

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO**

**FACULTAD DE MEDICINA DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**“PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE MASTITIS SUBCLINICA  
EN VACUNOS BROWN SWISS DEL DISTRITO DE CUPI - MELGAR”**

**TESIS**

PRESENTADO POR:

**Bach. RAÚL EDILBERTO MAMANI QUISPE**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PUNO – PERÚ

2014

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO****FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA****“PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN  
VACUNOS BROWN SWISS DEL DISTRITO DE CUPI – MELGAR”****TESIS:****PRESENTADO A LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA COMO REQUISITO PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE:****MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA****MIEMBROS DEL JURADO****PRESIDENTE DEL JURADO:** .....  
Dr. Alberto CCAMA SULLCA**PRIMER MIEMBRO** : .....  
MVZ. Ezequiel BÁRCENA AMAGHI**SEGUNDO MIEMBRO** : .....  
Mg. Sc: Nubia L. CATAORA FLORES**DIRECTOR DE TESIS** : .....  
Mg. Sc: Julio MALAGA APAZA**ASESOR** : .....  
Mg. Sc: Bilo CALSIN CALSIN

ÁREA : Salud animal

TEMA: Enfermedad infecciosa

## DEDICATORIA

*A Dios por haberme iluminado, durante toda mi vida estudiantil; por brindarme serenidad, paciencia y perseverancia para enfrentar a los retos de la vida y permitirme alcanzar con la misión que me encomendó.*

*A MI MADRE: EUSEBIA QUISPE ORDOÑEZ*

*Con mucho amor por compartir mis preocupaciones, temores, deseos, ansiedades y triunfos; igualmente por su incondicional apoyo, esfuerzo y dedicación para seguir adelante.*

*A MI PADRE: FULGENCIO MAMANI HUANCA*

*Por enseñarme a enfrentar la vida con sus acertados consejos y ejemplos, por su incondicional apoyo, a pesar de las adversidades, para culminar mi carrera y por ser un gran amigo.*

*A MIS HERMANOS: ÁNGEL, SILVIA, ELEO, YOVANA Y EDY*

*Por ser parte de mi familia, que es lo más importante en mi vida*

*A MI HIJA: KEYSY DAYAMI*

*Por ser fuente de mi inspiración y fortaleza para continuar forjando en la vida.*

*A MI ESPOSA: YAKELY YANET*

*Por su paciencia, perseverancia, motivación permanente y acompañarme en este camino.*

***Raúl Edilberto***

## AGRADECIMIENTO

*A la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, por ser alma mater de mi formación profesional*

*A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a cada uno de los docentes que me brindaron sus conocimientos y sabias enseñanzas durante mi formación profesional.*

*Mi más sincero agradecimiento y reconocimiento al Dr. Julio Málaga Apaza, Director del presente trabajo de investigación, por su acertada dirección, orientación y colaboración durante la ejecución, presentación y redacción de la tesis.*

*Al Dr. Alberto Ccama Sullca, quien me brindó sus mejores consejos, recomendaciones y correcciones para la elaboración del informe final, por su vocación de maestro*

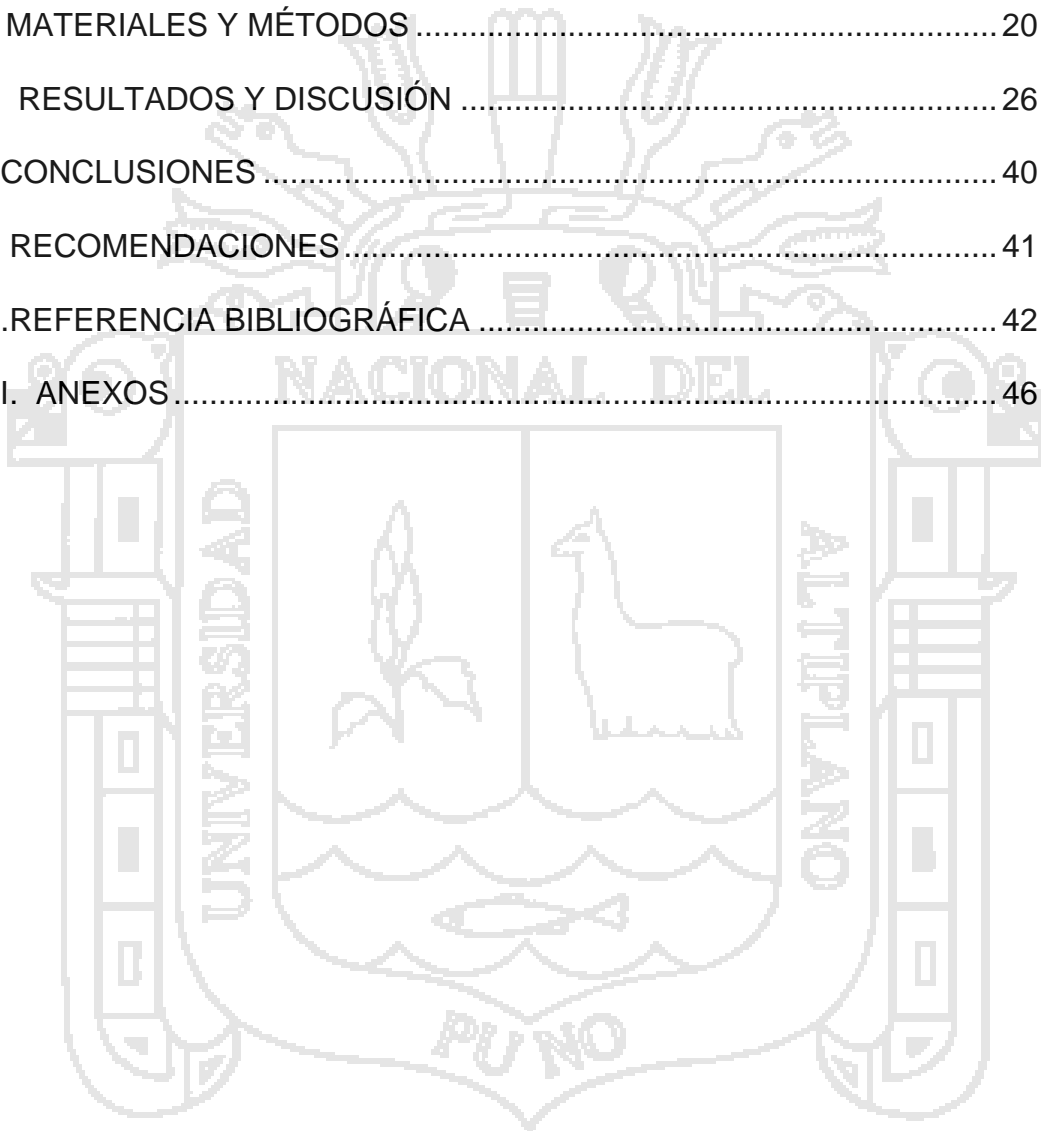
*Al Tec. Agrop. Julio Pinto Quispe, por sus consejos y apoyo desinteresado, durante la ejecución del presente trabajo de investigación.*

*Mi más profundo agradecimiento a todos mis amigos, compañeros de estudios de la facultad; y de la misma forma, a todos los productores agropecuarios del distrito de Cupi por el apoyo desinteresado durante la ejecución del presente trabajo.*

## ÍNDICE

## RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	20
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	26
V. CONCLUSIONES .....	40
VI. RECOMENDACIONES.....	41
VII.REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	42
VIII. ANEXOS.....	46



## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en vacas Brown Swiss de las comunidades del distrito de Cupi, provincia de Melgar, región Puno; ubicado a una altitud de 3 953 m.s.n.m. durante la época de lluvia (Enero a Marzo) del 2014, con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica e identificar los factores de riesgo; para lo cual se tomó muestra de leche de 213 vacas en producción; los mismos fueron examinados, mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT), los datos han sido analizados mediante la prueba estadística de Ji – cuadrado. Los resultados muestran una prevalencia general de mastitis subclínica en vacas, en producción de 40.40%. La prevalencia de mastitis subclínica según número de partos fueron de 2.36%, 4.24%, 8.02%, 10.38%, 6.60% y 8.96% de prevalencia al primer, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto parto, respectivamente ( $P>0.05$ ); mientras en los cuartos mamarios se encontró 35.85%, 34.91%, 24.10% y 22.17 % de prevalencia para el cuarto mamario anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo, respectivamente ( $P>0.05$ ). Los factores de riesgo que predisponen a la presentación de mastitis subclínica fueron la falta de higiene de materiales antes del ordeño 71.7%, no lavado de las manos 59.91%, no practican lavado de ubre y pezones 64.15%, no utilizan toallas para el secado de los pezones 76.42%, el tipo de ordeño que se practica es manual 98.11%, realizan el ordeño en dormidero 76.42%, el ordeño con ternero en pie 97.17%, el tiempo de ordeño promedio por vaca es de 5.56 minutos, al finalizar el ordeño no utiliza sellador de pezones en 89.62%, el productor no utiliza registros de producción y sanidad 97.17%, se ha presentado mastitis clínica alguna vez en su hato ganadero 62,26%.

## I. INTRODUCCIÓN

En los países, que se encuentran en vías de desarrollo y crecimiento demográfico existe déficit de proteínas de origen animal, y para cubrir los requerimientos nutricionales en la alimentación de la población que está en constante crecimiento; frente a esta situación una de las alternativas es promover el desarrollo de capacidades de los criadores de vacunos de leche. Siendo este producto o insumo crucial para la alimentación humana y transformación de derivados lácteos. Desde el punto de vista socioeconómico, la leche es uno de los pilares de la industria pecuaria que beneficia a miles de familias; sin embargo, ésta actividad viene siendo afectada por la presencia de diversas enfermedades como; la Mastitis clínica y Subclínica, que es la segunda enfermedad infecciosa que disminuye la producción y refleja pérdidas económicas en 10.5 millones de dólares por año, seguido de la Distomatosis (Arthur, 1979).

