

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“PREVALENCIA DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA (MSB)
EN EL DISTRITO DE ITE DE LA REGIÓN TACNA, 2015”**

TESIS

Presentada por:

Bach. Lisbeth Vanessa Huanca Huanca

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA - PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias


Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

TESIS

**"PREVALENCIA DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA BOVINA (MSB)
EN EL DISTRITO DE ITE DE LA REGIÓN TACNA, 2015"**


TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 25 DE MAYO DEL 2017,
POR EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

PRESIDENTE:



Dr. HUGO FLORES ÁYBAR

SECRETARIO:



MSc. LUIS ALBERTO BARRIOS MOQUILLAZA

VOCAL:



MSc. TEODORA JULIA CONDORI SILVESTRE

ASESOR:



MSc. LUIS ADOLFO RAMOS MAMANI

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza, determinación, tiempo, paciencia y conocimiento para culminar mi tesis con éxito.

A mi madre y hermano, quienes con sus palabras de aliento no me dejaron decaer animándome a ser perseverante y cumplir con mis ideales. A mi padre, por sus consejos de superación, impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera profesional.

A toda mi familia en general por confiar en mí, por su apoyo incondicional, para seguir adelante con mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por el soporte como institución para el desarrollo de esta investigación.

A mi Asesor el MSc. Luis Ramos M., a mis jurados Dr. Hugo Flores A., MSc. Teodora Condori S. y MSc. Luis Barrios M. por sus enseñanzas durante mis años de estudio y brindarme su tiempo para la presente tesis.

A la municipalidad distrital de Ite por haber financiado este trabajo de investigación, y a todas las personas que brindaron su confianza y apoyo incondicional.

Al MVZ. Edgar Medina Q. por haber estado a mi lado cuando más necesite de sus sabios consejos y apoyo moral.

CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción del problema	3
1.2 Justificación	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes	7
2.2 Base teórica	15

2.2.1	Definición de mastitis	15
2.2.2	Causa de la mastitis	17
2.2.3	Tipo de mastitis	21
2.2.4	Diagnóstico.....	23
2.2.5	Prevención y control	29
2.3	Base conceptual.....	36
CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODOS.....		40
3.1	Material	40
3.1.1	Ubicación geográfica y temporal.....	40
3.1.2	Unidad de estudio.....	40
3.1.3	Población y muestra	41
3.1.4	Materiales	44
3.1.5	Criterio de inclusión y exclusión.....	45
3.2	Métodos	45
3.2.1	Tipo de investigación	45
3.2.2	Diseño procedimental de la Investigación.....	46
3.2.3	Recolección de datos	49
3.2.4	Análisis de datos	49

CAPÍTULO IV: RESULTADOS	50
4.1 Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) en el distrito de Ite.	50
4.2 Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios.....	51
4.3 Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) número de partos.....	54
4.4 Calidad sanitaria de la leche según recuento de células somáticas en la irrigación del distrito de Ite.	61
 CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	 63
5.1 Prevalencia de la mastitis Subclínica Bovina (MSB).....	63
5.2 Prevalencia de mastitis subclínica bovina por cuarto mamario.	65
5.3 Prevalencia de mastitis subclínica bovina por número de partos.....	67
5.4 Prevalencia de mastitis subclínica bovina por mes de lactación.....	69
5.5 Prevalencia de mastitis subclínica bovina por tipo de ordeño.....	70
5.6 Evaluación de la calidad sanitaria de leche según recuento de células somáticas.	71

CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.....	83
ANEXOS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Ite, 2016.....	50
Tabla 2. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según cuarto mamario en el distrito de Ite, 2016.	51
Tabla 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según número de partos en el distrito de Ite, 2016.	54
Tabla 4. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según mes de lactación en el distrito de Ite, 2016.	57
Tabla 5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según tipo de ordeño en el distrito de Ite, 2016.	59
Tabla 6. Calidad sanitaria de la leche según recuento de células somáticas en el distrito de Ite, 2016.	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Ite, 2016.....	50
Figura 2. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según cuarto mamario en el distrito de Ite, 2016.	52
Figura 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según número de partos en el distrito de Ite, 2016.	55
Figura 4. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según mes de lactación en el distrito de Ite, 2016.	58
Figura 5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según tipo de ordeño en el distrito de Ite, 2016.	60
Figura 6. Calidad sanitaria de la leche según recuento de células somáticas en el distrito de Ite, 2016.	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro de vacas en producción lechera del distrito de Ite para el diagnóstico de la mastitis subclínica (CTM).....	87
Anexo 2. Interpretación para recuento de células somáticas	88
Anexo 3. Resultados de laboratorio LABVETSUR.	89
Anexo 4. Matriz de datos para la prueba del CMT	91
Anexo 5. Clave para la matriz de datos	102
Anexo 6. Lista de productores	106
Anexo 7. Toma de muestra para laboratorio según producción de leche	109

