hallaron una prevalencia de 11.67% sobre 120 cabras lactantes, mucho mayor a los resultados obtenidos en la presente investigación. En definitiva, los autores mencionan que la alta prevalencia de MC se debe al ordeño manual de los productores, la deficiencia de higiene, rebaños muy pequeños para la cantidad de animales, una asociación con garrapatas que terminan afectando la ubre de la cabra y animales con pezones largos.

Es preciso también resaltar el estudio de Hussein *et al.* (5) en Egipto, según el cual, a pesar de que su estudio empleó un menor número de muestra de cabras lactantes (200), la mastitis clínica resultó prevalente en un tercio de ellas, siendo 33.73% resultados positivos, un porcentaje sumamente alto y preocupante en relación a los estudios antes mencionados. Los autores mencionan que debido a una falta de detección de mastitis subclínica terminan en una mastitis clínica con una prevalencia alta. Por lo tanto, la prevalencia de la presente investigación fue baja y menor en comparación con todas las pesquisas previas expuestas.

4.2. Identificar la prevalencia de *mastitis subclínica* en cabras lactantes del distrito de Casitas, entre la tercera y doceava semana de lactancia.

Tabla 02 *Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.*

Indicador	Cantidad
Cabras muestreadas	385
Cabras con mastitis subclínica	159

Fuente: Elaboracion propia.

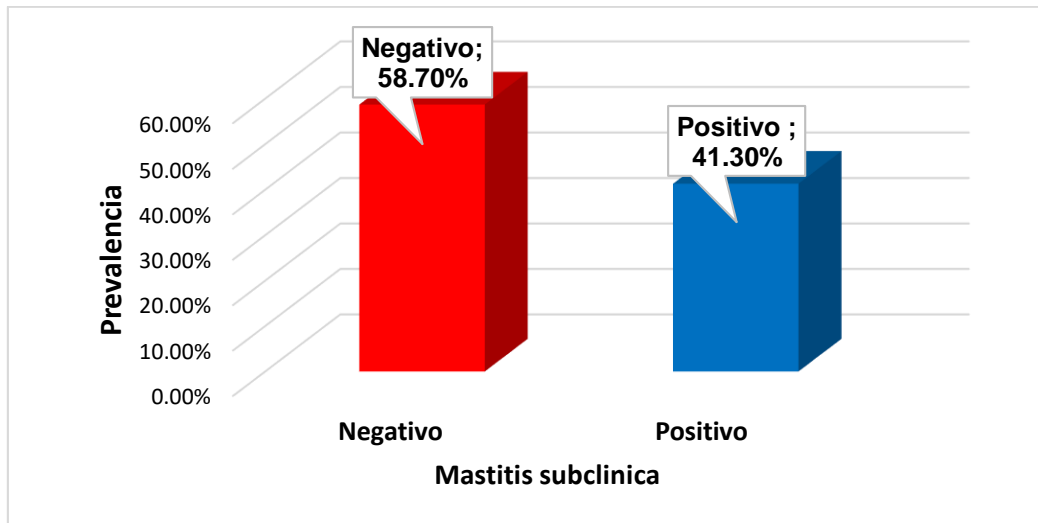


Figura 02 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.

Acorde a la Tabla 02, en el distrito de Casitas, existió una prevalencia de mastitis subclínica del 41.30% en cabras lactantes aparentemente sanas. Estos resultados evidencian el poco cuidado que tenían los ganaderos del distrito de Casitas al momento del ordeño; no lavaban las ubres, no descartaban los primeros chorros de leche, no utilizaban sellador, no tenían una hora exacta de ordeño, no separaban las cabras con mastitis, la escasa limpieza que tenía el ordeñador contaminando las ubres de los animales, el ordeño incompleto que se realizaba a cabras que no entraban a los corrales, por ende habían cabras que se ordeñaban dejando un día, la escasa limpieza de corrales, el sistema de producción extensiva que llevaban, ya que en la montaña las cabras sufren golpes por la distancia que recorren y la poca información de la enfermedad que manejan los ganaderos.

Sin embargo investigadores como Ferdous *et al.* (15) en Bangladesh, Danmallan y Pimenov (6) en Nigeria, Lima *et al.* (8) en Brasil y Alfaro y Mendoza (7) en San Salvador obtuvieron una prevalencia menor de mastitis subclínica, siendo el 38.75% (46/120 cabras), 32.4% (81/250 cabras), 28% (151/539 cabras) y 13.3% (6/90

cabras), respectivamente; así mismo Gabli *et al.* (12) en Algeria, obtuvieron una prevalencia de mastitis subclínica de 5.64% (46/845 cabras), esto debido al lugar donde se realizó el estudio. En pocas palabras, la mastitis no puede ser erradicada por completo de un hato ganadero, pero es posible mantenerla en una prevalencia mínima, mejorando la higiene en el ordeño, limpieza de corrales y hacer pruebas de diagnóstico de mastitis cada mes.

Por otro lado, prevalencias que excedieron el 50% de cabras con mastitis subclínica positiva se registraron en los estudios de Jabbar *et al.* (3) en Pakistán y Hussein *et al.* (5) en Egipto, quienes hallaron respectivamente, un 52% (260/500 cabras) y 52.6% (131/249 cabras) de prevalencia en mastitis subclínica. Los autores coinciden que el desconocimiento de la enfermedad por parte de los ganaderos termina siendo un factor importante en prevalencia de mastitis subclínica.

Por otra parte, en Kenya, Okoko *et al.* (4) en su trabajo de investigación arroja una prevalencia de mastitis subclínica de 72.7% (80/110 cabras). Como resultado de factores como hacinamiento de animales, casas de cabras de madera levantada, sin pastoreo o pastoreo con estaca, compartimiento de instalaciones con aves de corral, cero limpiezas en el ordeño, no tener conocimiento de la enfermedad por parte de los ganaderos y la leche producida era para autoconsumo.

Tabla 03 *Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022, según el mes de lactancia.*

Meses	2 meses de lactancia	3 meses de lactancia	Total	Diferencia estadística
Cabras muestreadas	71	314	385	X ² = 0.619 Sig. = 0.431
Cabras con mastitis subclínica	26	133	159	
Prevalencia	6.8%	34.5%	41.30%	

Fuente: Elaboración propia.

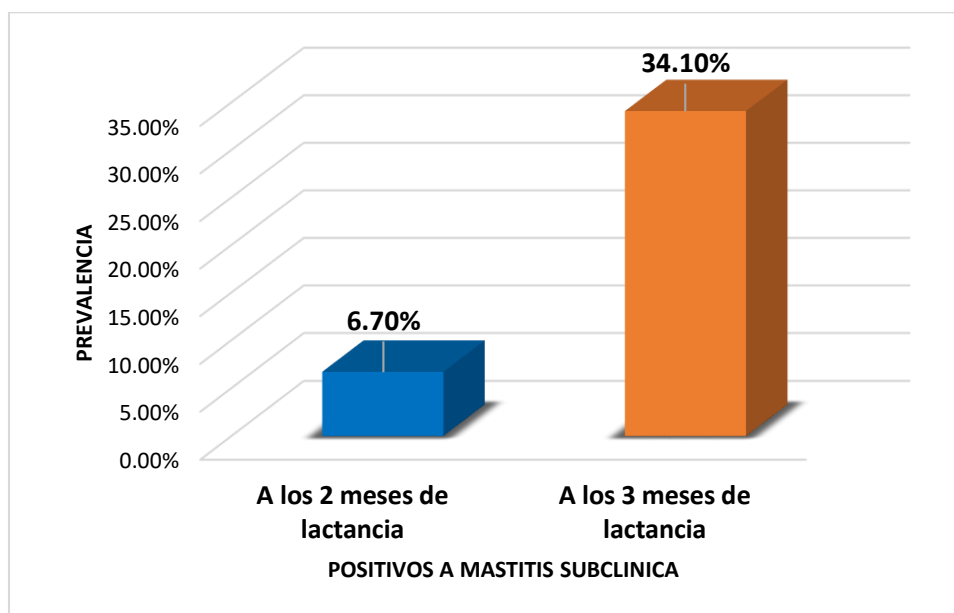


Figura 03 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022, según mes de lactancia.

En la tabla 03 se aprecia que, según el mes de lactancia de las cabras consideradas en el presente estudio existe una prevalencia mayor de mastitis subclínica en cabras con 3 meses de lactancia, dado un 34.50% de prevalencia en comparación al 6.80% en el grupo de 2 meses de lactancia. Sin embargo, no existe diferencia estadísticamente significativa entre los meses de lactancia ($\text{sig.} = 0.431 > 0.05$), es decir, la prevalencia de mastitis subclínica fue indistinta del mes de lactancia de las cabras.

Tabla 04 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022, según grado de CMT.