En la región Puno, la crianza de vacunos de leche es limitada por los factores adversos como: Clima, altitud, alimentación insuficiente, instalaciones no adecuadas; y sumadas a esto, la falta de información sobre el manejo reproductivo y productivo. Las cuales son importantes para mejorar las deficiencias dentro de cualquier sistema de crianza. La capacidad del ganado, productora de leche, se observa toda vez que hay un incremento del producto mediante la aplicación de tecnologías, y la evaluación reproductiva de las vacas. Del cual resulta fundamental para conocer la eficiencia de uno de los más importantes componentes de los sistemas de producción de leche y doble propósito, comprender su interrelación con otros factores del proceso productivo,

en términos biológicos y económicos, a fin de plantear opciones tecnológicas útiles y atractivas para el productor (Capaz, 1998). Los objetivos del estudio fueron de determinar la prevalencia de la mastitis subclínica, en vacunos Brown Swiss, del distrito de Cupi – Melgar mediante la prueba de diagnóstico california mastitis test (CMT); determinar la prevalencia de la mastitis subclínica, en vacunos Brown Swiss, del Distrito de Cupi – Melgar mediante la prueba de diagnóstico California Mastitis Test (CMT), según número de partos y cuartos mamarios e identificar los factores de riesgo, que predisponen la presentación de mastitis subclínica, en vacunos Brown Swiss, del distrito de Cupi – Melgar.





## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. MARCO CONCEPTUAL

#### 2.1.1. Mastitis

La mastitis es una inflamación de la ubre. El término mastitis deriva del griego: masto que significa pecho “itis” que significa inflamación de la glándula mamaria, la inflamación es la respuesta de los tejidos productores de leche en la ubre a una lesión traumática o a la presencia de microorganismos infecciosos que han ingresado a la ubre. El propósito de la respuesta inflamatoria es destruir o neutralizar el agente ofensivo, reparar los tejidos dañados y retornar la glándula a su función normal (Pérez, y col. 1984).

La ocurrencia de la mastitis bovina dependerá de la interacción entre la vaca, el agente etiológico, el medio ambiente y el hombre. Las vacas aportan la presencia o ausencia de resistencia natural a la mastitis, estado de los mecanismos de defensa, la etapa de la lactancia y presencia de factores estresantes. Las bacterias determinan la virulencia, patogenicidad, resistencia a antibióticos y otros factores. El medio ambiente determina el diseño y función del establo, la sala de ordeño e instalaciones, tipos de pisos paredes y techos, métodos de limpieza y desinfección. El hombre es el responsable de la aplicación de la tecnología y de la toma de decisiones con respecto a las vacas, agentes etiológicos y para minimizar los efectos de medio ambiente (Manrique, 2003).

## 2.1.2. Clasificación

### a) Mastitis ambientales

Son aquellas mastitis en las que el patógeno proviene del medio ambiente donde se desarrolla la actividad productiva de la vaca lechera en producción. Representa la contaminación de la ubre en toda la vida del animal y son la causa primera de las mastitis con manifestación clínica en granjas de bajo recuento de células somáticas por orden prevalencia destacamos: Gram negativos como *Escherichia coli*, *Enterobacter*; *Klebsiella*, *Pseudomona* y como: Gram positivos tenemos *Streptococcus disgalactiae* y *Streptococcus uberis*, la infección está influenciada sobre todo por temperatura y humedad ambiental, época de lactación, estado de lactación, número de parto y sistema de manejo (Bier, 1994).

### b) Mastitis clínica

Manifiesta que la mastitis clínica se reconoce por la existencia de signos clínicos visibles como: inflamación, endurecimiento, dolor de la ubre, falta de interés por la comida y permanencia inmóvil del animal; así como alto contenido celular en la leche. La mastitis clínica puede variar notablemente en su severidad dependiendo en parte al tipo de microorganismo que casusa. Se caracteriza por anomalías en la leche, tales como escamas, grumos y el cuarto afectado puede estar aumentado de

temperatura, con presencia de inflamación y sensible. Este cuadro clínico suele presentarse como el problema de una sola vaca y es de corta duración, probablemente a toda persona experimentada en el manejo de vacas en producción láctea le resulta familiar la forma clínica (Philpot y Nickerson, 1992).

### c) Mastitis subclínica

La mastitis subclínica, no presenta síntomas exteriores que indican algunas anomalías, indica también que la leche no sufre una alteración. Es la manifestación más frecuente de mastitis (de 15 a 40 veces más común que la mastitis clínica) pero solo puede detectarse mediante la ayuda de pruebas especiales (Ferreira, 1984).

Desafortunadamente la mayoría de las mastitis infecciosas son de tipo subclínica y las que por su frecuencia y la dificultad de su identificación son las que causan mayor pérdida económica, por lo que requiere de mayor importancia (Wittner y Bohmwald, 1986).

La mastitis subclínica causa mayores pérdidas en los hatos lecheros debido al incremento de vacas afectadas. Para hacer un diagnóstico de este tipo se emplea pruebas indirectas. Esta mastitis afecta la calidad composicional de la leche, disminuyendo los contenidos de grasa en un 5% al 12%, la lactosa en un 10% al 18% y también el calcio y fósforo, disminuye en porcentaje de

caseína y aumenta el porcentaje de proteínas plasmáticas (Miralles, 1996).

Este tipo de mastitis significa que a pesar de que en la ubre existe infección; no existe cambio externo que indique su presencia de esta enfermedad pero existen cambios en los componentes de la leche como la disminución de los componentes útiles de la leche; caseína, lactosa, grasa, calcio, fósforo, potasio, estabilidad y calidad de conservación, sabor, cultivos iniciadores del yogurt (Blower y Edmondson, 1999).

### 2.1.3. Etiología

La mastitis subclínica es ocasionada por diversos agentes, así tenemos: *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus haemoliticus*, *Streptococcus viridans*, *Escherichia coli*, *Streptococcus lactis* (Aragón y Pacheco, 1989). Aquellos lugares donde se practican medidas higiénicas adecuadas y con la introducción de antibióticos, el *Streptococcus agalactiae*, han sido sustituidos por el *Staphylococcus aureus* (Blood y col, 1986).

En la presentación de la mastitis se producen una serie de metabolitos como la leucocidina que tiene características antigénicas no es hemolítica; se encuentra acompañada de toxina  $\alpha$ (alfa) y  $\delta$ (delta), y rompen la pared celular de los leucocitos. Entre otras, la lipasa, las cepas positivas a esta enzima tiende a producir abscesos

cutáneos, subcutáneos y destruyen los ácidos grasos protectores de la piel, produciendo infección generalizada cuando son positivas. La hialuronidasa es un factor de diseminación que puede intervenir en la virulencia. Las enterotoxinas, casi un tercio de *Staphylococcus coagulasa* positiva la produce y es la responsable de náuseas, diarreas y contracciones abdominales; estos signos se presentan cuatro horas después de haber ingerido alimentos contaminados, por esta razón la leche que contenga *Staphylococcus aureus* debe ser considerada como un riesgo para el consumo humano (Carter, 1985).

Se realizó estudios sobre la frecuencia de gérmenes que inciden en la mastitis bovina, llegando a las conclusiones siguientes:

- a) Aproximadamente el 50% de las vacas en ordeño tienen uno o más cuartos infectados.
- b) El *Streptococcus agalactiae* se encuentra presente en la mitad de estas infecciones seguido por *Streptococcus* y *Staphylococcus aureus*.
- c) Solamente el 1% de los animales infectados presentó síntomas clínicos severos causados por *Actinomyces pyógenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *streptococcus sp.* (Figueroa, 1984).

Los agentes infecciosos patógenos causantes de mastitis subclínica que mayormente se encuentran en vacas en producción son: *Streptococcus agalactiae* (46%), otros *Staphylococcus albus*

(26%), *Staphylococcus aureus* (26%) y otras bacterias (2%). Normalmente las mastitis causadas por *Staphylococcus* y *Streptococcus* son de tipo subclínica (Pérez, 1984).

En un estudio realizado en 1 799 vacas en producción, procedentes de los establos de la irrigación la joya – Arequipa, se aislaron los siguientes agentes causales de mastitis subclínica: *Staphylococcus aureus* (82%), *Streptococcus agalactiae* (52%), *Escherichia coli* (52%), *Corynebacterium bovis* (15%), y el *Corynebacterium. ulcerans* (11%) (Zambrano, 1994).

#### 2.1.4. Patogénesis

El origen de la mastitis en la gran mayoría de los casos es infeccioso, a causa de bacterias introducidas por el conducto galactóforo del pezón, a veces por el torrente sanguíneo y así mismo por penetración de la piel, se precisa que el tejido glandular también sufra una cierta predisposición para que la infección se presente. En la mastitis hay que considerar factores predisponentes y determinantes; los primeros están relacionados con el parto, congestión mamaria, post-parto, retención láctea, higiene del ordeño, traumatismo, condiciones higiénicas del ambiente, eliminación por el pezón de ciertos productos irritantes, alimentación excesivamente proteico, cambios de temperatura. Las causas determinantes primarias están representadas por la presencia de gérmenes

patógenos en los conductos galactóforos y glándula mamaria (Wiesner, 1978).

La mayoría de las mastitis resultan después que las bacterias pasan a través del conducto del pezón e ingresan hasta llegar a la cisterna de la Ubre. Las bacterias eventualmente entran a los tejidos glandulares donde afectan a las células alveolares. *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus* se adhieren bien al tejido que cubren los espacios de recolección. *Escherichiacoli*, no se adhiere muy bien pero se multiplica rápidamente en los cuartos con recuentos bajos de células somáticas. Las toxinas producidas por las bacterias causan la muerte de las células epiteliales productoras de leche y esas células secretan sustancias a la sangre, lo que aumenta la permeabilidad de los vasos sanguíneos. Esto permite que los leucocitos se muevan desde la sangre hacia el interior de los alvéolos donde ellos actúan rodeando las bacterias y destruyéndolas. Factores como líquidos y coagulantes de la sangre también afectan los tejidos para la producción de leche (National Mastitis Council, 1987).

La respuesta inflamatoria la constituyen la formación de líquidos y leucocitos en el interior del tejido de la ubre. La inflamación puede ser leve y pasar desapercibida como la mastitis sub clínica o presentar señales clínicas obvias, como decoloración y grumos o escamas en la leche, dependiendo de la severidad de la infección, estos cambios se acompañan de edema, enrojecimiento, tumefacción, calor y dolor de la ubre, así como también sangre en las secreciones (Blood et al, 1986).

La habilidad de los microorganismos para adherirse a los tejidos en el interior de la ubre puede afectar su capacidad de permanecer dentro de la glándula, especialmente durante la lactancia, cuando los pezones experimentan flujos periódicos durante cada ordeño. La presencia de microorganismos, sus toxinas, células somáticas y lípidos en el are afectada pueden hacer que el resto de células productoras de leche, queden en un estado de quietud llamado estado de involución. La habilidad de un cuarto mamario enfermo, para desarrollar nuevamente la capacidad de segregar leche es realmente incierto, pero las células productoras de leche pueden repararse a sí mismas, las células en reposo vuelven a activarse y el tejido aumenta en actividad, dando como resultado el retorno a la producción de leche (Philpot y Nickerson, 1992).