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, Región Tacna, durante los meses de febrero a mayo del año 2016, con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica bovina mediante el método de california mastitis test (CMT), según: cuarto mamario, número de lactaciones, mes de lactación y tipo de ordeño. Se seleccionó al azar 214 vacas en producción láctea, obteniendo una prevalencia general de mastitis subclínica bovina (MSB) de 51,40 %. Según cuarto mamario resultó de mayor prevalencia para los cuartos anterior izquierdo (36,41 %) seguido del posterior izquierdo (33,33 %), frente a 27,70 % cuarto posterior derecho y 28,23 % cuarto anterior derecho, para la variable número de partos se obtuvo mayores prevalencias en vacas del séptimo a más partos con el 100 % seguida de 68,57 %; 66,67 %; 63,64 %, 48,48 %; 36,76 % y 25,00 % para el tercero, cuarto, quinto, segundo, primero, y sexto partos respectivamente. Según mes de lactación se obtuvo mayores prevalencias en el noveno mes de lactación con 83,33 % y el sexto mes de lactación con el 68,00 %; seguido de 60,00 %; 59,09 %; 58,33 %; 55,56 %; 52,00 %; 50,00 %; 26,47 % y 23,53 %; para el séptimo, décimo, octavo, quinto, segundo, cuarto, primero y tercer mes de lactación respectivamente. Para la variable tipo

de ordeño se observó mayor prevalencia para ordeño mecánico con 60,00 %, frente a 43,12 % para ordeño manual. Se evaluó la calidad sanitaria de la leche con el método de recuento de células somática (RSC) para lo cual se tomó una muestra de leche en 36 hatos lecheros, donde el 38,89 % es excelente, mientras el 61,11 % es bueno, por lo tanto cumple con lo establecido por INDECOPI. Con los resultados obtenidos se concluye que la prevalencia de mastitis subclínica bovina tiende a incrementarse probablemente debido al descuido de los factores de riesgo.

Palabras clave: *Mastitis subclínica, Test california mastitis, Vaca, Prevalencia.*

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the district of Ite, province of Jorge Basadre, region of Tacna, during the months of February to May of the year 2016, with the objective of determining the prevalence of bovine subclinical mastitis by the method of California mastitis test, according to: mammary room, number of lactations, month of lactation and type of milking. A total of 214 lactating cows were randomly selected, giving a general prevalence of bovine subclinical mastitis of 51,40 %. According to the fourth most prevalent breast result for the left anterior segment (36,41 %) followed by the left posterior segment (33,33 %), compared to the 27,70 % posterior right and 28,23 % previous right quarter, for the variable number of deliveries, higher prevalences were obtained in cows from seventh to more calving with 100 % followed by 68,57 %; 66,67 %; 63,64 %, 48,48 %; 36,76 % and 25,00 % for third, fourth, fifth, second, first and sixth respectively. According to the month of lactation, higher prevalences were obtained in the ninth month of lactation with 83,33 % and the sixth month of lactation with 68,00 %; followed by 60,00 %; 59,09 %; 58,33 %; 55,56 %; 52,00 %; 50,00 %; 26,47 % and 23,53 % for the seventh, tenth, eighth, fifth, second, fourth, first and third lactation months respectively. For the variable type of milking, a higher

prevalence was observed for mechanical milking with 60,00 %, compared to 43,12 % for manual milking. The sanitary quality of the milk was evaluated with the method of counting somatic cells (RSC). A milk sample was collected in 36 dairy herds, where 38,89 % is excellent, while 61,11 % is good, therefore it complies with established by INDECOPI. With the results obtained it is concluded that the prevalence of bovine subclinical mastitis tends to increase probably due to the neglect of the risk factors.

Keywords: *Subclinical mastitis, California mastitis test, cow, prevalence.*

INTRODUCCIÓN

La mastitis bovina es uno de los principales factores que limita la producción en la ganadería lechera y la mastitis subclínica es la forma más frecuente e importante de esta enfermedad por cuanto no existe presencia de signos clínicos debiéndose recurrir a pruebas especiales para su diagnóstico, debido a estas características, los productores no le brindan la debida atención e importancia, siendo en realidad una limitante para la producción de leche, causando grandes pérdidas económicas, reducción en la producción, desvalorización del animal y una fuente de contagio permanente por lo que se conoce como la enfermedad más costosa de los hatos lecheros a nivel mundial (Cerón et al., 2002).

Se debe tener presente que la mastitis es el resultado de la interacción de muchos factores, entre ellos: susceptibilidad de la vaca, características ambientales, concentración de microorganismos a que están expuestos los pezones, capacidad del agente causal de producir la enfermedad, estrés, manejo de los animales, rutina de ordeña e higiene durante el ordeño, estado de funcionamiento del equipo de ordeña y conciencia de las personas que ordeñan, manipulan e interactúan con las vacas (Philpot, 1999).

En el Perú es altamente prevalente sobre todo en las cuencas lechera, en Lambayeque 63,00 %; Arequipa 47,00 %; Lima 43,00 %; Ayacucho 54,00 %; Puno 15,23 % (LABVETSUR, 1999).

En la región de Tacna se tiene reportes de prevalencia de mastitis subclínica de 55,06 % en la irrigación de la Yarada. (Valdés, 2003). En el distrito de Ite un estudio sobre la calidad de la leche se determinó una prevalencia de mastitis subclínica de 21,00 % (LABVETSUR, 1999); y un estudio sobre la prevalencia de la mastitis subclínica bovina en el mismo distrito se reportó con 26,82 % (Mamani, 2010).

Para nuestro estudio se tomaron 214 vacas en producción de leche del distrito de Ite – Tacna, donde nuestro objetivo general fue determinar la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos del distrito de Ite, mediante el método de test de california para mastitis.