Grado de CMT	Ubres muestreadas	Prevalencia
0 Negativo	449	58%
+1 Sospechoso	63	8%
+2 Positivo	119	15%

+3 Positivo	139	18%
Total	770	100.00%

Fuente: Elaboracion propia.

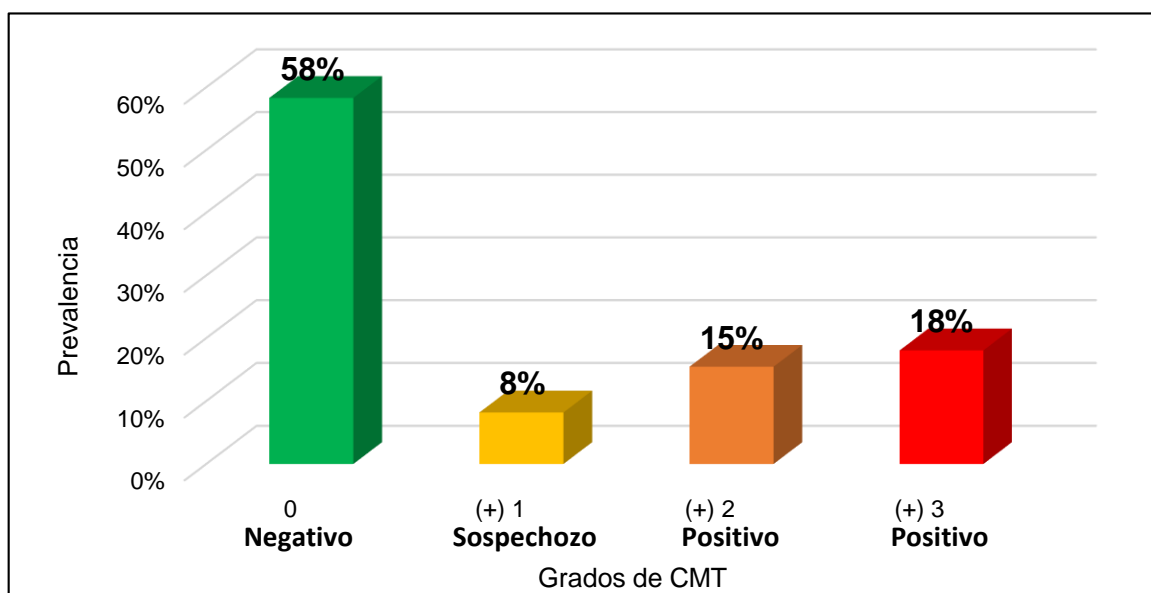


Figura 04 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022, según grado de CMT.

Según la Tabla 04, el grado de CMT de las 770 glándulas correspondientes a las 385 cabras muestreadas, existió un mayor porcentaje en el grado 0, dado un 58% de las ubres muestreadas, siendo negativo a mastitis subclínica. Asimismo, el grado +3 positivo a mastitis subclínica con un 18% es el que nos generó gran importancia, debido a que las cabras con grado +3 solían terminar en mastitis clínica, ocasionando pérdidas en el hato ganadero y descartando los animales por los productores.

De acuerdo a ello, Mishra *et al.* (2018), señalan una considerable prevalencia de mastitis subclínica en dos razas de cabras Jamunapari (86 cabras) y Barbari (95 cabras), los resultados de todas las muestras que tenían una puntuación de CMT de +2 o +3 demostraron un RCS superior a 1 millón cell/ml; y un aislamiento bacteriano de *estafilococos*, *estafilococos coagulosa negativo* y *staphylococcus*

aureus, originando una prevalencia de mastitis subclínica de 19.89%. Considerando la importancia del aislamiento bacteriano en animales con puntuaciones de CMT +2 y +3, que refuerza lo fundamental de medir los grados de CMT para una posterior evolución en laboratorio.

4.3. Identificar el caserío del distrito de Casitas con mayor prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes

Tabla 05 Prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes según el caserío que se muestreo del distrito de Casitas – Tumbes

Caserío	Casos de mastitis clínica	Prevalencia		Diferencia estadística
		Por caserío	Total	
Cherrelique	2	2.02%	0.51%	
El Palmo	2	2.90%	0.51%	$X^2 = 4.903$
La Choza	1	2.78%	0.26%	Sig. = 0.556
Total	5		1.28%	

Fuente: Elaboracion propia.

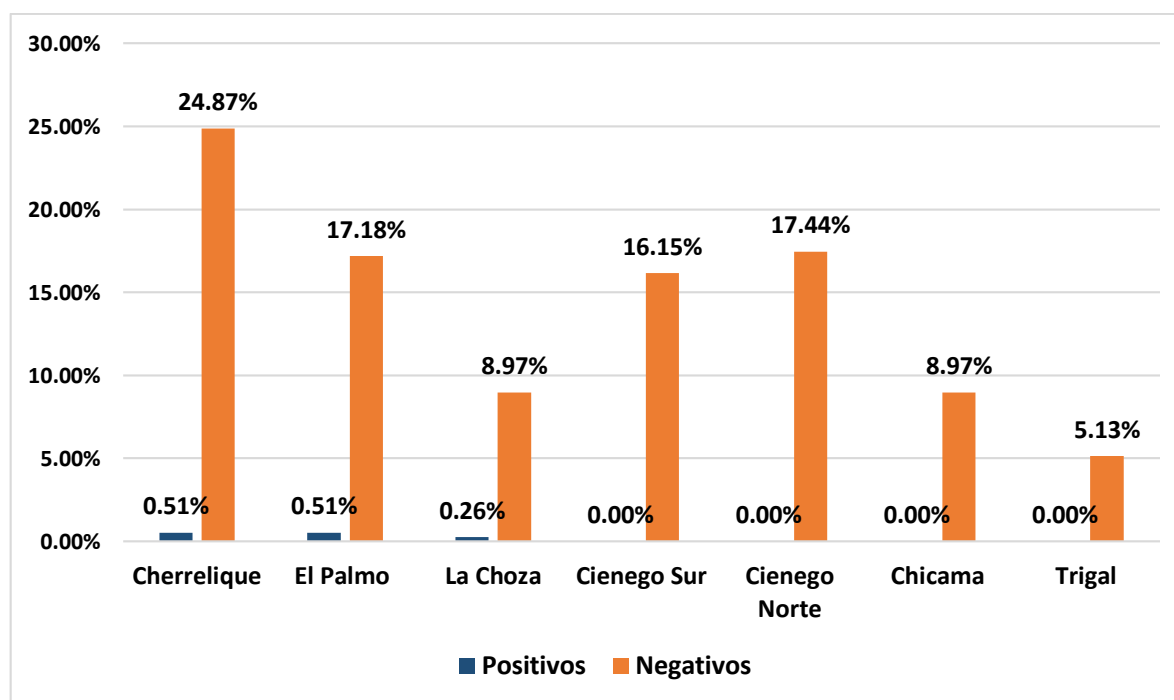


Figura 05 *Prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes según el caserío que se muestreo del distrito de Casitas – Tumbes*

En la Tabla 05 se aprecia que, en los 7 caseríos del distrito de Casitas donde se muestrearon las cabras solo se detectaron casos de mastitis clínica en tres caseríos: Cherrelique, El Palmo y La Choza, sin embargo, la prevalencia de ésta es mínima, llegando inclusive a menos de 1% por cada caserío, contabilizando sobre el total del distrito de Casitas (0.51% en Cherrelique y el Palmo, y 0.26% en La Choza); y menos del 3% de prevalencia en términos de muestreos por cada caserío en específico (2.02%, 2.9% y 2.78%, respectivamente). Asimismo, no se evidenció diferencia estadística según los caseríos donde se muestrearon los animales (sig. = 0.556 > 0.05). lo que nos indicó que las cabras lactantes pueden sufrir de mastitis clínica independientemente del caserío al que pertenecieron.

Tabla 06 *Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes según el caserío donde se muestreo del distrito de Casitas – Tumbes.*

Caseríos	Casos de mastitis subclínica	Cabras muestreadas	Prevalencia		Diferencia estadística
			Caserío	Total Distrito	
Cherrelique	43	97	44.33%	11.17%	
El Palmo	30	67	44.77%	7.79%	
La Choza	12	35	34.29%	3.12%	
Ciénego Sur	27	63	42.86%	7.01%	$X^2 = 2.595$
Ciénego Norte	28	68	41.18%	7.27%	Sig. = 0.858
Chicama	13	35	37.14%	3.38%	
Trigal	6	20	30%	1.56%	
Total	159	385		41.30%	

Fuente: Elaboracion propia.