## 2.2. Antecedentes

La prevalencia es la medida que expresa el número total de casos de una enfermedad que se sabe que ha existido en algún tiempo, durante un periodo específico y además manifiesta que es el número total de casos existentes en ese punto del tiempo, no importa si los casos son nuevos, viejos o casi recuperados (García, 1990).

En un estudio realizado en la cuenca lechera de Xochimilco DF-México, de un total de 273 vacas en producción de la raza Holstein, se encontró prevalencia de mastitis subclínica de 48.00% con la prueba de California Mastitis Test (Avila y Gutierrez, 2001).



En Chile y Bolivia trabajaron con un promedio de 500,000 células somáticas por mililitro de leche (cs/ml). Inglaterra ha ajustado su promedio de células somáticas para comprar leche a 300,000 cs/ml de leche, esto debido a que Inglaterra se encuentra trabajando en este campo por más de cinco años con programas de vigilancia, seguimiento y control de mastitis. Canadá reporta una prevalencia de mastitis subclínica de 13.1% y están trabajando con menos de 500,000 cs/ml de leche, además mencionan que la mastitis clínica se descarta por sus síntomas visibles que presenta; mientras que la mastitis subclínica no presenta y, solo se puede detectar mediante el conteo de células somáticas en la leche, ya que estos se encuentran presentes como fuente de defensa por parte del organismo, la leche contendrá un mayor número de leucocitos según la gravedad de la mastitis, por eso el conteo de leucocitos es de suma importancia, (Wittner, y Col. 1984).

En la provincia de Piura con 1 175 muestras de leche provenientes de 300 vacas en producción de la raza Holstein con crianza intensiva y con ordeño manual, encontró 415 muestras positivas (35.32%) mediante la prueba modificada de Whiteside, la prevalencia de mastitis subclínica es elevada encontrándose 106 vacas afectadas de las 300 estudiadas, además observo que el cuidado antes y durante el ordeño, son importantes en la difusión de la mastitis subclínica (Lozada, 1975).

En un trabajo realizado en los establos de Lima, Cajamarca y Lambayeque, utilizando la prueba modificada de whiteside y el examen bacteriológico detectaron una incidencia del 25.3%, la mayor incidencia corresponde a la ganadería de Chiclayo 46%. Concluyen afirmando con un

95% de confianza, que la presentación de enfermedad es dependiente del lugar geográfico (Villavicencio, 1982).

En la cuenca lechera del Valle Sagrado de los Incas Cusco se ha encontrado una prevalencia de 37.34% de mastitis subclínica y 3.5% de mastitis clínica (Aragón, 1990).

Estudios realizados en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima, de 266 muestras de leche provenientes de 69 vacas, sometidas a la prueba modificada de Whiteside, se observó un 45 % de mastitis subclínica en un cuarto mamario, 27% en dos cuartos mamaros, 18% en tres cuartos mamaros, 9% en cuatro cuartos mamaros de las 69 vacas estudiadas, 22 vacas resultaron positivas a la prueba, representando el 31.88% de prevalencia de mastitis subclínica, (Rodríguez, 1980).

En Arequipa en hatos inscritos en el programa de “Mejoramiento del hato lechero” se reportó una prevalencia por cuarto mamario de 29.03%; con porcentaje del 10.07% para el ordeño manual y 18.06% para el ordeño mecánico, incluyendo que la edad no es factor predisponente para la presentación de mastitis bovina, (Carrasco, 1989). En la Joya Arequipa la prevalencia de Mastitis Subclínica utilizando la prueba de California Mastitis test, se reportó un 35% de vacas afectadas con ordeño manual y una prevalencia por cuarto mamario de 18.08%, (Salas, 1982).

En la irrigación La Joya Arequipa, se realizó un estudio con 788 vacas en producción, reportándose una prevalencia del 33% de mastitis subclínica, además menciona que la mastitis no tiene preferencia por algún cuarto mamario (Zambrano, 1994).

Los reportes en algunos departamentos del Perú sobre la prevalencia de mastitis subclínica tenemos: Arequipa 47%, Lambayeque 63%, Lima 43%, Puno 15.23%, Ayacucho 54%, (LAVETSUR, 1998). En dos centros de producción del departamento de Ayacucho se encontró el 100% de vacas afectadas con mastitis subclínica en animales de 6-8 años y un 36% en vacas mayores de 8 años, (Arauco,1983).

De un total de 676 vacunos de los establos de concepción – Jauja y Huancayo pertenecientes al Valle del Mantaro, a los cuales se sometió a la prueba modificada de Whiteside, del cual determino una prevalencia de 25% para mastitis subclínica, (Tintaya, 1977).

Utilizando la prueba de Whiteside y cultivo bacteriológico detectó una prevalencia de mastitis de 29.5% en 202 vacas lactantes provenientes de cuatro establos de Lambayeque y Chiclayo de las 195 muestras positivas a Whiteside, 95 de ellas se calificó como grado uno (48.7%), 51 dieron a grado dos que representa el 26.1% y 28 con grado tres que es el 14,3%, (Chumacero, 1981).

El estudio realizado en el valle de Moquegua, de un total de 60 criadores de vacunos de la raza Holstein, con ordeño manual y con ternero a pie, encontró una prevalencia de 46.10% en una muestra de 304 vacas en producción, evaluadas mediante la prueba modificada de Whiteside (Medina, 2003).

En los establos lecheros de la Irrigación Yuramayo de Arequipa, mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT); se reporta una prevalencia general a mastitis subclínica del 49.42%, en 261 vacas en producción pertenecientes a 22 establos lecheros (Carrasco, 1989).

Según los reportes sobre la tasa de prevalencia de mastitis subclínica en algunos departamentos del Perú, se tiene en Arequipa 47%, Lambayeque 63%, Lima 43%, Puno 15.23% y Ayacucho 54% (LAVETSUR, 1998).

En un estudio de mastitis subclínica por recuento de células somáticas en tres establos de Puno y tres establos de Juliaca, en 74 vacas en producción, donde encontró una prevalencia de 61.76% para los establos de Puno y 65.00% para los establos de Juliaca (Escobedo, 1998).

En un estudio realizado en el Distrito de Taraco, Provincia de Huancané, en 656 vacas en producción de la Raza Brown Swiss, con ordeño manual, utilizando la prueba modificada de Whiteside se reportó una prevalencia del 18.14% (Molleapaza, 2001).

En una investigación realizada en 243 vacunos en un total de 07 establos lecheros en la microrregión Melgar, utilizando la prueba modificada de whiteside se encontró 37 casos positivos, con una prevalencia de 15.23% de mastitis subclínica, además se indica que el establo de Waqrani presento la prevalencia más alta con 26.66% y la prevalencia más baja fue para el establo de Huacauta con 7.96%, en este mismo establo también hallo una prevalencia de 8.93% en el cuarto anterior izquierdo que resulto el más afectado al ordeño manual, (Pinazo, 1986).

En el distrito de Umachiri, provincia de Melgar en un total de 800 vacas en producción reportó una prevalencia general de 12.88% utilizando la prueba modificada de Whiteside (Huacasi, 1998).

### 2.3. SEGÚN NÚMERO DE PARTOS

En un estudio de mastitis subclínica por el método de recuento celular somático en establos de Puno y Juliaca, reporta una prevalencia de 61.11%, 63.32%, 60.00%, 50.00% y 71.43% para el primero, segundo, tercero, cuarto y quinto parto respectivamente, (Escobedo, 1998).

En el distrito de Taraco encontró una prevalencia de 4.73%, 2.29%, 2.44%, 3.81%, 1.37%, 1.98%, 0.76% y 0.76% para el primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo y octavo, parto a través de la prueba de Whiteside, (Molleapaza, 2001).

En el distrito de Umachiri con la prueba de Whiteside encontró una prevalencia de 18.45%, 44.6%, 22.3% y 12.6% para el primero, segundo, tercero y cuarto parto respectivamente, (Huacasi, 1998).

### 2.4. SEGÚN CUARTO MAMARIO

En establos de lima 266 muestras de leche pertenecientes a 69 vacas sometidas a la prueba modificada de Whiteside, resulto 45% de mastitis subclínica en un cuarto mamario, 27% en dos cuartos mamarios, 18% en tres cuartos mamarios y 9% en los cuatro cuartos mamarios; de las 69 vacas estudiadas 22 vacas resultaron positivas a la prueba, lo que representa 31.88% de prevalencia de mastitis subclínica, (Rodríguez, 1980).

En un estudio se determinó mastitis subclínica mediante California Mastitis Test en la Irrigación de Yuramayo- Arequipa y Recuento Celular Somático encontró una prevalencia de 23.38%, 21.48%, 21.10% y

25.67% para los cuartos Anterior Derecho, Anterior Izquierdo, Posterior Derecho, Posterior Izquierdo, (Carrasco, 1989).

En la Joya Arequipa evaluaron sobre mastitis subclínica con la prueba de California Mastitis Test, del cual reporta una prevalencia de 35% de vacas manejadas con ordeño manual y una prevalencia por cuartos mamarios de 18.08%, (Salas, 1982).

En la irrigación, la Joya Arequipa de 788 vacas estudiadas se detectó una prevalencia de 33%; donde el recuento de células somáticas mayores a 600.000 cs/ml de leche fueron: 17% para el cuarto anterior izquierdo, 18% para el anterior derecho, 17% para el posterior derecho y 17% para el posterior izquierdo, (Zambrano, 1994).

En el distrito de Taraco provincia de Huancané de 656 vacas en producción utilizando la prueba de Whiteside para detectar mastitis subclínica según cuartos mamarios se encontró: para anterior derecho 1.87%, anterior izquierdo 1.71%, posterior derecho 1.91% y posterior izquierdo 1.60%, (Molleapaza, 2001).

En un estudio realizado en tres establos lecheros de Juliaca y tres de Puno, concerniente a mastitis subclínica por recuento de células somáticas, se encontró una prevalencia para: los cuartos mamarios posterior izquierdo 39.19%, posterior derecho 37.5%, anterior izquierdo 33.78%, anterior derecho 31.08%, (Escobedo, 1998).