La información obtenida en este estudio tiene como finalidad proporcionar datos actuales sobre mastitis subclínica en el distrito de Ite, además contribuirá a que la población siga comprometida con el desarrollo de la ganadería vacuno. En cuanto a la prevalencia de mastitis subclínica bovina en Ite es de 51,40 %.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La mastitis es uno de los principales problemas sanitarios que afecta la calidad de la leche; además de causar una disminución de la producción y un incremento en los gastos por tratamiento. La mastitis es responsable del 12,00 % de descartes de vacas de los establos de la cuenca de Lima (Orrego et al., 2003).

La mastitis es la enfermedad más común y costosa del ganado lechero, debido a los efectos que ocasiona sobre la producción y la calidad de leche. Algunas investigaciones aseguran que la mastitis causa una disminución en la producción del 70,00 % de las pérdidas totales, y otros porcentajes contribuyen a la disminución en el precio por deficiencias de calidad, gastos en medicamentos, servicio veterinario, desecho de animales, descarte en la leche, problemas de residuos de antibióticos. (Acebo, 2006).

En condiciones de campo, una gran cantidad de animales afectados con mastitis pasan desapercibidos en la evaluación clínica, pero podrían

ser diagnosticados mediante pruebas de laboratorio y de campo como el California Mastitis Test (CMT) (Patiño, 2008)

El cuadro clínico de la mastitis puede variar desde una inflamación sobre aguda y muerte del animal (mastitis clínica), hasta casos inaparentes que sólo pueden ser detectados a través de pruebas diagnósticas especiales (mastitis subclínica). Otro aspecto relevante es su repercusión en la salud pública, debido al riesgo que presenta por cuanto la contaminación bacteriana de la leche proveniente de vacas afectadas puedan convertirla en un producto inapropiado para el consumo humano (Blood et al., 1992)

La mastitis subclínica es la forma más frecuente e importante de esta enfermedad, por cuanto no hay presencia de signos clínicos aparentes y se debe siempre recurrir a pruebas diagnósticas especiales, además, es un proceso multifactorial donde se conjugan factores propios del animal, factores relacionados con el agente causal y factores ambientales y de manejo, donde se incluye el ordeño, el cual juega un papel determinante en la presencia de la enfermedad (Faria, 2005).

El presente estudio determinará la prevalencia de la mastitis subclínica en el distrito de Ite, asimismo la calidad de leche producida en este distrito.

1.2 Justificación

El presente trabajo de investigación es importante porque nos brindará mayor información sobre las consecuencias que trae consigo la presencia de mastitis subclínica en hatos bovinos, y poder establecer estrategias a partir de información que se genere. De llevar a cabo un control de California Mastitis Test (CMT), queda demostrado que la relación costo beneficio será invaluable ante las pérdidas que genere la mastitis en el sector agropecuario.

Así mismo en la zona en estudio, la actividad primordial es la crianza de vacuno de leche, pero según manifestaciones de los productores, la producción de leche durante la campaña es variable y en algunos casos el secado es muy temprano sin conocer la causa; ello me animó a realizar el presente trabajo de investigación que es un aporte en la búsqueda de la causa y tener una posible alternativa en la solución de este problema.

Además servirá como un antecedente para realizar futuros estudios similares a nivel local, nacional e internacional.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la prevalencia de la mastitis Subclínica Bovina (MSB) en el distrito de Ite.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) por cuarto mamario.
- Determinar la prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) por número de partos.
- Determinar la prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) por mes de lactación.
- Determinar por el tipo de ordeño sobre prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB).
- Evaluar la calidad sanitaria de leche según el recuento de células somáticas (RCS).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

A nivel regional

En el distrito de Ite en un estudio sobre la calidad de leche, donde se hizo recuento de células somáticas en 60 muestras, se obtuvo 13 positivas a mastitis subclínica representando el 21,00 % de prevalencia de mastitis subclínica bovina (LABVETSUR, 2000).

Se realizó un estudio de mastitis subclínica bovina (MSB) en la irrigación de la Yarada, ubicada en el distrito, provincia y departamento de Tacna. De una población de 338 hatos lecheros, se tomó 178, en los cuales se realizó la prueba de recuento de células somáticas (RCS), dando como resultado 55,05 % hatos lecheros con mastitis subclínica bovina (MSB) (Valdes, 2003)

En el distrito de Ite, se realizó un estudio de investigación con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica bovina, se seleccionó una muestra al azar de 179 vacas en producción láctea, con el

método de test california mastitis obteniendo una prevalencia general de mastitis subclínica bovina de 26,82 %. Según cuarto mamario resulta mayores prevalencias para cuartos posteriores derecho 18,64 % e izquierdo 17,05 % para la variable número de lactaciones se obtuvo mayores prevalencias en vacas de séptimo a más lactaciones con 41,67 %, seguidos de la cuarta lactación con 36,00 %. Según mes de lactación se obtuvo mayores prevalencias en los 2 primeros meses de lactación con 53,33 %, 41,18 %, para el primero y segundo mes respectivamente, seguidos de los últimos meses de lactación con 38,46 % para el décimo mes y 34,62 % para 11 meses a más meses de lactación, para la variables tipo ordeño se observó mayor prevalencia para ordeño mecánico con 41,67 % frente a 23,08 % para ordeño manual. Para el recuento de las células somáticas se tomó una muestra de leche en 85 hatos lecheros, donde el 14,10 % tiene un calificativo de excelente, el 37,60 % es buena, el 20,00 % está dentro de la calificación aceptable y 28,20 % de la leche producida es mala o no aceptable (Mamani, 2010).