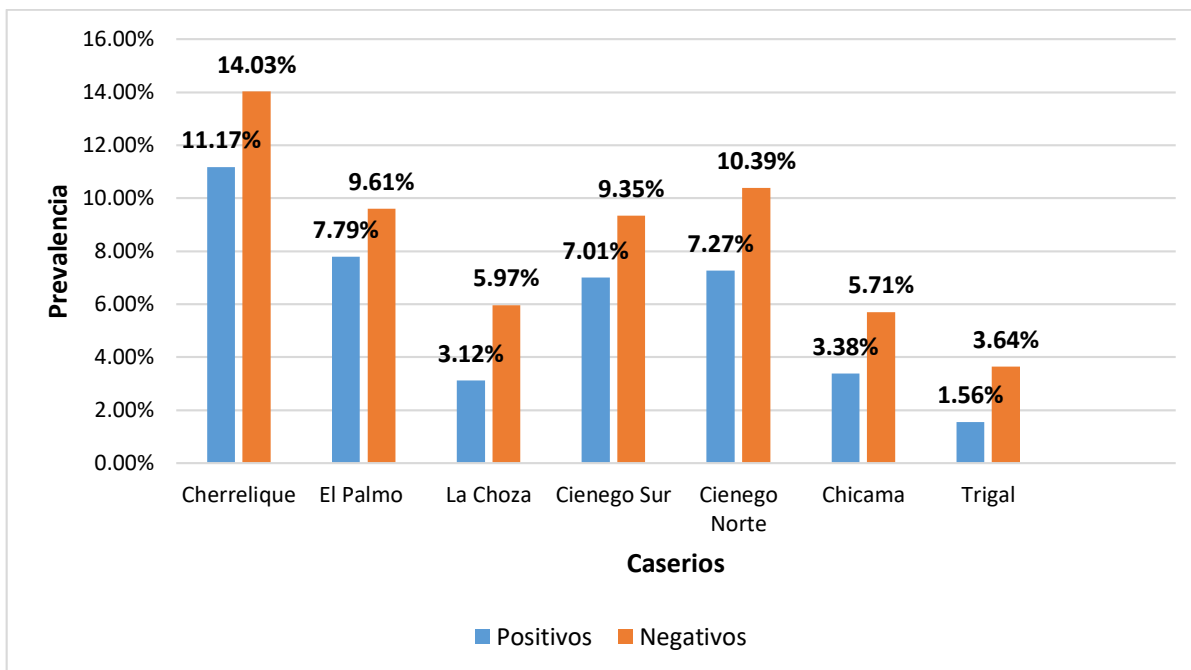


Figura 06 Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lactantes según el caserío donde se muestreo en el distrito de Casitas – Tumbes.

En la tabla 06 se aprecia que, según los siete (7) caseríos del Distrito de Casitas donde se muestrearon los animales, existió una prevalencia mayor de mastitis subclínica en Cherrelique, con un 11.17% del total de cabras evaluadas con casos positivos; seguido de El Palmo, Ciénego Norte y Ciénego Sur, con una prevalencia de 7.79%, 7.27% y 7.01%, respectivamente. Sin embargo, la menor prevalencia se registra en el caserío de Trigal, con 1.56% de casos positivos. Es preciso recalcar que, en todos los caseríos, la presencia de casos positivos de mastitis subclínica es menor al número de casos negativos. Añadido a ello, a nivel estadístico se evidencia que no existe diferencia significativa entre los caseríos ($\text{sig.} = 0.858 > 0.05$), por lo cual, el caserío no es un determinante de la mastitis subclínica en cabras lactantes del Distrito de Casitas.

En referencia a ello, Gabli et al. (12) en su investigación de 18 granjas del este de Algeria donde la prevalencia por región de mastitis subclínica diagnosticado con CMT fue 6.19% (14/226) para Tébessa, 4.36% (12/275) para Souk Ahras, 6.04% (11/182) para Guelma, y 7.57% (9/132) para Skikda. En relación con nuestros resultados que son similares, según el caserío, en el distrito de Casitas,

respaldamos que se debe informar sobre la enfermedad a los ganaderos y las consecuencias que produce, como la disminución de la producción de leche, pérdida de la ubre, gastos en tratamiento y un sistema de evaluación mensual de la ubre.

4.4. Determinar la prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.

Tabla 07 Prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.

Indicador	Casos positivos	Prevalencia
Cabras con mastitis clínica	5	1.28%
Cabras con mastitis subclínica	159	41.30%
Cabras con mastitis clínica y mastitis subclínica	164	42.05%
Muestra total	390	

Fuente: Elaboración propia.

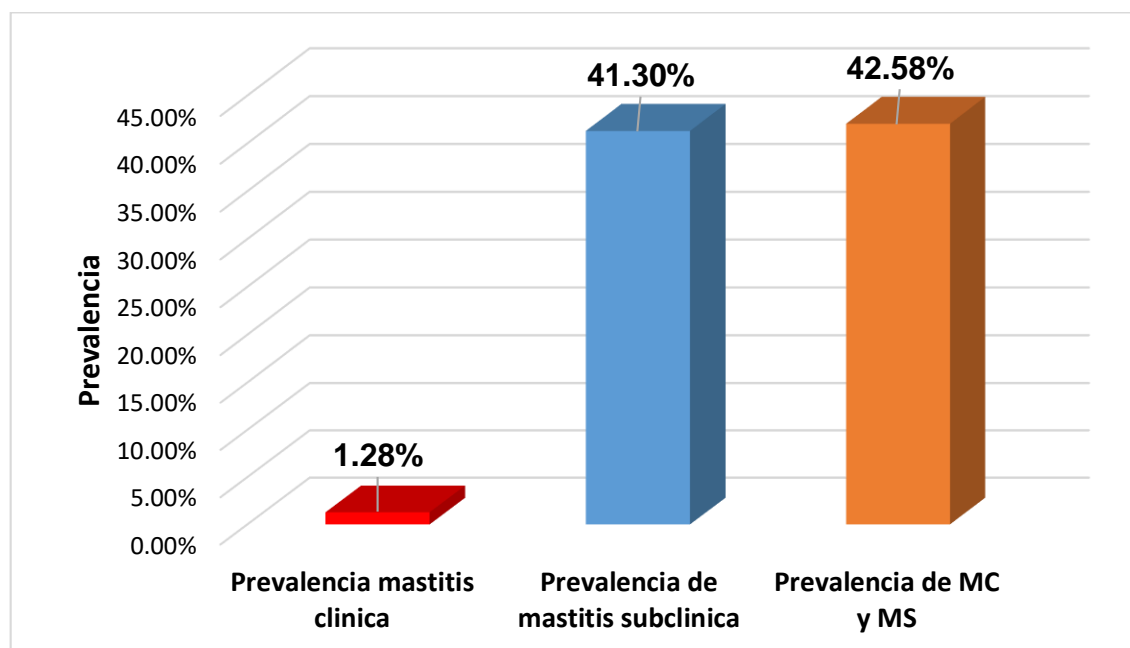


Figura 07 *Prevalencia de mastitis clínica y subclínica en cabras en lactancia del distrito de Casitas – Tumbes, 2022.*

De acuerdo a lo obtenido, la tabla 07, señala que la prevalencia de cabras con mastitis clínica fue de 1.28% y cabras con mastitis subclínica 41.30%. También se muestra la prevalencia de mastitis en cabras sea por mastitis clínica o mastitis subclínica, obteniéndose una prevalencia de 42.05%, entendiéndose como una prevalencia de mastitis que no supera el 50% en cabras lactantes del distrito de Casitas – Tumbes, 2022. Considerando que el descarte de animales con mastitis clínica por parte de los ganaderos para evitar gastos y por desconocimiento de la enfermedad, se refleja en los resultados de mastitis clínica; asimismo en la prevalencia de mastitis subclínica, estimamos que la inadecuada limpieza de corrales, mala higiene del productor, no lavado de la ubre, no sellado de los pezones después del ordeño y la producción extensiva, ya que el recorrido en el bosque seco ocasiona golpes en las ubres de las cabras, todo esto se manifiesta en los casos positivos de mastitis subclínica; al mismo tiempo todos los productores mencionaron que desconocían de la enfermedad y no había capacitación médico veterinario, debido a lo alejado que se encuentran los lugares de crianza a la ciudad. En comparación con los resultados del estudio de Jabbar et al. (3) dio cuenta una prevalencia de 61.8% de los cuales el 52% fue de mastitis subclínica y un 9.8% de mastitis clínica. Una prevalencia por encima de la nuestra y coincidiendo en los factores de riesgo antes mencionados.

Otro estudio resaltante para el contraste es el de Ferdous *et al.* (15), cuyo estudio desarrollado en Dinajpur en Bangladés bajo una muestra de 120 cabras lactantes seleccionadas al azar, encontraron una prevalencia de 11.67% y 38.75% para mastitis clínica y subclínica, respectivamente; con esto quiere decir que hay una diferencia en cuanto a prevalencia de mastitis clínica, pero se coincide en los resultados en prevalencia de mastitis subclínica. Lo que se traduce que la ganadería caprina es amenazada por esta enfermedad, trayendo pérdidas en producción y manifestadas en pérdidas económicas afectando gravemente a los ganaderos.