En la cuenca lechera del valle de Moquegua mediante la prueba de Whiteside, en vacas Holstein, de 60 criadores se encontró una prevalencia: por cuarto mamario de 22.04% para el anterior izquierdo,

21.38% para el anterior derecho, 24.67% para el posterior izquierdo y 23.02% para posterior derecho, (Medina, 2003).

## 2.5. Técnicas para diagnosticar mastitis

### 3.5.1 En el campo

El diagnóstico de mastitis subclínica, no es difícil si se lleva a cabo mediante una exploración clínica cuidadosa y depende en gran medida de la identificación de las anomalías clínicas en la ubre. Para el diagnóstico de mastitis subclínica, manifiesta que existen diferentes pruebas prácticas de campo basadas en los cambios físicos y químicos de la leche, siendo los principales: (Blood, Henderson y Radostis, 1989)

a. La prueba de Mastitis California test (CMT) desarrollada por (Schalm, 1962) indica que, esta prueba se basa en detectar el aumento de las células leucocitarias en la leche fresca, esto indica la formación de diferentes grados de un precipitado o gel.

A mayor presencia de células se libera una mayor concentración de ADN; por lo tanto, mayor será la formación de la gelatina, traducida en el grado más elevado de inflamación; es decir, permite determinar la respuesta inflamatoria con base en la viscosidad del gel que se forma, al mezclar el reactivo (púrpura de bromocresol) con la misma cantidad de leche en una paleta con cuatro pozos independientes, permitiendo

evaluar cada cuarto independientemente (Medina y Montaldo, 2003).

La Prueba de California es un método de diagnóstico que posee una sensibilidad del 97% y una especificidad del 93%.

Sus ventajas principales son:

- Es una técnica muy sensible y se puede utilizar tanto en una muestra de cuartos mamarios, en como una muestra del tanque enfriador de leche, por ejemplo en una muestra de tanque, los resultados de grado 2 y 3, indican un alto porcentaje de vacas infectadas.
- El material extraño no interfiere con la prueba (pelo u otro material).
- La prueba es simple y no requiere de equipo costoso.
- La paleta es fácil de limpiar después de cada uso (Báez, 2002).
- A pesar de sus ventajas, la técnica presenta los siguientes inconvenientes:
  - Los resultados pueden ser interpretados de forma variable entre los individuos que realicen la prueba; por lo que resulta necesario uniformizar el criterio de casos positivos y su categorización en grados.



- Pueden presentarse falsos positivos, en leche de animales, con menos de diez días de paridos o en vacas próximas a secarse.
  - La mastitis clínica aguda da resultados negativos, debido a la destrucción de los leucocitos por las toxinas provenientes de los microorganismos presentes (Báez, 2002).
- b. La prueba Modificada de Whiteside: Sobre un vidrio se coloca 5 gotas de leche, a las que se agregan 2 gotas de NaOH al 4% y se mezclan por 15 a 20 segundos.
- c. Detector de mastitis subclínica DRAMISKY: Se concentra principalmente en el contenido de cloruro y la conductividad eléctrica.

### 3.5.2 En el laboratorio

Los exámenes de laboratorio en las muestras de leche se basan en buscar células, bacterias y cambios químicos para comprobar la sensibilidad de los gérmenes o drogas específicas, dentro de las cuales tenemos las siguientes:

#### **Recuento electrónico de células somáticas**

Para tal objeto existen diferentes máquinas electrónicas cuenta partículas; se tiene por ejemplo la Coulter Counter, la cual puede determinar rápidamente y con mucha exactitud, en una suspensión,

partículas (células somáticas) encima de un rango de 0.4 micras a 800 micras; esto dará el número de partículas esperadas, pero el volumen y el diámetro (Carrol, 1988).

El método de recuento de células somáticas es ampliamente aceptado, ya que a través de ella se pueden seleccionar a los hatos con mastitis. También es posible hacer cálculos bastantes aproximados de la cantidad de cuartos mamarios infectados (Blood y Col, 1986).



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 4.1 Ámbito de Estudio

El trabajo de investigación se llevó a cabo en las comunidades el distrito de Cupi, provincia de Melgar, región Puno; durante la época de lluvia (Enero a Marzo) del 2014, con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica e identificar los factores de riesgo; el cual está ubicado en la Sierra Sur del Perú a una altitud de 3953 m.s.n.m., en las coordenadas de 14° 54'09'' latitud Sur y 70° 51' 57'' longitud Oeste, con temperatura promedio anual de 5°C una superficie de 214.25 Km<sup>2</sup>, que representa el 3.32% del total de la provincia de Melgar que tiene una población de 3104 habitantes, de los cuales 634 viven en el sector urbano y 2 470 viven en el sector rural, (SENAMHI, 2010).

El manejo del ganado lechero se efectúa mediante el sistema de crianza extensivo, se estila facilitar alimentos basados en, pastos cultivados, asociación de gramíneas y leguminosas (Ryegrass- Trebol) y (Alfalfa – dactylis) los cuales son consumido por los vacunos en forma directa, complementando la alimentación con pastos naturales, forrajes secos (heno de avena, cebada y alfalfa).

La actividad económica predominante del distrito de Cupi es la ganadería, la que está constituida por 12 780 vacunos Brown Swiss, entre puros de pedigrí (PDP) y puros por cruce (PPC) respectivamente; de los cuales 1 600 vacas se encuentran en producción, el manejo reproductivo y mejora genética, es mediante inseminación artificial y escasamente con monta

natural, el manejo del ordeño es predominantemente manual y con ternero en pie, siendo la hora de ordeño en horas de la mañana (MINAG, 2012).

#### 4.2 Tamaño de muestra

La población de vacas en estudio es de 213 vacas, se obtuvo del total de vacas del distrito, que corresponde a 1 600 vacas en producción mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N Z^2 pq}{(N-1) d^2 + Z^2 pq} = \frac{1600 (3.8416) (0.2) (0.8)}{1599(0.05)^2 + 3.8416 (0.2) (0.8)} = 213.2$$

En el presente trabajo de investigación, se han diagnosticado, un total de 213 vacas en producción, de la raza Brown Swiss.

#### 4.3 Materiales, Equipos y Reactivos.

##### 4.3.1 Materiales para la prueba California Mastitis Test.

- Paleta de fondo negro con cuatro compartimentos
- Reactivo Mastitis California Test

- Registro de evaluación.
- Tablero de trabajo.
- Toallas descartables.
- Gotero.
- Lápiz.

#### 4.3.2 Material biológico

- Muestras de leche.

### 4.4 METODOLOGÍA

#### 4.4.1 Para la prueba California Mastitis Test

- A través de un formato de campo se estableció; la edad de la vaca, número de partos, cuartos mamarios de cada vaca, en producción.
- Se procede al lavado y secado de los pezones, con toallas descartables.
- Seguidamente eliminar los primeros chorros de leche al suelo, con la finalidad de no tener falsas interpretaciones.
- En cada uno, de los depósitos en la paleta se vertió, uno o dos chorros de leche, habiendo un depósito para cada cuarto.
- Se añade el reactivo en una cantidad similar, a la cantidad de leche utilizada.

- Se mezcla el reactivo y la leche, a través de movimientos circulares y suaves evitando mezclar el contenido de los diferentes compartimientos.
- Finalmente se hizo la lectura correspondiente, para obtener información de cada uno de los cuartos, de la glándula mamaria.

#### 4.4.2 Interpretación de la Prueba California Mastitis Test

- Resultado negativo: No hay precipitado, por lo tanto no hay infección.
- Resultado positivo tipo 1 (+): Ligera precipitación que desaparece al agitar
- Resultado positivo tipo 2 (++) : Ligera precipitación con algunos filamentos grumosos.
- Resultado positivo tipo 3 (+++) : formación de gel rápida, apariencia de clara de huevo
- Resultado positivo tipo 4 (++++): la formación de gel es muy rápida y con apariencia a huevo frito.

#### 4.4.3 Metodología para determinar factores de riesgos asociados.

Para la estimación de los factores de riesgo, asociados a la presentación de mastitis subclínica en vacunos. Previamente, se diseñó una ficha de recolección de datos, la cual fue probada para

corroborar si las preguntas eran entendibles y fáciles de responder por los productores.

Esta ficha incluía preguntas agrupadas de acuerdo con su correspondencia en características inherentes al animal (raza, edad, periodo de lactación, parto múltiple, condición corporal), prácticas de manejo (conocimiento sobre prevención de mastitis, ordeño a mano llena, higiene de manos, despunte, lavado de pezones, sellado de pezones, ordeño último de casos clínicos, número de vacas del hato) y medio ambiente (higiene del lugar de ordeño, higiene de dormitorio), según los antecedentes indicados por (Novoa et al. 2005), (Ramírez et al. 2011) y los propuestos por nosotros, dada la capacidad de medición en el momento de la investigación; las mismas que fueron consideradas como variables independientes. Del mismo modo, se consideró a la condición de salud (considerando trazas como positivos) como variable dependiente. La toma de datos y la recolección de información se realizaron antes, durante y después del ordeño, mediante la observación directa. El conocimiento sobre prevención de mastitis por entrevista al usuario con el uso de guía de preguntas; las variables como ordeño a mano llena, higiene de manos, despunte, lavado de pezones, sellado de pezones, ordeño último de casos clínicos e higiene del lugar de ordeño fueron determinados por inspección de los ordeños, el número de vacas del hato por entrevista y la higiene de dormitorio por inspección del lugar.

#### 4.4.4 DETERMINACION PORCENTUAL DE DATOS

Para determinar la prevalencia se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Prevalencia} = \frac{\text{Número de vacas positivas a mastitis subclínica}}{\text{Total de vacas evaluadas con California Mastitis Test}} \times 100$$

#### 4.5 MÉTODO ESTADÍSTICO

Los datos cuantitativos discretas (contadas), fueron procesados mediante la prueba estadística de Chi – cuadrado considerando los factores como; el número de parto, cuartos mamarios y el grado de infección, bajo la siguiente fórmula:

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

Donde:

$X_c^2$  = Valor calculado de Chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$O_i$  = Valor observado de casos positivos o negativos

$E_i$  = Valor esperado de casos positivos o negativos

La variable factores, asociados para la presentación de mastitis subclínica, han sido procesados y explicados descriptivamente (porcentualmente).



#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 5.1 PREVALENCIA GENERAL DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS

CUADRO 1: PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACAS  
BROWN SWISS DEL DISTRITO DE CUPU - MELGAR 2014.