A nivel nacional

En un trabajo realizado en Arequipa en los hatos escritos al programa de mejoramiento del hato lechero, reportó una prevalencia de mastitis

subclínica por cuarto mamario de 29,03 %, con 10,07 % para el ordeño manual el 18,06 % para el ordeño mecánico (Leiva, 1980).

Se realizó un estudio sobre mastitis subclínica en establos lecheros con vacas de raza Holstein por medio de la prueba de California mastitis test en la irrigación de Yuramayo – Arequipa, en la cual reporta una prevalencia de mastitis subclínica de 39,00 %; 53,00 %, 60,00 %; 50,00 %; 47,00 %; 67,00 % y 91,00 % para el primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo parto, respectivamente; así mismo 23,38 %; 21,48 %; 21,10 % y 25,67 % de prevalencia para los cuartos anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo, respectivamente. Menciona para el primer mes de lactación 47,00 %, segundo mes 44,00 %, tercer mes 41,00 %, de prevalencia de mastitis subclínica para posteriormente bajar en los meses siguientes y sube en el décimo y onceavo mes con 73,00 % (Carrasco, 1989).

En 788 vacas estudiadas en la irrigación la Joya Arequipa, donde se muestrea leche de cada cuarto mamario de las vacas en producción, manifestando que el cuarto izquierdo anterior estaba afectado con el 17,00 %, el anterior derecho con 18,00 %, el posterior izquierdo con 17,00 % y para el posterior derecho 17,00 %. Concluyendo que esta enfermedad afecta a cualquier cuarto mamario del bovino. Resultó una

taza de prevalencia de mastitis subclínica de 33,00 %. Los factores predisponentes más frecuentes son: desconocimiento de los ganaderos de pruebas para diagnosticar la mastitis subclínica bovina (MSB). El deficiente mantenimiento de la máquina y el descuido notorio de la higiene de las máquinas y porongos (Zambrano, 1994).

En el distrito de Humachiri de un total de 800 vacas (Brown Swins puros por cruce, criollas) en ordeño reportó una prevalencia de 12,88 % y se encontró 41,75 % de las vacas afectadas de los cuatro cuartos mamarios, 4,85 % en tres cuartos mamarios, 30,10 % en dos cuartos mamarios y 23,30 % en un cuarto mamario (Huacasi, 1998).

La prevalencia de mastitis subclínica a nivel nacional tiene las siguientes presentaciones: hatos de Arequipa 47,00 %; Lambayeque 63,00 %; Lima 43,00 %; Puno 15,23 % y Ayacucho 54,00 % (LABVETSUR, 1999).

Se reporta que el distrito de Taraco provincia de Huancané – Puno en 656 vacas de producción láctea a través de la prueba modificada de Whiteside test, reportó 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 respectivamente. En los cuartos mamarios: el cuarto mamario anterior derecho 1,87 %, anterior

izquierdo 1,71 %, posterior derecho 1,91 % y posterior izquierdo 1,60 %, e indica que existe igualdad en la afección de los cuartos mamarios (Molleapaza, 2001).

En el valle de Moquegua de una muestra de 304 vacas evaluadas a la prueba de whiteside, pertenecientes a 60 criadores encontró una prevalencia de mastitis subclínica 46,10 %, también indica que el mayor porcentaje de vacas afectadas son de cuarto parto con 62,32 %, frente a las vacas de primero, segundo y tercer parto que reflejaron el 35,00 %; 37,88 % y 41,10 %; respectivamente y vacas de quinto a mas partos mostraron prevalencia menores; así mismo, se determinó que la prevalencia para cuartos mamarios posterior izquierdo y derecho son los más afectados con 26,32 %; 23,68 % respectivamente, los menos afectados son los cuartos mamarios anteriores izquierdo y derecho, con una prevalencia de 21,72 % y 20,39 % respectivamente (Medina, 2004).

En un estudio que se realizó en la comunidad de Unión Paqchatq - Ayacucho. De 36 vacas el 83,30 % resultaron positivas a la prueba de Whiteside. El porcentaje de mastitis subclínica fue mayor en el tercer período de lactación (11,20 %) y según el número de lactaciones la primera tuvo 13,90 %, presentando los mayores porcentajes en la

segunda lactación con 22,20 % y en la cuarta lactación 18,40 % (Adrianzen et al., 2007).

Se llevó a cabo la consultoría sobre el programa de control de mastitis implementando en el establo Vitor, de propiedad del Consorcio Gloria S.A. según la cantidad de células somáticas dio resultado 1 275 100, estamos frente a una leche de mala calidad, que proviene de ubres afectadas, y la prevalencia de mastitis subclínica es de 49,86 % (LABVETSUR, 2012).

En un estudio se realizó en el distrito de Tamburco (Abancay, Apurímac, Perú). Se trabajó con 209 vacas de una población de 459 en ordeño manual, pertenecientes a 95 criadores, donde se evaluaron 828 cuartos mamarios funcionales y se estimaron los principales criterios de interpretación de la CMT. La prevalencia de mastitis subclínica fue de 72,30 % y 65,60 % en las vacas y de 48,70 % y 42,30 % en el total de cuartos mamarios, considerando y sin considerar trazas como positivos, respectivamente. La prevalencia de mastitis subclínica en los cuartos mamarios individuales varió entre 48,30 %; 49,30 %; 40,00 % y 45,50 %, según el cuarto anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo respectivamente, considerando y sin considerar trazas. Se encontró una mayor intensidad de reacción positiva en los grados de 1, 2 y 3 cruces y menor en el grado trazas (Santivañez et al., 2013)

En un 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). 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; 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 (Mamani, 2014).