V. CONCLUSIONES

1. Se halló que la prevalencia de mastitis clínica en cabras lactantes en el distrito de Casitas fue de 1.28%, en donde el 100% de los casos fueron registrados en la tercera semana de análisis.
2. Dentro del análisis podemos dilucidar que la prevalencia de mastitis subclínica en el distrito de Casitas fue 41.30%, no encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) entre los meses de lactancia.
3. El caserío con mayor prevalencia de mastitis clínica y subclínica fue Cherrelique, sin embargo, el caserío de menor prevalencia de mastitis subclínica se registró en Trigal con un 1.65% y de mastitis clínica se registró en la Choza con un 0.26%, no encontrándose diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los caseríos evaluados.

VI. RECOMENDACIONES

1. Para próximas investigaciones, se recomienda realizar estudios complementarios en base a conteo de células somáticas, antibiogramas, resistencia bacteriana, y aislamiento microbiológico.
2. Se recomienda mejorar con buenas prácticas de ordeño, higiene del ordeñador, limpieza de ubres, pre sellado, sellado después del ordeño, con el fin de tener una mejor calidad de leche, también llevar un control con CMT con el fin de detectar mastitis subclínicas y no terminar con pérdidas de animales por mastitis clínica.
3. Se sugiere un trabajo articulado con instituciones del Ministerio de Agricultura como SENASA para crear escuelas de campo; capacitando a productores en las buenas prácticas de ordeño para un mejor cuidado de la leche ya que la mastitis también es un problema de salud pública.
4. Finalmente se recomienda tener registros sanitarios, para así llevar un control de historial de mastitis clínica o subclínica.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Novac CS, Andrei S. The Impact of Mastitis on the Biochemical Parameters, Oxidative and Nitrosative Stress Markers in Goat's Milk: A Review. *Pathogens* [Internet] 2020 [Consultado 5 de marzo de 2021]; 9(11):882. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7693667/pdf/pathogens-09-00882.pdf> DOI: 10.3390/pathogens9110882
2. Salmerón – Altamirano RS. Utilización de la Planta de Anamú (*Petiveria alliacea*), en el tratamiento de la mastitis caprina, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria [Internet] (Tesis para obtener el grado de médico veterinario). Universidad Nacional Agraria de Nicaragua; 2006. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/1344/1/tnl73s171.pdf>
3. Jabbar A, Saleem MH, Iqbal MZ, Qasim M, Ashraf M, Tolba MM, Nasser HA, Sajjad H, Hassan A, Imran M, Ahmad I. Epidemiology and antibiogram of common mastitis-causing bacteria in Beetal goats. *Vet World* [Internet] 2020 [Consultado 5 de marzo de 2021]; 13(12):2596-2607. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7811533/pdf/Vetworld-13-2596.pdf> DOI: 10.14202/vetworld.2020.2596-2607
4. Okoko IM, Maina N, Kiboi D, Kagira J. β -lactam resistance in bacteria associated with subclinical mastitis in goats in Thika Subcounty, Kenya. *Vet World* [Internet] 2020 [Consultado 5 de marzo de 2021]; 13(7):1448-56. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7429379/pdf/Vetworld-13-1448.pdf> DOI: 10.14202/vetworld.2020.1448-1456
5. Hussein HA, Fouad MT, Abd El-Razik KA, Abo El-Maaty AM, D'Ambrosio C, Scaloni A, Gomaa AM. Study on prevalence and bacterial etiology of mastitis, and effects of subclinical mastitis and stage of lactation on SCC in dairy goats in Egypt. *Trop Anim Health Prod* [Internet] 2020 [Consultado 5 de marzo de 2021]; 52:3091–3097. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-020-02331-5#citeas> DOI <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02331-5>
6. Danmallam FA, Pimenov NV. Study on prevalence, clinical presentation, and associated bacterial pathogens of goat mastitis in Bauchi, Plateau, and Edo states, Nigeria. *Vet World* [Internet] 2019 [Consultado 5 de marzo de 2021]; 12(5): 638–645. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6584850/pdf/Vetworld-12-638.pdf> DOI: 10.14202/vetworld.2019.638-645
7. Alfaro – Cruz RI, Mendoza – López YS. Diagnóstico de mastitis subclínica y calidad microbiológica de la leche de cabra comercializada en el Centro Histórico de la Ciudad de San Salvador [Internet] (Tesis para obtener el grado de médico veterinario).

Universidad de el Salvador – Centro América; 2018. Disponible en <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/19104/1/13101682.pdf>

8. Lima MC, Souza MCC, Espeschit IF, Maciel PACC, Sousa JE, Moraes GF, Ribeiro – Filho JD, Moreira MAS. Mastitis in dairy goats from the state of Minas Gerais, Brazil: profiles of farms, risk factors and characterization of bacteria. *Pesq. Vet. Bras* [Internet] 2018 [Consultado 5 de marzo de 2021]; 38(9):1742-51. Disponible en <https://www.scielo.br/pdf/pvb/v38n9/1678-5150-pvb-38-09-1742.pdf> DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-5698
9. FOASTAT. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. [Actualizado 2019; consultado 5 de marzo de 2021]. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA>
10. Censo Nacional Agropecuario. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. [Internet] Lima-Perú INEI 2012; [Consultado 24 marzo 2021]. Disponible en <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
11. Dore S, Liciardi M, Amatiste S, Bergagn S, Bolzoni G, Caligiuri V, Cerrone A, Farina G, Montagna CO, Saletti MA, Scatassa ML, Sotgiu G, Cannas EA. Survey on small ruminant bacterial mastitis in Italy, 2013–2014. *Small Ruminant Research* [Internet] 2016 [Consultado 24 marzo 2021];141:91-93 disponible en https://www.izslt.it/creldoc/wp-content/uploads/sites/3/2017/02/2016_Small_Ruminant_Research.pdf DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.07.010>
12. Gabli Z, Djerrou Z, Gabli AE, Bensalem M. Prevalence of mastitis in dairy goat farms in Eastern Algeria. *Vet World* [Internet] 2019 [Consultado 24 marzo 2021]; 12(10): 1563–72. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6868258/pdf/Vetworld-12-1563.pdf> DOI: 10.14202/vetworld.2019.1563-1572
13. Arroyo A. Situación actual y proyecciones de la crianza de caprinos en el Perú. *Arch. Latinoam. Prod. Anim* [Internet] 2007 [Consultado 24 marzo 2021]; 15(1):1-4. Disponible en <http://www.bioline.org.br/pdf?la07066>
14. Mahlangu P, Maina N, Kagira J. Prevalence, Risk Factors, and Antibigram of Bacteria Isolated from Milk of Goats with Subclinical Mastitis in Thika East Subcounty, Kenya. *J Vet Med* [Internet] 2018 [Consultado 24 marzo 2021]; 2018:3801479. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6252223/pdf/JVM2018-3801479.pdf> DOI: 10.1155/2018/3801479
15. Ferdous J, Rahman MS, Khan MI, Khan M, Rima UK. Prevalence of clinical and subclinical caprine mastitis of northern región in Bangladesh. *Progressive Agriculture*

- [Internet] 2018 [Consultado 24 marzo 2021]; 29 (2): 127-38. DOI: <https://doi.org/10.3329/pa.v29i2.38296>
16. Pirzada M, Malhi KK, Kamboh AA, Rind R, Abro SH, Lakho SA, Bhutto KR, Huda UN. Prevalence of Subclinical Mastitis in Dairy Goats Caused by Bacterial Species. *Journal of Animal Health and Production* [Internet] 2016 [Consultado 24 marzo 2021]; 4(2):55-59. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/299444020_Prevalence_of_Subclinical_Mastitis_in_Dairy_Goats_Caused_by_Bacterial_Species DOI: 10.14737/journal.jahp/2016/4.2.55.59
 17. Miller BA, Lu CD. Current status of global dairy goat production: an overview. *Asian-Australas J Anim Sci* [Internet] 2019 [Consultado 24 marzo 2021]; 32(8):1219–32. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6668863/pdf/ajas-19-0253.pdf> DOI: 10.5713/ajas.19.0253
 18. Lu CD, Miller BA. Current status, challenges and prospects for dairy goat production in the Americas. *Asian-Australas J Anim Sci*. [Internet] 2019 [Consultado 24 marzo 2021]; 32(8):1244-55. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6668862/pdf/ajas-19-0256.pdf> DOI: 10.5713/ajas.19.0256
 19. Lu CD. Proceedings of the 23rd National and International Conference on Goat Production (Memorias de la XXIX Reunión Nacional e Internacional Sobre Caprinocultura). Cuautitlán, México; 2017. p. 1-10. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/320427832_Ethological_Observations_Associated_with_Feed_and_Water_Ingestions_in_Goats
 20. Nolte E. Producción Caprina en el Perú del Siglo XXI. [Internet] Editor PROCABRA. Peruvian Arts & Crafts, de Jaime Zapata Espinoza. Perú: PROCABRA; 2019 [Consultado 24 marzo 2021]. Disponible en <http://www.perulactea.com/2019/04/05/produccion-caprina-en-el-peru-del-siglo-xxi-parte-i/>
 21. Asociación Internacional de Caprinos (IGA). Introducción al IGA. [Internet] Disponible en https://www.iga-goatworld.com/la_iga_en_espanol.html
 22. Contreras GA, Rodríguez JM. Mastitis: Comparative Etiology and Epidemiology. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* [Internet] 2011 [Consultado 24 marzo 2021]; 16(4):339-56. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21947764/> DOI: 10.1007/s10911-011-9234-0
 23. Bergonier D, de Crémoux R, Rupp R, Lagriffoul G, Berthelot X. Mastitis of dairy small ruminants. *Vet. Res.* [Internet] 2003 [Consultado 24 marzo 2021]; 34(5):689–716.