Métodos	Vacas Evaluadas	Positivos	Prevalencia $\pm$ IC
CMT	213	86	40.40 $\pm$ 0.066

IC = Intervalo de Confianza

En el cuadro 1, se observa la prevalencia general de mastitis subclínica de 213 vacas en producción de la raza Brown Swiss de las comunidades del distrito de Cupu, evaluados mediante la prueba California mastitis test fue de 40.40% con un intervalo de confianza de (0.40  $\pm$  0.066)

Los valores encontrados en nuestro trabajo fueron superiores al de (Molleapaza, 2001), quién reporta una prevalencia de 18.14 % de 656 vacas evaluadas mediante el método de Whiteside, en el distrito de Taraco provincia de Huancané; asimismo, es superior al de (Huacasi, 1998) en 800 vacas evaluadas en el distrito de Umachiri encuentra 12.88 % de prevalencia a la prueba de Whiteside. y (Pinazo, 1986) en el programa de la micro región Melgar encontró una prevalencia del 15.23% con el mismo método Whiteside; ésta superioridad posiblemente se debe a que, el proceso de ordeño de leche en el distrito de Cupu es realizado, con ordeñadores carentes de capacidades técnicas.

Valores similares al presente trabajo reportan (Rodríguez, 1980) quién reporta 31.88 % de prevalencia de 69 vacas de la UNMSM mediante de Whiteside. Igualmente (Villavicencio, 1982) en establos de Lima encuentra una prevalencia del 43 % por el método de Whiteside y (Zambrano, 1994) reporta 33 % de prevalencia en 788 vacas de la Joya- Arequipa mediante la prueba de Whiteside. Esta semejanza posiblemente se debe, a que en los lugares mencionados de estudio la práctica de ordeño es sin la presencia del ternero, lo que indica que los ordeñadores no ordeñan toda la leche y ésta favorece el desarrollo de los microorganismos en los cuartos mamarios de la ubre.

Valores superiores encontrados por (Escobedo, 1998), en un estudio de mastitis subclínica por recuento de células somáticas en tres establos de Puno y tres establos de Juliaca, en 74 vacas en producción, donde reporta una prevalencia de 61.76% para los establos de Puno y 65.00% para los establos de Juliaca; diferencia que podría deberse al método de evaluación utilizada y época del año.

**5.1.1 Mastitis subclínica según número de partos**

CUADRO 2: PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACAS BROWN SWISS DEL DISTRITO DE CUPI SEGÚN NÚMERO DE PARTOS.

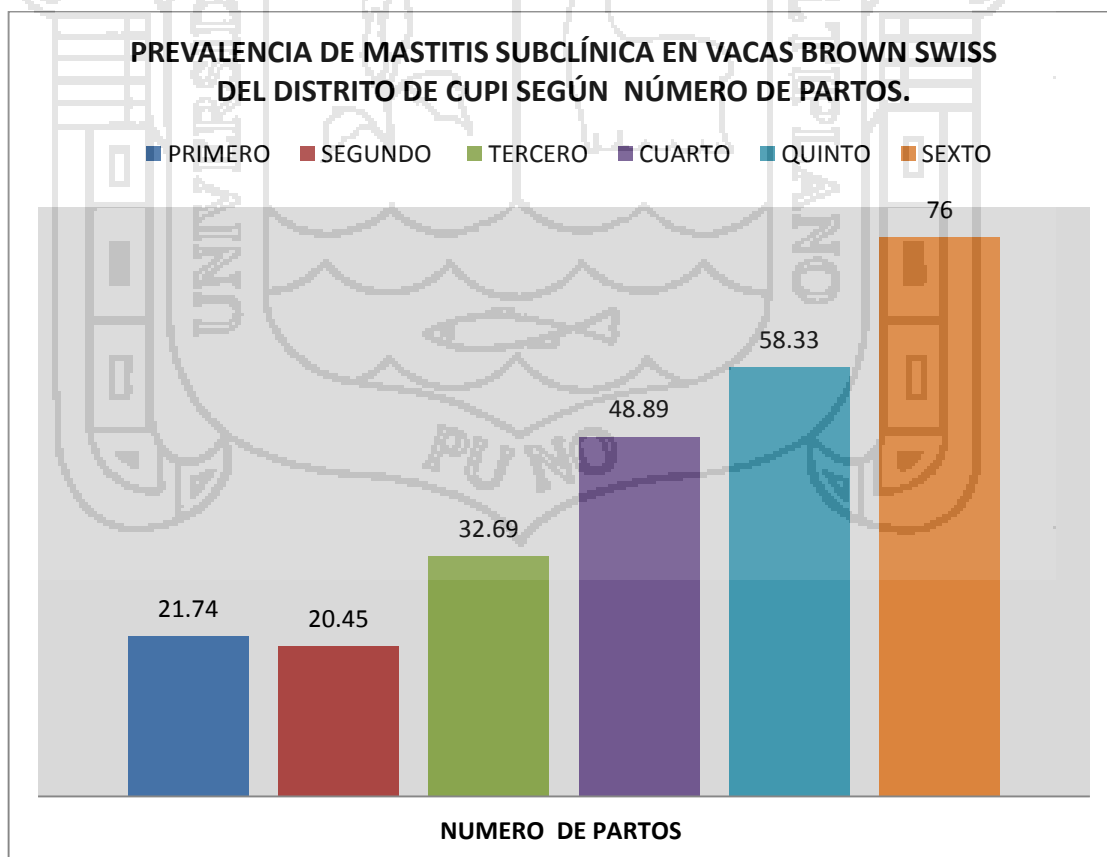
Métodos Número de partos	CMT		
	n	Positivos	Prevalencia ± IC
Primer parto	23	05	21.74 ± 0.169
Segundo Parto	44	09	20.45 ± 0.119
Tercer parto	52	17	32.69 ± 0.127
Cuarto parto	45	22	48.89 ± 0.146
Quinto parto	24	14	58.33 ± 0.197
Sexto parto	25	19	76.00 ± 0.167

Ji-calculada = 29.11

Ji-tabular 0.05, 5 = 11.07

IC = Intervalo de Confianza

**GRÁFICO 1**



El cuadro 2, muestra la prevalencia de mastitis subclínica a través de la prueba California Mastitis Test, para vacas de diferente número de partos; siendo la prevalencia de 21.74% ( $0.217 \pm 0.169$ ), 20.45% ( $0.205 \pm 0.119$ ), 32.69% ( $0.327 \pm 0.127$ ), 48.89% ( $0.489 \pm 0.146$ ), 58.33% ( $0.583 \pm 0.179$ ) y 76.00% ( $0.76 \pm 0.167$ ) de prevalencia para vacas del primer, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto, respectivamente ( $P > 0.05$ ). Esta diferencia posiblemente se debe, a que estas vacas se encuentran en diferente número de parto, que condicionan en un mismo sistema de manejo durante el proceso de ordeño; no obstante que las vacas del cuarto, quinto y sexto parto reflejan proporciones elevadas de mastitis subclínica, comparado a los de primer y segundo parto; esto indica que los animales con mayor número de parto, están dispuestos a infectarse por el mayor tiempo de exposición a diversos factores de riesgo, durante su vida reproductiva, lo que favorece la presentación de esta enfermedad; comparado a las vacas de menor número de parto.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, son similares al de (Escobedo, 1998). Quién en un estudio realizado sobre mastitis subclínica por el método de recuento celular somático en establos de Puno y Juliaca, reporta una prevalencia de 61.11%, 63.32%, 60.00%, 50.00% y 71.43% para el primero, segundo, tercero, cuarto y quinto parto respectivamente, comparando estos datos con el de Molleapaza, (2001), encuentra a través de la prueba Whiteside prevalencias de

4.73%, 2.29%, 2.44%, 3.81%, 1.37%, 1.98%, 0.76% y 0.76% para el primer, segundo, tercer, cuarto, quinto, sexto, sétimo y octavo parto, respectivamente; esta diferencia que podría reflejar a la técnica de evaluación; además posiblemente se deba a que las vacas del distrito de Cupi estén manejados deficientemente en el aspecto de higiene y limpieza durante el proceso de ordeño, o no hayan recibido tratamientos contra esta enfermedad.

Los valores de prevalencia de mastitis subclínica encontrados en el presente trabajo de investigación fueron inferiores al reporte de (Huacasi, 1998) quién al estudiar las vacas Brown Swiss del distrito de Umachiri; determina mediante la prueba de Whiteside, prevalencias de 18.45, 44.6, 22.3 y 12.6% para el primer, segundo, tercer y cuarto parto, respectivamente; esta superioridad se debería a que los criadores individuales no practican una adecuada higiene durante el proceso de ordeño, lo que influye a la mayor prevalencia de mastitis subclínica y los criadores no hayan recibido capacitaciones sobre las técnicas como: Higiene, limpieza a nivel del ordeñador, utensilios y el animal durante el proceso de ordeño.

### 5.1.2 Prevalencia de Mastitis subclínica según cuartos mamarios

CUADRO 3: PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACAS BROWN SWISS DEL DISTRITO DE CUPI SEGÚN CUARTOS MAMARIOS.