En un trabajo de investigación se realizó en los meses de noviembre 2014 a enero 2015 en las comunidades de Huamanruro y Bajo Ccollana del distrito de Macarí – Puno, se muestrearon 285 vacas en la comunidad de Huamanruro y 113 vacas en la Comunidad de Bajo Ccollana todas en producción, con el objeto de determinar la prevalencia de mastitis subclínica en vacas mediante la prueba de California Mastitis. Los resultados para vacas de la comunidad de Huamanruro fue de 28,10 % y para la comunidad de Bajo Ccollana fue 23,90 %, los resultados de

prevalencia de mastitis subclínica según cuartos mamarios, en la comunidad de Huamanruro: el cuarto más afectado fue el anterior derecho con 28,07 %, y el menos afectado el posterior izquierdo con 21,93 %, y en la comunidad de Bajo Ccollana el cuarto más afectado fue también el anterior derecho con 31,58 %, y menos afectado fue posterior izquierdo con 15,79 %, los cuartos son más afectadas con relación a las posteriores en ambas comunidades. Según número de partos fue para la comunidad de Huamanruro fueron: 45,45 %; 40,98 %; 46,00 %; 26,00 % y 4,40 % para el primero, segundo, tercero, cuarto, y quinto a más respectivamente; para la comunidad de Bajo Ccollana 33,33 %; 40,00 %, 41,18 %; 19,05 % y 5,26 % para el primero, segundo, tercero, cuarto, y quinto a más respectivamente. Concluyéndose que las vacas de cualquier número de partos y cualquier cuarto mamario están igualmente predispuestas a contraer la enfermedad (Esperilla, 2014).

A nivel internacional

En un estudio sobre prevalencia de mastitis subclínica bovina en Venezuela, se aplicó la prueba califonia de mastitis a 24 599 cuartos mamarios, pertenecientes a 6 405 vacas de 60 fincas lecheras, distribuidas en 13 estados de Venezuela, se determinó una prevalencia para ordeño manual (31,70 %) y ordeño mecánico (37,30 %) de manera

que afirma la frecuencia de infección subclínica en los cuartos están sujeto al tipo de ordeño (Ferraro et al., 1999).

En un estudio, con el propósito de conocer el estado de salud de la glándula mamaria de los rebaños pertenecientes a los proveedores del centro de acopio lechero (CAL) Ranchillo, comuna de María Pinto, se evaluaron durante un año las frecuencias de mastitis subclínica, efectuándose el test de California (CMT). Para el total del estudio, la prevalencia de vacas fue 88,49 %. La prevalencia de vacas con mastitis subclínica registraron los valores más altos en invierno (Azocar, 2001).

En un estudio para el estado de Zulia Venezuela donde se determinó la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos ordeñados en forma manual y mecánico, reportando 58,67 % y 87,34 % respectivamente para cada tipo de ordeño (Faria, 2005).

2.2 Base teórica

2.2.1 Definición de mastitis

El termino mastitis se deriva de las palabras griegas “mastos”, que significa “pechos” e “itis” que quiere decir “inflamación de”, la inflamación es la respuesta de los tejidos productores de leche en la ubre, a una lesión traumática o la presencia de microorganismos infecciosos u otros agentes

que han ingresado a la ubre, el propósito de la respuesta inflamatoria es destruir o neutralizar al agente ofensivo, reparar los tejidos dañados y retornar la glándula a su función normal (Philpot et al., 2000).

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria caracterizada por un incremento del recuento de células somáticas (RCS) en la leche y por cambios patológicos en los tejidos mamarios. Es producida por diferentes tipos de agresiones incluyendo agentes infecciosos, traumas físicos e irritantes químicos. La causa más importante es la invasión y multiplicación bacteriana (Gonzalez, 1993).

Se define como la inflamación de la glándula mamaria que generalmente se presenta como una respuesta a la invasión por microorganismos y se caracteriza por daños en el epitelio glandular, seguido por una inflamación clínica o subclínica, pudiendo presentarse con cambios patológicos localizados o generalizados, dependiendo de la magnitud del daño (Avila et al., 2004).

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria, la cual se caracteriza por cambios físicos y químicos de la leche, y por alteraciones patológicas en la glándula mamaria; pudiendo ser causada por agentes físicos o infecciosos (Blood et al., 1992).

2.2.2 Causa de la mastitis

Es importante considerar la fuente y formas de transmisión de la enfermedad. Los organismos que causan la mastitis viven en diferentes ambientes (materia fecal, cama, piel, etc.). La limpieza general de las vacas y su alojamiento, como también buenos procedimientos de manejo (especialmente ordeño) son formas efectivas de controlar la difusión de la mastitis (Jaramillo, 2007).

2.2.2.1 Factores físicos:

2.2.2.1.1 Heridas físicas

Las heridas físicas pueden causar daños en la piel del pezón. Si estas heridas involucran apertura de la punta del pezón (canal), por lo general, no se recuperan apropiadamente.