Disponible en <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00902771/document> DOI: 10.1051/vetres:2003030

24. Machado GP. Mastitis in small ruminants. *Anim Husb Dairy Vet. Sci.* [Internet] 2018 [Consultado 24 marzo 2021]; 2(4): 1-9. Disponible en <https://www.oatext.com/pdf/AHDVS-2-144.pdf> DOI: 10.15761/AHDVS.1000144
25. Fragkou IA, Boscós CM, Fthenakis GC. Diagnosis of clinical or subclinical mastitis in ewes. *Small Ruminant Research* [Internet] 2014 [Consultado 24 marzo 2021]; 118 (1-3):86–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.12.015>
26. OLECHNOWICZ J, JAŚKOWSKI JM. Mastitis in small ruminants. *Med. Weter* [Internet] 2014 [Consultado 24 marzo 2021]; 70(2):1-6. Disponible en <http://www.medycynawet.edu.pl/images/stories/pdf/pdf2014/022014/201402067072.pdf>
27. Bazan R, Cervantes E, Salas G, Segura – Correa JC. Prevalencia de mastitis subclínica en cabras lecheras en Michoacán, México. *Rev. Cient. (Maracaibo)* [Internet] 2009 [Consultado 24 marzo 2021]; 19(4):334-38. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000400003
28. Guzmán – Téllez BG. Prevalencia de mastitis subclínica en cabras en lactación del proyecto maya de seguridad alimentaria (PROMASA II) en el municipio de Nebaj, departamento del Quiché [Internet] (Tesis para obtener licenciatura en medicina veterinaria). Universidad San Carlos de Guatemala; 2013. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2262/2/Tesis%20Med%20Vet%20Gustavo%20Guzman%20Tellez.pdf>
29. Contreras A, Sierra D, Sánchez A, Corrales JC, Marco JC, Paape MJ, Gonzalo C. Mastitis in small ruminants. *Small Ruminant Research* [Internet] 2007 [Consultado 24 marzo 2021]; 68(1-2):145–53. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448806002525> DOI:10.1016/j.smallrumres.2006.09.011
30. Paape MJ, Capuco AV. Cellular defense mechanisms in the udder and lactation of goats. *J Anim Sci.* [Internet] 1997 [Consultado 24 marzo 2021]; 75(2):556-65. DOI: 10.2527/1997.752556x
31. Kumar R, Gupta DK, Bansal BK, Singh S, Sharma S, Kumar A, Uppal SK. Prevalence, current antibiogram and risk factors associated with mastitis in dairy goats in Punjab. *Int. J. Sci. Environ. Technol.* [Internet] 2016 [Consultado 24 marzo 2021]; 5(6): 4580 – 93. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/327752733_PREVALENCE_CURRENT_A

NTIBIOGRAM_AND_RISK_FACTORS_ASSOCIATED_WITH_MASTITIS_IN_DAIRY_GOATS_IN_PUNJAB

32. Mota RA. Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em caprinos e ovinos. *Tecnol. & Ciên. Agropec.* [Internet] 2008 [Consultado 24 marzo 2021]; 2(3):57-61. Disponible en https://zeoserver.pb.gov.br/gestaounificada/gu/emepa/publicacoes/revista-tca-emepa/edicoes/volume-02-2008/volume-2-numero-3-setembro-2008/tca08_aspectos_epid.pdf
33. Pearson Y, Olofsson I. Direct and indirect measurement of somatic cell count as indicator of intramammary infection in dairy goats. *Acta Vet. Scand.* [Internet] 2011 [Consultado 24 marzo 2021]; 53(1):15. Disponible en <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/1751-0147-53-15> DOI: 10.1186/1751-0147-53-15
34. Gelasakis AI, Angelidis AS, Giannakou R, Filioussis G, Kalamaki MS, Arsenos G. Bacterial subclinical mastitis and its effect on milk yield in low-input dairy goat herds. *J Dairy Sci.* [Internet] 2016 [Consultado 24 marzo 2021]; 99(5):3698-3708. Disponible en <https://www.journalofdairyscience.org/action/showPdf?pii=S0022-0302%2816%2900166-1> DOI: 10.3168/jds.2015-10694
35. Dimitrov D, Stoimenov G, Morrison O. Diagnosis of subclinical mastitis in dairy goats (Review). *Med. Inform.* [Internet] 2018 [Consultado 24 marzo 2021]; 1:702-707. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/327721612_Diagnosis_of_subclinical_mastitis_in_dairy_goats_Review DOI: 10.18044/Medinform.201851.702
36. Paape MJ, Wiggans GR, Bannerman DD, Thomas DL, Sanders AH, Contreras A, Moroni P, Miller RH. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research* [Internet] 2007 [Consultado 24 marzo 2021]; 68(1-2):114-25. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448806002550> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.014>
37. Marín MP, Fuenzalida MI, Burrows J, Gecele P. Recuento de células somáticas y composición de leche de cabra, según nivel de producción y etapa de lactancia, en un plantel intensivo de la zona central de Chile. *Arch. Med. Vet.* [Internet] 2010 [Consultado 24 marzo 2021]; 42(2):79-85. Disponible en <https://scielo.conicyt.cl/pdf/amv/v42n2/art09.pdf>
38. Peixoto RM, Peixoto-Araújo RM, Peixoto-Araújo LJ, Reges AM, Pereira-Alves AP, Pinheiro-Júnior JW, Mota RA, Azevedo SS, da Costa MM. Indirect diagnostic tests for the detection of subclinical mastitis in dairy goats experimentally infected with

Staphylococcus aureus. Ciênc. Rural. [Internet] 2016 [Consultado 24 marzo 2021]; 46(7):1217-1222. Disponible en <https://www.scielo.br/pdf/cr/v46n7/1678-4596-cr-46-07-01217.pdf> DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150507>

39. Riera – Nieves M. Prevalencia e Índice de Mastitis Subclínica y Clínica en Vacas de la Raza Carora. [Internet]. 2020 [Consultado 24 marzo 2021]. Disponible en <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/prevalencia-indice-mastitis-subclinica-t46254.htm>
40. Matuozzo M, Spagnuolo MS, Hussein HA, Gomaa AM, Scalon A, D'Ambrosio C. Novel Biomarkers of Mastitis in Goat Milk Revealed by MALDI-TOF-MS-Based Peptide Profiling. *Biology (Basel)*. [Internet] 2020 [Consultado 24 marzo 2021]; 9(8):193. DOI:10.3390/biology9080193
41. Gelasakis AI, Angelidis A, Giannakou R, Arsenos G. Bacterial subclinical mastitis and its effect on milk quality traits in low-input dairy goat herds. *Vet. Rec.* [Internet] 2018 [Consultado 24 marzo 2021]; 183(14):449. DOI: 10.1136/vr.104804
42. Jaramillo-Arango CJ, Martínez-Maya JJ. *Epidemiología veterinaria. México: Manual moderno*; 2010
43. Ciudades y distritos del Perú. El distrito de Casitas [Internet]. Disponible en <https://www.distrito.pe/distrito-casitas.html>

VIII. ANEXOS

Anexo 01 *Cuestionario para el propietario*

Nombre del propietario

Edad del animal

Número de partos

Historial de mastitis

Manejo de las mastitis

Frecuencia de limpieza de los corrales

Prácticas previas y posteriores al ordeño

Etapa de lactación

Anexo 02 Examen clínico de las cabras.

Temperatura

Frecuencia respiratoria

Hallazgos a la palpación de los ganglios supramamarios

Temperatura de la ubre

Anormalidades de la ubre (Fibrosis, abultamientos, atrofia...)