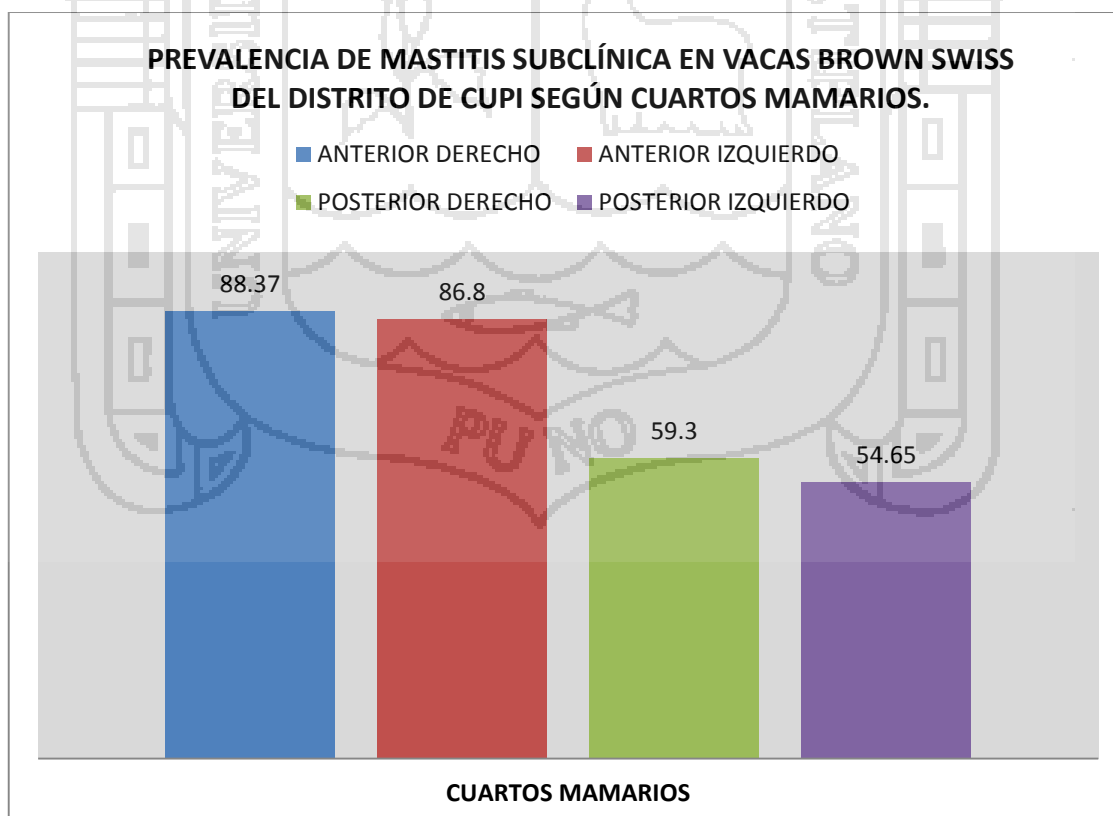
Métodos	California Mastitis Test		
	n	Positivos	Prevalencia $\pm$ IC
Anterior derecho	86	76	88.37 $\pm$ 0.068
Anterior izquierdo	86	74	86.60 $\pm$ 0.073
Posteriorderecho	86	51	59.30 $\pm$ 0.104
Posterior izquierdo	86	47	54.65 $\pm$ 0.105

Ji-calculada = 11.0

Ji-tabular 0.05, 3 = 7.82

IC = Intervalo de Confianza

GRÁFICO 2



En el cuadro 3, se observa las prevalencias de mastitis subclínica en vacunos del distrito de Cupi, a la prueba de California Mastitis Test , siendo de 88.37% ( $0.884 \pm 0.068$ ), 86.60% ( $0.86 \pm 0.073$ ), 59.30% ( $0.593 \pm 0.109$ ) y 54.65% ( $0.547 \pm 0.105$ ) para cuartos mamarios anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo, respectivamente ( $P > 0.05$ ); esta diferencia de prevalencias de mastitis subclínica entre los cuartos mamarios se atribuiría a que la mayoría de los ordeñadores inician con el cuarto mamario anterior derecho; por ello están predispuesto a infectarse por cualquier fuente de contaminación como: Deficiente lavado de manos del ordeñador, pezones sucias, como el mantenimiento de las vacas en corrales con deficiente higiene, el contacto de los pezones con el suelo, ordeños incompletos, mala higiene antes, durante y después del ordeño, utensilios, manos y mamelucos antihigiénicos.

Los resultados encontrados en el presente trabajo son muy superiores a lo que estudió (Escobedo, 1998) que reporta prevalencias de 39.19, 37.5, 33.78 y 31.08 % para el cuarto mamario posterior izquierdo, posterior derecho, anterior izquierdo y anterior derecho. Al igual que (Zambrano, 1994) que reporta valores inferiores como 17.0 %, 18.0 %, 17.0 % y 17.0 % para el anterior izquierdo, anterior derecho, posterior izquierdo, posterior derecho, respectivamente. Asimismo, (Medina, 2003) en la cuenca lechera del valle de Moquegua mediante la prueba de Whiteside en vacas Holstein de 60 criadores, encontró una prevalencia por cuarto mamario de 22.04% para el anterior izquierdo, 21.38% para el

anterior derecho, 24.67% para el posterior izquierdo y 23.02% para posterior derecho; diferencias que se puede atribuir a distintos lugares de estudio como son los valles de Moquegua y el altiplano Puneño, también a la exposición de los cuartos mamarios a diversos factores contaminantes como: Agente causal, huésped y medio ambiente.

Por lo cual, los mencionados autores manifiestan que la presentación de mastitis subclínica no tiene preferencias por ningún cuarto mamario, ya que, puede afectar a cualquiera de los cuartos de la glándula mamaria, cuando están expuestos a diversos factores; así en un estudio de mastitis subclínica mediante California Mastitis Test en la Irrigación de Yuramayo-Arequipa y Recuento Celular Somático (Carrasco, 1989), se puede encontrar una prevalencia de 23.38%, 21.48%, 21.10% y 25.67% para los cuartos Anterior Derecho, Anterior Izquierdo, Posterior Derecho, Posterior Izquierdo, respectivamente. En los estudios de (Salas, 1982) que estudió en la Joya Arequipa, la enfermedad mastitis subclínica, con la prueba de California Mastitis Test, reporta una prevalencia de 35% de vacas manejadas con ordeño manual y una prevalencia por cuartos mamarios de 18.08%. Asimismo, (Zambrano, 1994), en la irrigación la Joya Arequipa de 788 vacas estudiadas detectó 17% para el cuarto anterior izquierdo, 18% para el anterior derecho, 17% para el posterior derecho y 17% para el posterior izquierdo de prevalencia de mastitis subclínica.

Es de tomar en cuenta los estudios de (Rodríguez, 1980), en establos de Lima con 266 muestras de leche pertenecientes a 69 vacas sometidas a la prueba modificada de Whiteside, resultó 45% de mastitis subclínica



en un cuarto mamario, 27% en dos cuartos mamarios, 18% en tres cuartos mamarios y 9% en los cuatro cuartos mamarios; de las 69 vacas estudiadas 22 vacas resultaron positivas a la prueba, lo que representa 31.88% de prevalencia de mastitis subclínica, que es inferior a los resultados del presente trabajo de investigación, diferencia que podría deberse al sistema de manejo intensivo y ordeño mecánico que es Lima, frente a un preocupante sistema de crianza extensivo y ordeño manual, en Puno.



**5.1.3 Mastitis subclínica según grado de infección**

CUADRO 4: PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACAS BROWN SWISS DEL DISTRITO DE CUPU SEGÚN GRADO DE INFECCIÓN.

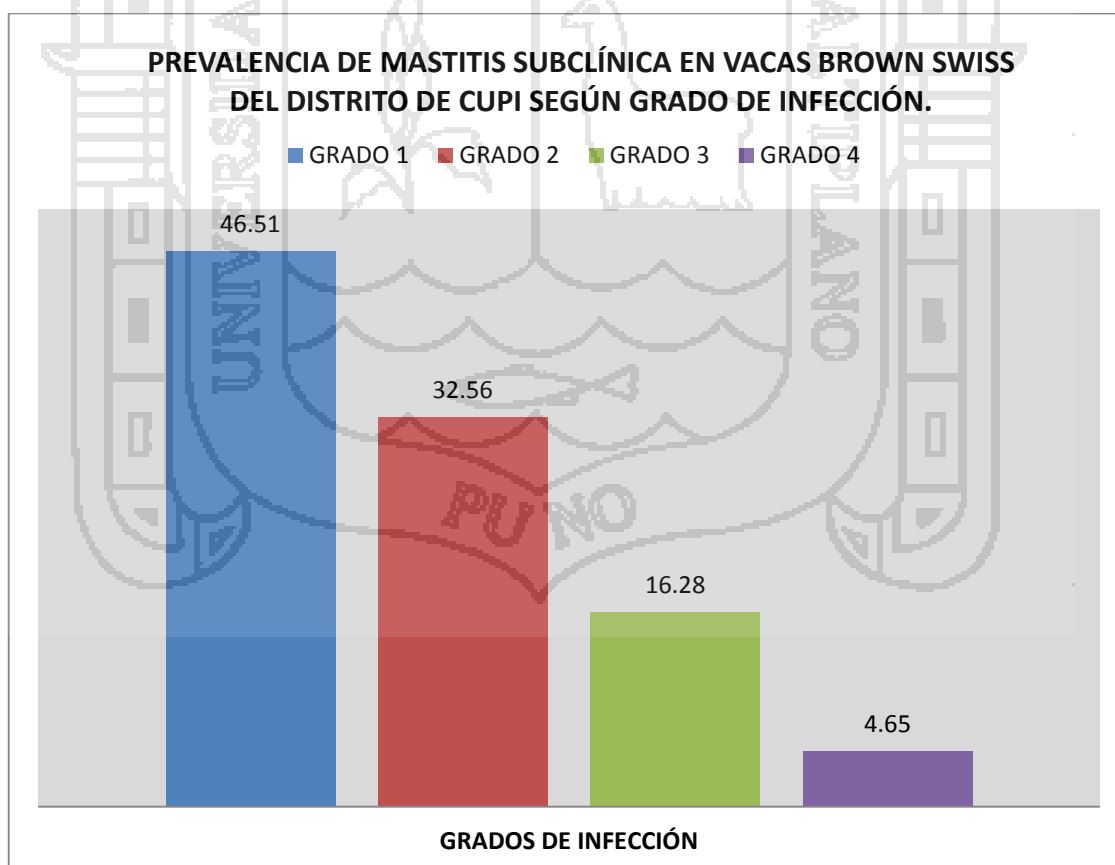
Métodos	California Mastitis Test		
	Grados de infección	n	Positivos
Grado 1 (+)	86	40	46.51 ± 0.105
Grado 2 (++)	86	28	32.56 ± 0.099
Grado 3 (+++)	86	14	16.28 ± 0.078
Grado 4 (++++)	86	04	4.65 ± 0.045

Ji-calculada = 34.74

Ji-tabular 0.01, 3 = 11.34

IC = Intervalo de Confianza

**GRÁFICO 3**



En el cuadro 4, se observa prevalencias de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss del distrito de Cupi, según el grado de infección; a la prueba de California Mastitis, siendo las prevalencias de 46.51% ( $0.465 \pm 0.105$ ), 32.56% ( $0.326 \pm 0.099$ ), 16.28% ( $0.163 \pm 0.078$ ) y 4.65% ( $0.047 \pm 0.045$ ) para grados de infección 1, 2, 3 y 4, respectivamente ( $P > 0.01$ ). Esta amplia diferencia posiblemente se debe, a la práctica deficiente del sistema de vigilancia de presentación y aparición de enfermedades, porque al encontrar estos resultados con este grado de infección; las vacas deben someterse en forma inmediata a las medidas de control, prevención y así evitar la propagación de la infección, porque es muy costoso la aplicación, de programas de control, que reduce la rentabilidad de empresarios productores de leche. A esto coadyuva (Zambrano, 1994), reportando resultados de la irrigación la Joya Arequipa en 788 vacas estudiadas 22.6 % para el grado 1, 18.2 % para el grado 2, y 8.34 % para el grado 3; con ausencia de infección en grado cuatro. Esta diferencia probablemente se debe factor manejo, porque Arequipa de alguna manera, los criadores o los ordeñadores tienen conocimientos sobre medidas de prevención, no obstante, en nuestras comunidades, es escaso el desarrollo de capacidades en proceso de ordeño.