Tales heridas incrementan el riesgo de entrada de bacterias a la glándula a través de la apertura del pezón y causan nuevas infecciones y elevados recuentos de células somáticas (Jaramillo, 2007).

2.2.2.1.2 Desinfectantes

Al adquirir un desinfectante para pezones es aconsejable que se conozca su capacidad de controlar la microflora existente en el medio

donde se aplicará. Después de terminado el ordeño del ganado se deberá eliminar los restos del desinfectante y lavar bien los recipientes (Avila et al., 2004).

2.2.2.1.3 Personal

En explotaciones especializadas en producción el personal utiliza el ordeño mecánico, pero ejecuta las actividades con diferentes grados de eficiencia, ya que carecen de entrenamiento específico. En explotaciones menores el ordeño se hace manualmente, con el empleo de diferentes métodos de ordeño como son: "mano llena", "pellizco" y "pulgar", siendo recomendable el primer método, pero son pocos los ordeñadores que lo emplean ya que la mayoría aplica una combinación de los tres métodos mencionados (Avila et al., 2004).

El personal que labora en la zona para ordeño, constituye uno de los elementos más importantes en el modelo de producción, sin embargo, es poca la atención que la administración de los establos pone en la selección y supervisión de este personal (Avila et al., 2004).

2.2.2.1.4 Equipo de ordeño

Los sistemas para ordeño han evolucionado buscando reducir el número de trabajadores destinados al manejo de las unidades en ordeño,

mejorando la capacidad del equipo y las condiciones sanitarias durante el proceso de ordeño. Cuando el funcionamiento del equipo es ineficiente así como las condiciones sanitarias con que se realizan las actividades de ordeño, la máquina ordeñadora puede tomar parte en la presentación de mastitis al transportar microorganismos, establecer estos y/o lesionar al pezón (Avila et al., 2004).

Los parámetros de operación del equipo de ordeño deben estar ajustados a los estándares apropiados, y las unidades de ordeño deben ser usadas correctamente para prevenir la irritación de la punta del pezón o los daños que puedan conducir a mastitis (Jaramillo, 2007).

2.2.2.1.5 Otros Factores

El uso de selladores de baja calidad (químicos fuertes que pueden ser muy ácidos, muy cáusticos, detergentes muy agresivos), así como productos que tienen tendencia a remover grasas de la piel y dejarla muy seca. Picaduras de insectos y exposición a la humedad o el calor (condiciones de mucho sol), también pueden provocar problemas en la piel y en la punta del pezón, que llevarán a una inflamación de la glándula mamaria (Jaramillo, 2007).

2.2.2.2 Factores genéticos

Es un hecho que algunas vacas presentan una mayor susceptibilidad a la mastitis que otras. Los factores estructurales del canal del pezón son importantes en la regulación de la entrada de microorganismos. Algunos autores afirman que si el tono de las estructuras anatómicas de la apertura del pezón es reducido, lo que es un carácter heredable, la resistencia a la entrada de los microorganismos será menor. Se seleccionará genéticamente vacas con diámetro pequeño del canal del pezón, lo que hará que la frecuencia de mastitis disminuya (Avila et al., 2004).

Otros factores inhibidores de crecimiento bacteriano aumentan en la inflamación; uno de ellos es la lactoferrina, proteína que compite con los microorganismos que requieren hierro (Avila et al., 2004).

También se encuentran factores inmunológicos como linfocitos T y B, inmunoglobulinas, leucocitos, neutrófilos y polimorfo nucleares, elementos efectivos en algunas infecciones por coliformes (Avila et al., 2004).

2.2.2.3 Factores nutricionales

La alimentación actual de la vaca lechera está destinada a mantener un alto nivel de producción; esto constituye un factor de tensión fisiológico

que puede provocar mastitis clínica en vacas con antecedentes de infecciones o mastitis subclínica (Avila et al., 2004).

2.2.3 Tipo de mastitis

Se han descrito muchas formas de presentación de mastitis, incluyéndose entre las principales la mastitis subclínica, clínica, aguda, crónica y gangrenosa, pudiendo variar desde una reacción leve hasta una toxemia grave con signos sistémicos manifiestos (Blood et al., 1992). Sin embargo, para la mayoría de los autores existen dos formas básicas de presentación; la mastitis subclínica y clínica (Kruze, 1988).

2.2.3.1 Clasificaciones de la mastitis de acuerdo al origen

Según (Varela, 2002), la mastitis se clasifica de la siguiente manera:

- **Mastitis contagiosa:** *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium bovis*, *Mycoplasma spp.*
- **Mastitis originada en la piel de los pezones:** *Staphylococcus aureus*, *S. hyicus*, *S. chromogenes* y otros, *Streptococcus agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *S. bovis*, *S. uberis*, entre otros.
- **Mastitis ambiental:** *Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella spp.*, *Serratia spp.*, *Citrobacter freundii*.

- **Mastitis iatrogénica:** Asociada al uso inadecuado de cánulas intramamarias con la etiología de Mohos o Levaduras de los géneros: *Candida*, *Cryptococcus* y *Trichosporum*.

El aspecto cremoso de la secreción láctea, el largo período de evolución de la enfermedad, la no respuesta clínica a antibióticos y el uso repetido de los mismos por vía intramamaria son factores que se deben tener en cuenta para sospechar de estos microorganismos.