Alteraciones encontradas en la leche

Médico veterinario: _____

Anexo 03 Base de datos de cabras muestreadas con CMT

Propietario: Ricardo Campos Marchan (Cherrelique)					
	Cabra pelaje	Meses en lactación	Ubre Derecho	Ubre Izquierdo	Propietario
1.	Colorada	3 meses	0	0	1
2.	Carata	3 meses	+1	0	1
3.	Amarilla	3 meses	0	0	1
4.	Chaipa	3 meses	+2	+1	1
5.	Mora	2 meses	0	0	1
6.	Baya	3 meses	+2	0	1
7.	Blanca	3 meses	+1	+1	1
8.	Colorada	3 meses	0	0	1
9.	Mora	3 meses	+3	+2	1
10.	Pintada	3 meses	0	0	1
11.	Negra	3 meses	+2	+3	1
12.	Colorada	3 meses	0	0	1
13.	Carata Negra	3 meses	0	0	1
14.	Carata Amarilla	3 meses	0	0	1
15.	Colorada	3 meses	+2	+1	1
16.	Negra	3 meses	0	0	1
17.	Carata Negra	3 meses	0	0	1
18.	Mora	3 meses	+3	+2	1
19.	Baya	3 meses	+3	0	1
20.	Blanca pintada	3 meses	+2	0	1
21.	Colorada	3 meses	+3	+1	1
22.	Negra	3 meses	0	0	1
23.	Negra pintada	3 meses	0	0	1
24.	Pintada colorada	3 meses	+2	+2	1
25.	Colorada	3 meses	0	0	1
26.	Mora	2 meses	+3	+3	1
27.	Mora	3 meses	+2	+3	1
28.	Amarilla	3 meses	0	0	1
29.	Chaipa negra	3 meses	+3	0	1
30.	Negra	3 meses	0	0	1
31.	Colorada	3 meses	0	0	1
Propietario: Jose Maldonado Cruz (El Palmo)					
32.	Negra	3 meses	+2	+2	2
33.	Colorada	2 meses	0	0	2
34.	Negra pintada	3 meses	+3	+2	2
35.	Colorada	3 meses	+3	+2	2
36.	Mora	3 meses	+2	0	2
37.	Mora	2 meses	0	0	2
38.	Negra	3 meses	0	0	2
39.	Colorada pintada	3 meses	0	0	2
40.	Baya	3 meses	+2	+2	2
41.	Colorada	3 meses	+3	+3	2

42.	Negra pintada	3 meses	0	0	2
43.	Amarilla	3 meses	+1	+1	2
44.	Blanca	3 meses	0	0	2
45.	Colorada	3 meses	+3	+3	2
46.	Blanca	3 meses	+3	+2	2
47.	Mora	3 meses	0	0	2
48.	Negra	3 meses	0	0	2
49.	Colorada	3 meses	+1	0	2
50.	Negra	3 meses	+2	+3	2
51.	Blanca	3 meses	0	0	2
52.	Baya	3 meses	+1	+1	2
53.	Blanca pintada	3 meses	+2	0	2
54.	Negra pintada	3 meses	+2	+2	2
55.	Colorada	3 meses	+2	+3	2
56.	Negra	3 meses	+3	+3	2
57.	Carata	2 meses	0	0	2
58.	Pintada colorada	2 meses	+2	0	2
59.	Negra pintada	3 meses	+2	+1	2
60.	Colorada	3 meses	0	0	2
61.	Amarilla pintada	3 meses	0	0	2
62.	Colorada	3 meses	+3	+2	2
63.	Colorada	2 meses	+2	+1	2
64.	Negra	3 meses	+1	0	2
65.	Blanca	3 meses	+2	+1	2
66.	Blanca Pintada	3 meses	+3	+3	2
67.	Baya	3 meses	0	0	2
Propietario: Guilberto Campos Marchan (Cherrelique)					
68.	Negra	2 meses	+1	+2	3
69.	Baya	3 meses	+2	+2	3
70.	Carata colorada	3 meses	0	0	3
71.	Pintada amarilla	2 meses	0	0	3
72.	Negra	3 meses	0	0	3
73.	Colorada	2 meses	0	0	3
74.	Negra	3 meses	0	0	3
75.	Colorada	3 meses	0	0	3
76.	Carata negra	3 meses	+3	+1	3
77.	Colorada	3 meses	+3	+2	3
78.	Colorada	2 meses	+2	+2	3
79.	Colorada	3 meses	0	0	3
80.	Colorada	3 meses	0	+1	3
81.	Amarilla	3 meses	+3	+2	3
82.	Negra	2 meses	+3	+3	3
83.	Amarilla	3 meses	0	0	3
84.	Negra	3 meses	0	0	3
85.	Colorada	2 meses	+3	+2	3
86.	Pintada Blanca	2 meses	+2	+1	3

87.	Negra	3 meses	+2	+3	3
88.	Colorada	3 meses	+2	+2	3
89.	Amarilla	3 meses	+1	+3	3
90.	Pintada negra	3 meses	0	0	3
91.	Mora	3 meses	0	0	3
92.	Baya	3 meses	0	0	3
93.	Negra	3 meses	+3	+2	3
94.	Colorada	3 meses	0	0	3
95.	Blanca	3 meses	+1	+1	3
96.	Pintada Colorada	3 meses	0	0	3
97.	Negra	3 meses	0	0	3
98.	Negra	2 meses	0	0	3
99.	Baya	3 meses	0	+3	3
Propietario: Luis Alberto Campos Herrera (Cherrelique)					
100	Colorada	2 meses	0	0	4
101	Blanca pintada	3 meses	0	0	4
102	Negra	3 meses	+2	+1	4
103	Negra	2 meses	0	0	4
104	Colorada	3 meses	0	0	4
105	Josca	3 meses	+3	+3	4
106	Mora	2 meses	+3	+3	4
107	Colorada pinta	3 meses	+1	+2	4
108	Negra pintada	2 meses	0	0	4
109	Negra chaipa	3 meses	0	0	4
110	Chaipa	3 meses	0	0	4
111	Baya	3 meses	0	0	4
112	Amarilla	2 meses	+1	+1	4
113	Mora	3 meses	+3	0	4
114	Colorada	3 meses	0	+2	4
115	Colorada chaipa	3 meses	+2	+3	4
116	Negra	3 meses	+3	0	4
117	Baya	2 meses	0	0	4
118	Colorada	3 meses	+1	+2	4
119	Chaipa	2 meses	0	0	4
120	Negra	3 meses	+3	+3	4
121	Colorada	3 meses	+1	+2	4
122	Blanca pintada	3 meses	0	+2	4
123	Amarilla	2 meses	+2	+2	4
124	Josca	3 meses	0	0	4
125	Josca	2 meses	0	0	4
126	Mora	3 meses	+3	0	4
127	Amarilla	2 meses	0	0	4
128	Chaipa	2 meses	+2	0	4
129	Amarilla	3 meses	0	0	4
130	Negra	2 meses	0	0	4
131	Baya	3 meses	0	0	4

132	Blanca chaipa	3 meses	+3	+3	4
133	Negra pintada	3 meses	0	0	4
Propietario: Martin Marchan Aleman (El Palmo)					
134	Colorada	3 meses	+3	+3	5
135	Amarilla	3 meses	0	0	5
136	Negra	2 meses	0	0	5
137	Colorada	3 meses	+2	0	5
138	Pintada colorada	3 meses	+3	+3	5
139	Baya	3 meses	0	0	5
140	Blanca pintada	3 meses	+1	+2	5
141	Negra	3 meses	0	+3	5
142	Negra	2 meses	0	0	5
143	Blanca	3 meses	0	0	5
144	Negra	3 meses	+1	+2	5
145	Amarilla	3 meses	0	0	5
146	Baya	3 meses	+2	+2	5
147	Negra pintada	3 meses	0	0	5
148	Colorada	3 meses	0	0	5
149	Carata	2 meses	+2	+3	5
150	Colorada	3 meses	+1	+1	5
151	Negra	3 meses	0	0	5
Propietario: Fernando Suarez Bustamante (La Choza)					
152	Carata	3 meses	0	0	6
153	Colorada	3 meses	0	0	6
154	Pintada Amarilla	3 meses	+3	+2	6
155	Mora	3 meses	0	+3	6
156	Colorada	3 meses	+1	+1	6
157	Negra	3 meses	+3	+3	6
158	Negra	3 meses	0	0	6
159	Baya	3 meses	0	0	6
160	Negra	3 meses	0	0	6
161	Carata	3 meses	+2	+1	6
162	Josca	3 meses	0	0	6
163	Negra pintada	3 meses	+3	+3	6
164	Blanca pintada	3 meses	0	0	6
165	Mora	3 meses	0	0	6
166	Amarilla	3 meses	+2	+2	6
167	Carata	3 meses	0	0	6
168	Colorada	3 meses	+3	0	6
169	Baya	3 meses	0	0	6
170	Carata	2 meses	0	0	6
171	Amarilla	3 meses	+2	+3	6
172	Carata	3 meses	0	0	6
173	Amarilla	2 meses	+1	+1	6
174	Colorada	3 meses	0	0	6
175	Mora	3 meses	+3	+3	6