## 5.2 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

Existe una variedad de factores ambientales, de manejo por intervención del hombre (Novoa et al., 2005) e inherentes al animal, que en conjunto predisponen a la presentación de mastitis subclínica; en el estudio solo 11 variables fueron evaluadas (cuadro 5).

CUADRO 5: IDENTIFICACION DE FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENTACIÓN DE MASTITIS SUBCLINICA EN VACAS DEL DISTRITO DE CUPI.

Nº	DESCRIPCION	OBSERVACION	TOTAL	PORCENTAJE
1	¿Antes del ordeño, realiza la higienización de los materiales de ordeño?	(Si)	60	28.3
		(No)	152	71.7
2	¿El ordeñador, se lava las manos ante del ordeño?	(Si)	85	40.09
		(No)	127	59.91
3	¿Practica lavado de ubre y pezones, antes del ordeño?	(Si)	76	35.85
		(No)	136	64.15
4	¿Utiliza toallas para secar los pezones de cada vaca	(Si)	58	27.36
		(No)	154	72.64
5	El tipo de ordeño que se practica es:	a).- Maquina de ordeño	4	1.89
		b).- Manualmente	208	98.11
6	El ordeño se realiza en:	a).- Sala de ordeño	4	1.89
		b).- Comedero	46	21.7
		c).- Dormidero	162	76.42
7	El ordeño se realiza:	a).-Con ternero a lado	206	97.17
		b).- Sin ternero al lado	6	2.83
8	El tiempo de ordeño promedio por vaca es de:.....Minutos.		12	
9	¿Al finalizar el ordeño utiliza sellador de pezones?	(Si)	22	10.38
		(No)	190	89.62
10	¿El productor utiliza registros de producción y sanidad?	(Si)	6	2.83
		(No)	206	97.17
11	¿Se ha presentado mastitis clínica alguna vez en su hatu ganadero?	(Si)	80	37.74
		(No)	132	62.26

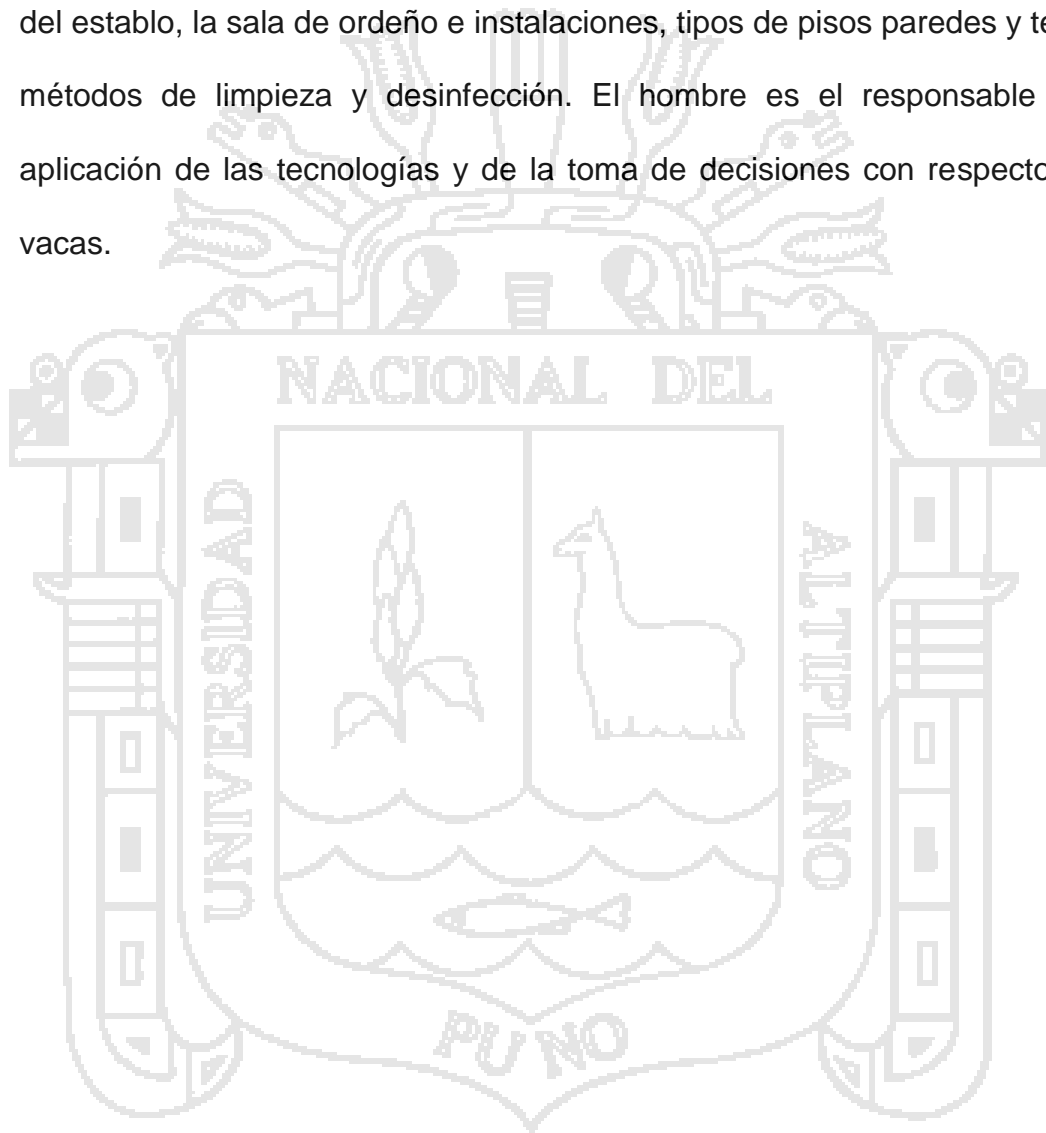
En el cuadro 5, se aprecia que antes del proceso de ordeño, los ordeñadores no higienizan los materiales de ordeño, en 71.7%; no se lava las manos antes del ordeño, en 59.91%; no practican lavado de ubre y pezones,

64.15%; no utiliza toallas para secar los pezones, para cada vaca 76.42%; el tipo de ordeño que se practica es manualmente, en 98.11%; el ordeño se realiza en dormidero, 76.42%; el ordeño con ternero en pie, 97.17%; el tiempo de ordeño promedio por vaca es de 12 minutos, al finalizar el ordeño, no utiliza sellador de pezones en, 89.62%; el productor no cuenta, con registros de producción y sanidad, 97.17% y finalmente en la pregunta, si alguna vez presentaron mastitis subclínica en su hato ganadero; respondieron que sí, en 62,26%.

Estos factores de riesgo identificados, son muy preocupantes; debido a que los animales productoras de leche, están expuestos a futuras invasiones bacterianas; además (Figuroa, 1984), manifiesta que el origen de la mastitis en la gran mayoría de los casos es infeccioso, a causa de bacterias introducidas por el conducto galactóforo del pezón, a veces por el torrente sanguíneo y a veces por penetración epidérmica, se precisa que el tejido glandular también sufra una cierta predisposición para que la infección se presente. En la mastitis hay que considerar factores predisponentes y determinantes; los primeros están relacionados con el parto, congestión mamaria, post-parto, retención láctea, higiene en el ordeño, traumatismo, condiciones higiénicas del ambiente, eliminación por el pezón de ciertos productos irritantes, alimentación excesivamente proteico, cambios de temperatura. Las causas determinantes primarias están representadas por la presencia de gérmenes patógenos en los conductos galactóforos y glándula mamaria.

De otra parte (Manrique, 2003) indica que, la ocurrencia de la mastitis bovina dependerá de; la interacción entre la vaca, el agente etiológico, el

medio ambiente y el hombre. Las vacas aportan la presencia o ausencia de resistencia natural a la mastitis, estado de los mecanismos de defensa, la etapa de lactación y presencia de factores estresantes. Las bacterias determinan sus factores de virulencia, patogenicidad, resistencia a antibióticos y otros factores. El medio ambiente determina el diseño y función del establo, la sala de ordeño e instalaciones, tipos de pisos paredes y techos, métodos de limpieza y desinfección. El hombre es el responsable de la aplicación de las tecnologías y de la toma de decisiones con respecto a las vacas.



## V. CONCLUSIONES

- ✓ La prevalencia general de mastitis subclínica, en vacas Brown Swiss de las comunidades del distrito de Cupi, de la provincia de Melgar fue de 40.40% con un intervalo de confianza de 0.066
- ✓ La prevalencia de mastitis subclínica, en vacas de tercer parto a más, mostró mayor grado de infección, comparado a las de primer y segundo parto; mientras en los cuartos mamarios anterior derecho, anterior izquierdo, presentaron la mayor prevalencia que, posterior derecho y posterior izquierdo ( $P>0.05$ ).
- ✓ La prevalencia de mastitis subclínica en vacas, según el grado de infección, presentó mayormente, en el grado 1 y 2, en comparación al grado 3 y 4 ( $P>0.01$ ).
- ✓ Los factores de riesgo asociados, a la presentación de mastitis subclínica fueron. La carencia de higienización de materiales antes del ordeño, deficiente lavado de manos, ubre y pezones; no utilización de toallas para secado de pezones, predomina el ordeño manual en comparación al mecánico, el ordeño se realiza en dormidero de las vacas y con ternero en pie, al finalizar el ordeño, los productores, no utilizan sellador de pezones, los productores, en su mayoría no utiliza registros de producción y sanidad.

## VI. RECOMENDACIONES

Cada uno de los productores agropecuarios, de las comunidades del distrito de Cupi, deben implementar medidas higiénicas adecuadas para disminuir esta alta prevalencia de Mastitis Subclínica, antes, durante y después de los procesos de ordeño.

Los productores agropecuarios de las comunidades del distrito de Cupi; deben solicitar servicios de diagnóstico y descarte de Mastitis Subclínica para evitar pérdidas económicas que causa la presencia de esta enfermedad, en sus vacas.