2.2.3.2 Clasificación por la intensidad de la infección

2.2.3.2.1 Mastitis Subclínica

Según Pinzón (1989) la mastitis subclínica no es fácilmente visible ni se puede detectar sin ayuda de pruebas especiales. Casi todos los cuartos afectados se ven normales y la leche tiene apariencia normal; pero según Avila y Gutiérrez (2004) existe una disminución en la producción de leche e incremento en el número de células somáticas.

La mastitis subclínica es considerada la más importante por diversas razones, es de 15 a 40 veces más común que la mastitis clínica, generalmente precede a la forma clínica, por lo tanto, si queremos controlar la forma clínica, debemos empezar por controlar la subclínica, es

de larga duración, es difícil de detectar, disminuye la producción de leche, influye negativamente en la calidad de la leche, provoca infección en otros animales del rebaño (Pinzón, 1989):

2.2.3.2.2 Mastitis Clínica

Es aquella que se puede ver a simple vista y se caracteriza por anomalías en la leche tales como escamas o grumos. A nivel de la vaca enferma, el cuarto afectado puede estar caliente, inflamado y sensible (Pinzón, 1989).

2.2.4 Diagnóstico

El diagnóstico de Mastitis Bovina debe estar orientado al conocimiento de la prevalencia de la enfermedad en el hato, tipo epidemiológico de la enfermedad y la resistencia bacteriana de los agentes involucrados (Blood et al., 1996).

Las pérdidas económicas en un hato se llegan a determinar por la disminución de la producción, para lo cual es necesario identificar y corregir a tiempo los puntos críticos que favorecen a la difusión de la enfermedad (Blood et al., 1996).

Es importante establecer un esquema de monitoreo que permita controlar la enfermedad, es decir llevar a cabo un manejo adecuado de

los animales, especialmente durante el ordeño, condiciones ambientales apropiadas, funcionamiento adecuado del equipo de ordeño, nivel de preparación de las personas encargadas del ordeño (Blood et al., 1996).

El plan de diagnóstico integral de mastitis en un hato comprende un monitoreo permanente con pruebas de campo, laboratorio y en tanque, entre las más utilizadas y comunes se puede mencionar:

2.2.4.1 Pruebas de Campo

Prueba de Mastitis California (CMT), prueba de palpación, prueba de Wisconsin, prueba con papel indicador, prueba de fondo negro.

2.2.4.1.1 Palpación de la ubre

La inspección de la ubre puede revelar engrosamientos o estrechamientos de algunos de los cuartos, alteraciones de la piel y pezón y lesiones traumáticas. Con la palpación de la ubre y, sobre todo del pezón se aprecian endurecimientos y zonas dolorosas. En la zona de transición de la cisterna mamaria al canal del pezón pueden observarse estrechamientos (aumento del grosor del epitelio) que originan trastornos en la emisión de leche (Kleinschroth, 1991).

Si hay una inflamación aguda, el cuarto correspondiente aparece aumentado de tamaño, es doloroso y muestra enrojecimiento con

elevación de la temperatura; lo cual se debe comprobar midiendo la temperatura, considerando temperatura elevada a partir de 39°C (Kleinschroth, 1991).

2.2.4.1.2 Papel indicador

Con este papel se comprueban las modificaciones del pH de la leche. Según la gravedad de la mastitis, el valor del pH de la leche evoluciona de normal (6,6) a alcalino. El uso de papel indicador se aconseja cuando las alteraciones son muy ostensibles, por lo que, en la actualidad, ha perdido significación (Kleinschroth, 1991).

2.2.4.1.3 Prueba de Wisconsin (WMT)

Se aplica ampliamente para descartar las muestras de leche del rebaño con células somáticas. Los rebaños con una puntuación baja entre 3 y 12, están en condiciones de buena a regular, mientras que los rebaños con puntuaciones superiores a 12, requieren de atención inmediata (Pinzón, 1989).

2.2.4.1.4 Prueba de fondo negro

Según Winterhalter (2005) los primeros chorros de leche son los que tienen mayor contaminación porque es la leche que se encuentra en la

cisterna del pezón por lo tanto debe ser extraída. De esta manera se puede observar la presencia de grumos y alteración del color.

2.2.4.1.5 California Mastitis Test

Uno de los mejores caminos para detectar el índice de mastitis es el CMT – California Mastitis Test (Marshall et al., 2005).

La prueba de CMT es una prueba de campo de fácil manejo y buena sensibilidad que se fundamenta en la capacidad que tiene el reactivo Lauril Sulfato de Sodio para reaccionar con el DNA celular produciendo viscosidad directamente proporcional al número de célula somáticas presentes en la muestra de leche (Marshall et al., 2005).

Una vez que la vaca está lista para ser ordeñada con pezones limpios y secos, se escurren los 3 ó 4 primeros chorros de leche de cada pezón en los compartimentos de la bandeja apropiada. Se inclina la bandeja en un ángulo de 60° para igualar la cantidad de leche en cada uno (deben quedar entre 2 y 4ml de leche). Se agrega una cantidad igual de reactivo y se inicia un proceso suave de agitación por rotación durante 15 a 20 segundos. Se lee e interpreta la prueba de inmediato.

La interpretación de la prueba de CMT es analizada de la siguiente forma de acuerdo al grado de mastitis que presenta:

NEGATIVO: No hay aparición de grumos o formación de gel, por lo tanto no hay infección.