176	Baya	3 meses	0	0	6
177	Baya pinta	3 meses	0	0	6
178	Negra pintada	3 meses	0	0	6
179	Amarilla	3 meses	+2	+2	6
180	Carata	3 meses	0	0	6
181	Colorada pinta	2 meses	0	0	6
182	Negra	3 meses	0	0	6
183	Colorada	3 meses	0	0	6
184	Amarilla	3 meses	0	+3	6
185	Josca	2 meses	0	0	6
186	Baya	3 meses	+3	+3	6
Propietario: Olegario Maldonado Cruz (El Palmo)					
187	Josca	3 meses	0	0	7
188	Baya	3 meses	0	0	7
189	Negra pintada	3 meses	+1	+1	7
190	Colorada	3 meses	0	0	7
191	Josca	3 meses	+3	+3	7
192	Colorada	3 meses	0	0	7
193	Blanca pintada	3 meses	0	0	7
194	Chaipa	3 meses	+3	+3	7
195	Colorada	3 meses	0	0	7
196	Colorada pintada	3 meses	0	+2	7
197	Negra	3 meses	0	0	7
198	Josca	3 meses	+1	0	7
199	Colorada	3 meses	0	0	7
Propietario: Manuel Barba Olaya (Ciénego Sur)					
200	Amarilla	3 meses	+3	0	8
201	Baya	3 meses	0	0	8
202	Negra pintada	2 meses	+2	+3	8
203	Colorada	3 meses	+3	+3	8
204	Josca	2 meses	0	0	8
205	Blanca	3 meses	+2	+1	8
206	Negra	3 meses	0	0	8
207	Baya	2 meses	0	0	8
208	Amarilla	3 meses	0	0	8
209	Colorada	3 meses	0	0	8
210	Josca	3 meses	+2	+2	8
211	Colorada	2 meses	0	0	8
212	Colorada	3 meses	+1	+1	8
213	Baya	3 meses	0	+3	8
214	Amarilla	2 meses	+2	+2	8
215	Negra	3 meses	0	0	8
216	Amarilla	3 meses	0	0	8
217	Josca	3 meses	0	0	8
218	Baya	3 meses	+3	+3	8
219	Amarilla	3 meses	+2	+2	8

220	Negra pintada	3 meses	0	0	8
221	Baya	3 meses	0	0	8
222	Blanca	3 meses	0	0	8
223	Amarilla	3 meses	0	0	8
224	Chaipa	3 meses	+3	+3	8
225	Colorada	3 meses	0	0	8
226	Pintada colorada	3 meses	0	0	8
227	Baya	2 meses	+2	+3	8
228	Colorada	3 meses	+1	+3	8
229	Josca	3 meses	+2	0	8
230	Amarilla	3 meses	0	0	8
231	Amarilla	3 meses	0	0	8
232	Josca	3 meses	+1	+1	8
233	Negra	3 meses	+3	+3	8
234	Colorada	3 meses	+2	0	8
235	Pintada amarilla	2 meses	+2	+2	8
Propietario: Milagros Barba Astudillo (Ciénego Sur)					
236	Negra	3 meses	0	0	9
237	Negra pintada	3 meses	0	0	9
238	Colorada	2 meses	0	0	9
239	Josca	3 meses	+2	+3	9
240	Amarilla	3 meses	+3	+3	9
241	Blanca pintada	2 meses	0	0	9
242	Baya	3 meses	0	0	9
243	Amarilla	3 meses	0	0	9
244	Negra pintada	3 meses	0	0	9
245	Amarilla	3 meses	0	0	9
246	Baya	2 meses	+2	+2	9
247	Blanca pintada	3 meses	+3	0	9
248	Blanca	2 meses	0	0	9
249	Negra	3 meses	+1	+1	9
250	Amarilla	2 meses	+3	0	9
251	Colorada	3 meses	0	0	9
252	Colorada pintada	2 meses	+3	+3	9
253	Josca	3 meses	0	0	9
254	Chaipa	2 meses	0	+2	9
255	Mora	2 meses	+1	+2	9
256	Josca	2 meses	0	0	9
257	Colorada	2 meses	0	0	9
258	Negra chaipa	2 meses	0	+3	9
259	Colorada pintada	2 meses	+2	+2	9
260	Negra	2 meses	0	0	9
261	Amarilla	3 meses	+3	+3	9
262	Josca	2 meses	0	0	9
Propietario: Margot Ines Astudillo Olaya (Ciénego Norte)					
263	Colorada	3 meses	+2	+2	10

264	Amarilla	3 meses	+3	0	10
265	Negra pintada	3 meses	0	0	10
266	Colorada	2 meses	+3	+3	10
267	Josca	3 meses	+2	+2	10
268	Amarilla	2 meses	0	0	10
269	Negra	3 meses	0	0	10
270	Colorada	3 meses	0	0	10
271	Amarilla	3 meses	0	0	10
272	Blanca pintada	2 meses	+1	+1	10
273	Colorada	3 meses	0	0	10
274	Colorada chaipa	3 meses	0	0	10
275	Blanca pintada	3 meses	0	+3	10
276	Mora	3 meses	0	0	10
277	Mora	3 meses	+2	+2	10
278	Negra pintada	3 meses	+2	+3	10
279	Colorada	3 meses	+2	0	10
280	Negra pintada	3 meses	+1	+1	10
281	Mora	3 meses	0	0	10
282	Josca	3 meses	0	0	10
283	Colorada	3 meses	0	0	10
284	Blanca	3 meses	0	+3	10
285	Amarilla	3 meses	+3	+3	10
286	Mora	2 meses	+3	+3	10
287	Negra	3 meses	+2	+2	10
288	Negra pintada	3 meses	+2	0	10
289	Amarilla	3 meses	+3	+3	10
290	Colorada	3 meses	0	0	10
291	Colorada	3 meses	+1	+1	10
292	Baya	3 meses	0	0	10
293	Mora	2 meses	0	0	10
294	Colorada pinta	3 meses	0	0	10
295	Chaipa	3 meses	0	0	10
296	Amarilla	3 meses	+3	+2	10
297	Negra chaipa	2 meses	0	0	10
Propietario: Valentin Clavijo Peña (Ciénego Norte)					
298	Mora	3 meses	+3	+3	11
299	Colorada	3 meses	0	0	11
300	Blanca	2 meses	0	0	11
301	Chaipa	2 meses	0	0	11
302	Josca	3 meses	0	0	11
303	Negra	3 meses	+3	+3	11
304	Negra pintada	3 meses	0	+3	11
305	Blanca	3 meses	+2	+2	11
306	Baya	3 meses	+3	+3	11
307	Amarilla	3 meses	+2	+2	11
308	Baya	3 meses	0	0	11

309	Josca	3 meses	+2	+2	11
310	Josca	3 meses	+3	+3	11
311	Negra	3 meses	0	0	11
312	Amarilla	3 meses	+1	+1	11
313	Colorada	3 meses	0	0	11
314	Blanca	2 meses	0	0	11
315	Colorada	3 meses	+3	+3	11
316	Colorada pintada	3 meses	0	0	11
317	Negra	3 meses	+2	+2	11
318	Mora	3 meses	0	0	11
319	Baya	2 meses	0	0	11
320	Josca	2 meses	0	0	11
321	Mora	3 meses	0	0	11
322	Negra	3 meses	0	0	11
323	Baya	3 meses	+3	+3	11
324	Amarilla	3 meses	0	0	11
325	Blanca	3 meses	+3	+3	11
326	Amarilla	3 meses	0	0	11
327	Negra	3 meses	0	0	11
328	Colorada	3 meses	0	0	11
329	Baya	2 meses	0	0	11
330	Colorada	3 meses	+2	+2	11
Propietario: Bienvenido Peña Hidalgo (Chicama)					
331	Mora	3 meses	+3	+3	12
332	Colorada	2 meses	+3	0	12
333	Blanca	3 meses	+3	+2	12
334	Mora	3 meses	0	0	12
335	Baya	3 meses	0	0	12
336	Colorada	3 meses	0	0	12
337	Colorada pintada	3 meses	0	+2	12
338	Negra	3 meses	0	0	12
339	Chaipa	3 meses	0	0	12
340	Pintada amarilla	3 meses	0	0	12
341	Baya	3 meses	+2	+2	12
342	Mora	3 meses	+3	+3	12
343	Mora	3 meses	+1	+1	12
344	Negra	3 meses	0	0	12
345	Colorada	3 meses	0	0	12
346	Amarilla	3 meses	+2	+2	12
347	Colorada	3 meses	+3	+3	12
348	Baya	3 meses	0	0	12
349	Colorada	3 meses	0	0	12
350	Mora	3 meses	0	0	12
351	Baya	3 meses	0	+3	12
352	Negra	3 meses	0	0	12
353	Josca	3 meses	0	0	12