Los criadores de ganado lechero, a través de sus organizaciones, deben implementar alianzas estratégicas con instituciones afines, programas de capacitación para prevenir y reducir la presentación de mastitis subclínica, los cuales permitirán obtener un producto de calidad higiénica.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragón, G. R., Aedo R. y Pacheco, R. 1989. La mastitis bovina y algunas interacciones en la cuenca lechera del Valle Sagrado de los Incas, resumen científico, X Congreso Veterinario, Cusco - Perú.
- Arauco, F. 1983 Mastitis en vacas estabuladas y vacas al pastoreo en altura Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga resumen APPA.
- Ávila, T.; Gutiérrez, C. 2001. III Congreso Nacional de control de la mastitis y calidad de leche del 21 al 23 de Junio. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Báez, GJJ. 2002. Estudio epidemiológico de mastitis subclínica bovina en el sector II de Téjaro, Michoacán. (Tesis de licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
- Bier, O. 1994. Microbiología e Inmunología 23ava Ed: Editorial Sao Pablo, Brasil. Melhoramentos.
- Blood, D. y Henderson, J., Radostis, O. 1986. Medicina Veterinaria Quinta Edición. Editorial Interamericana, México.
- Blower, R. y Edmondson, P. 1999. Control de mastitis en granjas de vacunos de leche; Editorial Acribia S. A. Zaragoza España.
- Carrasco, C. 1989 Determinación de mastitis en establos lecheros mediante la prueba de CTM en la irrigación Yuramayo-Arequipa. Tesis FMVZ. UNA-Puno.
- Carrol, P. 1988 Instalación de la Coulter Counter. Tesis n°2 LAVETSUR, Arequipa – Perú.

- Carter, R. 1985 Bacteriología y Microbiología Veterinaria, aspectos esenciales. trad. del inglés por Ricardo Flores Castro D. F., México. El Manual Moderno, S. A.
- Capaz, A. 1998. Patología de la Reproducción de los animales domésticos. Empresa de producción gráfico "Osvaldo Sánchez".
- Ccoya, E. 2006 Prevalencia de mastitis subclínica bovina en la cuenca lechera de Huanacomarca - Sora del distrito de Umachiri. Tesis FMVZ-UNA-Puno.
- Chumacero, E. 1981 Diagnóstico de Mastitis Bovina por el contenido de cloruros en la leche Tesis Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo – Lambayeque.
- Escobedo, I. 1998. Prevalencia de Mastitis Subclínica por recuento de Células Somáticas en hatos lecheros Brown Swiss de Puno y Juliaca. Tesis FMVZ-UNA-Puno.
- Ferreira, A. 1984. Manual para la obtención de leche de calidad. Montevideo, Uruguay, hemisferio sur.
- Figuroa, M. 1984 enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centroamérica San José, Costa Rica. Edit. Euneo.
- García, A. 1990. Epidemiología Veterinaria y salud animal. Primera Edición. Editorial Limusa S.A. México.
- Huacasi, M. 1998. Prevalencia de Mastitis Subclínica en el distrito de Umachiri. Tesis FMVZ-UNA-Puno.
- Huahuasoncco, R. 2005 Prevalencia de Mastitis Subclínica en vacunos del distrito de Orurillo. Tesis FMVZ-UNA-Puno.
- LAVETSUR, 1998 Conferencia técnica presentada a los Médicos Veterinarios de la irrigación Majes. El pedregal 4 de Junio, Arequipa – Perú.

- Lozada, J. 1975. Estudios de Prevalencia de Mastitis mediante la prueba Modificada de Whiteside en la provincia de Piura.
- Manrique, M. 2003 Revista medicina de la producción, Año 2, N° 1. LAVETSUR. Arequipa.
- Medina, C. 2003 Prevalencia de Mastitis Subclínica bovina en el Valle de Moquegua. Tesis FMVZ-UNA-Puno.
- Medina, C. M, y Montaldo VH. 2003. El uso de la prueba de conductividad eléctrica y su relación con la prueba de California para Mastitis. Congreso Nacional de control de Mastitis. Aguas Calientes, México. 29-31 de Mayo.
- Miralles, S. (1996) Mastitis Subclínica en la irrigación de Majes. Expo Majes 98.
- MINAG, OIA. 2012 Oficina de Información Agraria, Dirección regional agraria, Puno.
- Molleapaza, R. 2001 Estudio de prevalencia de Mastitis Subclínica mediante la prueba de Whiteside en el distrito de Taraco, provincia de Huancané. Tesis FMVZ-UNA-Puno.
- National Mastitis Council. 1987 I Congreso nacional de control de mastitis y calidad de leche, FMVZ – UNAM – México.
- Novoa, R.; Armenteros, M.; Abeledo, M. 2005 Factores de riesgo asociados a la Prevalencia de Mastitis Clínica y Subclínica. Revista de salud animal, Vol.27.
- Pérez y Pérez, F. 1984, Fisiopatología clínica de la glándula mamaria. Editorial Científico Médica Barcelona, España.
- Pinazo, M. 1986 Prevalencia de Mastitis bovina en el área programa I de la microrregión Melgar. Tesis FMVZ – Puno.

- Philpot, W. 1986, Manejo de Mastitis Clínica y Subclínica; 1ra Edición.;  
Universidad de Lousiana, U.S.A.
- Philpot, W. y Nickerson, S. 1992 Mastitis; el contra ataque, Louisiana, E. U. A.  
Edit. Babson Brothersco.
- Ramírez, N. Arroyave, O. Cerón, m. et al. 2011 Factores asociados a mastitis en  
vacas de la microcuenca lechera del Altiplano Norte de Antioquia,  
Colombia. Revista Medicina Veterinaria, n.22, p.31-42.
- Rodríguez, J. 1980. Mastitis Subclínica, especificidad y sensibilidad de la prueba  
Modificada de Whiteside. Tesis Medicina Veterinaria UNMSM-Lima.
- Salas, J. 1982 Estudio de las causas predisponentes, prevalencia e índice  
sanitario de Mastitis Subclínica, en sector irrigación la Joya Arequipa.
- SENAMHI, 2010. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología Puno - Perú.
- Tintaya, B. 1977 Prevalencia de Mastitis Subclínica en el Valle del Mantaro Tesis  
Programa Académico U.N.M.S.M.
- Villavicencio, E. 1982 Incidencia de Mastitis Subclínica en vacunos lecheros de  
acuerdo al sistema de ordeño, edad, etapa de lactación. Tesis Universitaria  
de Agronomía la Molina - Lima.
- Wiesner, E.1978, Enfermedades del ganado bovino. 1ra Edic. Edit. Acribia.  
Zaragoza España.
- Wittner. M. y Bohmwald, I. 1984. Manual de patología clínica veterinaria.  
Universidad Austral de Chile. Fac. Ciencias Veterinarias. Impreso en la  
central de publicaciones de la Universidad de Chile.
- Zambrano C. 1994 Promedio de células somáticas para la cuenca lechera del sur,  
Boletín N° 1; LABVETSUR, Arequipa.



Cuadro 01: Prueba de Ji – Cuadrado para prevalencia mastitis subclínica mediante California Mastitis Test en vacas según número de partos.

Partos Detalle	1°		2°		3°		4°		5°		6°		Total
	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	
Positivo	5	9.3	9	17.4	17	21.1	22	18.3	14	9.7	19	10.1	86
Negativo	18	13.7	34	25.6	35	30.9	23	26.7	10	14.3	6	14.9	126
Total	23		43		52		45		24		25		212

Ji-calculada = 29.11

Ji-tabular 0.05, 5 = 11.07

Cuadro 02: Prueba de Ji – Cuadrado para prevalencia mastitis subclínica mediante California Mastitis Test en vacas según cuarto mamario.

Cuartos	AD		PD		AI		PI		Total
	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	
Positivos	76	62	74	62	51	62	47	62	248
Negativos	136	150	138	150	161	150	165	150	600
Total	212		212		212		212		848

Ji-calculada = 15.64

Ji-tabular 0.05, 3 = 7.82

Cuadro 03: Prueba de Ji – Cuadrado para prevalencia mastitis subclínica mediante California Mastitis Test en vacas según cuarto mamario

Grado de Infección	Frecuencia Observada	Frecuencia Esperada	$(O_i - E_i)^2/E_i$
Grado 1 (+)	110	82.67	9.03
Grado 2 (++)	134	82.67	31.87
Grado 3 (+++)	04	82.67	74.86
Total	248	248	115.76

Ji-calculada = 115.77

Ji-tabular 0.05, 2 = 5.99

AD = Anterior derecho

PD = Posterior derecho

AI = Anterior Izquierdo

PI = Posterior Izquierdo

O<sub>i</sub> = Valor observado

E<sub>i</sub> = Valor esperado



# Universidad Nacional del Altiplano

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**FICHA DE DIAGNÓSTICO DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN VACUNOS BROWN SWISS DEL DISTRITO DE CUPI - MELGAR - PUNO.**

Nombre del criador .....

Nombre del fundo..... Sector.....

Fecha de toma de muestra .....

Nro.	Nombre de vaca	N° de Arete	N° de Partos	CUARTO MAMARIO				OBSERV.
				AD	AI	PD	PI	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
....								
213								

**CRITERIOS PARA DETERMINAR FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS  
A LA PRESENTACIÓN DE MASTITIS SUBCLÍNICA**

**1.- ¿Antes del ordeño, realiza la higienización de los materiales de ordeño?**

(Si) (No)

**2.- ¿El ordeñador, se lava las manos antes del ordeño? (Si) (No)**

**3.- ¿Practica lavado de ubre y pezones, antes del ordeño? (Si) (No)**

**4.- ¿Utiliza toallas para secar los pezones de cada vaca? (Si) (No)**

**5.- El tipo de ordeño que se practica es:**

a). Con máquina de ordeño b). Manualmente.

**6.- El ordeño se realiza en:**

a). Sala de ordeño, b). Comedero, c). Dormidero.

**7.- El ordeño se realiza:**

a). Con ternero a lado, b). Sin ternero al lado

**8.- El tiempo de ordeño promedio por vaca es de:.....Minutos.**

**9.- ¿al finalizar el ordeño utiliza sellador de pezones? (Si) (No)**

**10) ¿El productor utiliza registros de producción y sanidad? (Si) (No)**

**11) ¿se ha presentado mastitis clínica alguna vez en su hato ganadero?**

(Si) (No)