354	Blanca pintada	3 meses	0	0	12
355	Colorada	3 meses	+3	+3	12
356	Mora	3 meses	+1	0	12
357	Baya	3 meses	0	0	12
358	Amarilla	3 meses	0	0	12
359	Mora	3 meses	0	0	12
360	Blanca	3 meses	+2	+2	12
361	Mora	3 meses	+3	+3	12
362	Baya	3 meses	0	0	12
363	Colorada pintada	3 meses	+2	+2	12
364	Chaipa	3 meses	0	0	12
365	Mora	3 meses	0	0	12
Propietario: Gualberto Rujel Sánchez (Trigal)					
366	Negra	3 meses	0	0	13
367	Mora	3 meses	+1	+1	13
368	Amarilla	2 meses	0	0	13
369	Blanca	3 meses	+3	+3	13
370	Negra	3 meses	+3	0	13
371	Colorada	2 meses	0	0	13
372	Colorada	3 meses	0	0	13
373	Amarilla	2 meses	0	0	13
374	Colorada	3 meses	0	0	13
375	Baya	3 meses	0	+2	13
376	Negra	3 meses	+3	+3	13
377	Baya	3 meses	0	0	13
378	Negra	3 meses	0	0	13
379	Amarilla	3 meses	0	0	13
380	Negra	3 meses	+3	+3	13
381	Amarilla	3 meses	0	0	13
382	Baya	3 meses	+1	+2	13
383	Baya	3 meses	0	0	13
384	Colorada	3 meses	0	0	13
385	Blanca	3 meses	0	0	13

Anexo 04 *Base de datos de cabras con mastitis clínica*

Propietario: José Maldonado Cruz							
	Pelaje de cabra	Lactación	Derecho	Izquierdo	Temperatura	Alteración de Ubre	Alteración de Leche
1	Colorada	3 meses	x		39.2	Abultamiento	Sangre en leche
2	Negra	3 meses	x	x	39.5	Fibrosada	No produce
Propietario: Fernando Suarez Bustamante							
3	Colorada	3 meses	x	x	39.1	Dolor	Sangre en leche
Propietario: Ricardo Campos Marchan							
4	Mora	3 meses	x	x	39.5	Normal	Leche con grumos
Propietario: Guilberto Campos Marchan							
5	Mora	3 meses	x	x	39.3	Atrofiada	No produce

Anexo 05 *Prueba chi cuadrado*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,619 ^a	1	,431		
Corrección de continuidad ^b	,427	1	,514		
Razón de verosimilitud	,625	1	,429		
Prueba exacta de Fisher				,505	,258
Asociación lineal por lineal	,617	1	,432		
N de casos válidos	390				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 28.95.

b. b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,903 ^a	6	,556
Razón de verosimilitud	6,691	6	,350
Asociación lineal por lineal	3,167	1	,075
N de casos válidos	390		

3.5 7 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .26.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,595 ^a	6	,858
Razón de verosimilitud	2,649	6	,851
Asociación lineal por lineal	,924	1	,336
N de casos válidos	390		

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8.15.

Anexo 06 *Ficha clínica de cabras con mastitis clínica*

• ANEXOS

1. Cuestionario para el propietario

Nombre del propietario

JOSE MALDONADO CRUZ

Edad del animal

3 AÑOS

Número de partos

3 PARTOS

Historial de mastitis

NO TIENE

Manejo de las mastitis

PEN DUO STRCP

Frecuencia de limpieza de los corrales

2 VECES AL AÑO

Prácticas previas y posteriores al ordeño

NINGUNA

Etapas de lactación

3 MESES

2. Examen clínico de las cabras

Temperatura

39.2

Frecuencia respiratoria

18 l/m

Hallazgos a la palpación de los ganglios supramamarios

Ganglios supramamarios aparentemente normales

Temperatura de la ubre

40.3

Anormalidades de la ubre (Fibrosis, abultamientos, atrofia...)

Abultamiento con aspecto normal y dolor a la palpación

Alteraciones encontradas en la leche

Alteración en el color, Leche con sangre, sin olor

Médico veterinario: _____

- **ANEXOS**

1. **Cuestionario para el propietario**

Nombre del propietario

Jose Maldonado Peña

Edad del animal

4 años

Número de partos

3 partos

Historial de mastitis

1 mes con mastitis

Manejo de las mastitis

Deposito de la leche y antibiótico (Penicilina 5000 UI)

Frecuencia de limpieza de los corrales

2 veces al año

Practicas previas y posteriores al ordeño

No tiene

Etapas de lactación

3 Meses

2. Examen clínico de las cabras

Temperatura
39.5

Frecuencia respiratoria
17 l/m

Hallazgos a la palpación de los ganglios supramamarios
Ganglios con aspecto normal

Temperatura de la ubre
40.5

Anormalidades de la ubre (Fibrosis, abultamientos, atrofia...)
Ubre fibrosada,

Alteraciones encontradas en la leche
Ninguna, no produce leche

Médico veterinario: _____

- ANEXOS

1. Cuestionario para el propietario

Nombre del propietario

Fernando Suarez Bustamante

Edad del animal

6 años

Número de partos

4 partos

Historial de mastitis

No tiene

Manejo de las mastitis

Sow de animales o Ciclesona (antibiótico)

Frecuencia de limpieza de los corrales

3 veces al año

Prácticas previas y posteriores al ordeño

No cuenta

Etapa de lactación

3 Meses

1 |

2. Examen clínico de las cabras

Temperatura

39.1

Frecuencia respiratoria

15 /M

Hallazgos a la palpación de los ganglios supramamarios

Ganglios supramamarios normales

Temperatura de la ubre

40.2

Anormalidades de la ubre (Fibrosis, abultamientos, atrofia...)

Dolor en la palpación

Alteraciones encontradas en la leche

~~esta~~ Leche con sangre y coágulos

Médico veterinario: _____

- **ANEXOS**

1. **Cuestionario para el propietario**

Nombre del propietario

Ricardo Campos Marchan

Edad del animal

5 años

Número de partos

4 partos

Historial de mastitis

No tiene

Manejo de las mastitis

Bismigano Dorado x eliminación de la leche

Frecuencia de limpieza de los corrales

1 vez por año

Prácticas previas y posteriores al ordeño

no tiene

Etapa de lactación

3 meses

2. Examen clínico de las cabras

Temperatura

39.5

Frecuencia respiratoria

17.4m

Hallazgos a la palpación de los ganglios supramamarios

Ganglios con aspecto normal

Temperatura de la ubre

40.2

Anormalidades de la ubre (Fibrosis, abultamientos, atrofia...)

Ubre normal

Alteraciones encontradas en la leche

Leche con grumos y alterada
en la consistencia

Médico veterinario: _____

- **ANEXOS**

1. **Cuestionario para el propietario**

Nombre del propietario

Guilberto Campos Marchan

Edad del animal

6 años

Número de partos

5 Partos

Historial de mastitis

2 veces

Manejo de las mastitis

Ubrisan y Pen duo Strip

Frecuencia de limpieza de los corrales

2 veces al año

Practicas previas y posteriores al ordeño

no tiene

Etapas de lactación

3 Meses

2. Examen clínico de las cabras

Temperatura

39.3

Frecuencia respiratoria

19 4m

Hallazgos a la palpación de los ganglios supramamarios

Ganglios con aspecto normal

Temperatura de la ubre

40.5

Anormalidades de la ubre (Fibrosis, abultamientos, atrofia...)

Ubre Atrofiada

Alteraciones encontradas en la leche

No produce leche, perdió la

Producción

Médico veterinario: _____

Anexo 07 Muestreo en campo



Figura 08 *Test de mastitis California CMT.*



Figura 09 *Ubres afectadas con mastitis clínica.*



Figura 10 *Prueba de fondo oscuro para diagnóstico de mastitis clínica.*



Figura 11 *Recolección de muestra de leche en la paleta CMT*



Figura 12 *Aplicación del reactivo CMT a la muestra de leche.*



Figura 13 *Movimiento en remolinos entre el reactivo y la leche*



Figura 14 *Observación de la mezcla con un grado de CMT +2 donde se puede ver viscosidad en la mezcla.*



Figura 15 *Observación de una muestra con grado de CMT 0 donde no se observa viscosidad, ni coagulación.*