TRAZAS: Aparición de grumos finos que desaparecen rápidamente antes de los 8 segundos.

TIPO 1: Existe una ligera agitación con algunos filamentos grumosos, al mover la paleta por unos 20 segundos los grumos tienden a desaparecer. No existe la formación de gel.

TIPO 2: Formación de gel apariencia de una clara de huevo.

TIPO 3: Formación de gel rápido, no pierde la forma a pesar de la agitación.

El CMT mide en forma indirecta el número de células somáticas / ml. Normalmente la leche de una glándula mamaria sana tiene menos de 100.000 cel/ml. donde el 80 % de las células son macrófagos y el 20 % o menos corresponden a Neutrófilos (Mellenberger et al., 2000).

Cuando hay inflamación originada en un proceso infeccioso el número de células somáticas aumenta por incremento de los neutrófilos que acuden a cumplir su acción fagocítica en el sitio de la infección llegando a representar hasta el 90% del recuento de células somáticas (Mellenberger et al., 2000).

En la literatura no hay coincidencia sobre el número de células a partir del cual se considera que una glándula mamaria está afectada de mastitis, pero en términos generales recuentos superiores a 500 000 cel/ml. con más del 50 % de Neutrófilos se deben considerar como cuadros de mastitis. Número que se verá incrementado hasta varios millones según la intensidad y extensión de la lesión (Mellenberger et al., 2000).

El CMT es una prueba que tiene una alta sensibilidad pero presenta algunas deficiencias en especificidad, dando falsos positivos durante la primera semana después del parto; y en vacas que tienen más de 7 meses de producción y varios partos. En estos casos el grado de viscosidad es similar en los 4 pezones (Mellenberger et al., 2000).

2.2.4.2 Pruebas de Laboratorio:

Recuento de células somáticas (RCS), cultivos microbiológicos, caracterización del microorganismo, pruebas de sensibilidad antimicrobiana.

2.2.5 Prevención y control

2.2.5.1 Buenas prácticas de ordeño

Las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) son una guía para la implementación de las normas mínimas necesarias que deben ser aplicadas en los hatos lecheros , para minimizar los riesgos de contaminación de la leche por agentes químicos, físicos y microbiológicos, así como minimizar el impacto ambiental que genera la producción de leche, maximizar el bienestar laboral de los trabajadores y maximizar las condiciones de bienestar de los bovinos que son explotados para la producción de leche (Correa, 2005).

Según Winterhalter (2005), la rutina de ordeño es simplemente la sucesión de pasos que se deben realizar para lograr obtener en forma rápida y eficiente la mayor cantidad de leche posible y con la mejor calidad sin afectar la ubre de la vaca.

El Bienestar Animal aplicando las Buenas Prácticas Operacionales permitirá no estresar los animales. Hay tres componentes importantes a tener en cuenta en la correcta rutina de ordeño (Winterhalter, 2005):

- El acto de ordeño debe ser rápido, ya que el mecanismo hormonal que lo regula es muy corto, y la liberación de oxitocina dura unos 5 minutos.
- Obtener la mayor cantidad de leche con la mejor calidad, es decir que la leche no debe ser extraída en el 100 %, siempre debe quedar un porcentaje mínimo de ésta que es la leche residual. Es normal que así suceda, esta leche no causa ningún tipo de trastorno, ni mastitis como se piensa habitualmente.
- Se debe cuidar la ubre en el ordeño a fin de no causar daño que puedan perjudicar la futura producción. Hay que recordar que es un tejido vivo que estará en contacto con la máquina y un mal manejo puede ser la vía de entrada de enfermedades.

2.2.5.2 Actividades pre-ordeño

El ordeño no comienza en la sala misma. Es muy importante la forma de arrear los animales hacia la sala, y se deben cuidar todos los aspectos en el corral de espera. El arreo debe producirse en forma tranquila y pausada, ya que es el primer estímulo del animal antes del ordeño. Se deben evitar todos los movimientos bruscos, las corridas, los ruidos extraños, corridas de perros a fin de que el animal llegue a la sala de ordeño en forma calmada y sin estrés. Una vez que llegue al corral de

espera debe continuar el buen trato y los animales deben entrar a la sala por sí mismas sin golpes ni palos (Winterhalter, 2005).

Los operarios deberán estar en perfectas condiciones higiénicas y de salud para llevar a cabo el ordeño y equipado del uniforme apropiado y limpio. Las uñas de las manos deben ser cortas y en perfecto estado de higiene (Correa, 2005).

2.2.5.3 Rutina en la sala de ordeño

La rutina de ordeño es una serie de procedimientos que permiten obtener leche de calidad bajo ciertos parámetros técnicos y de higiene. Entre ellos:

a) Lavado de pezones

El primer paso al ingresar el animal a su lugar de ordeño es el lavado de los pezones, se debe tener cuidado al momento de lavar los pezones ya que si se realiza un lavado de toda la ubre estaríamos pasando todas las bacterias y la suciedad de la ubre hacia los pezones, con la facilidad que puedan penetrar por la pezoneras. Este lavado actúa como estímulo para la liberación de oxitocina (Winterhalter, 2005).

b) Secado de pezones

Las exigencias de leche de calidad son mayores y con el secado de pezones se evita la contaminación de la leche, utilizando para ello una toalla por vaca para evitar la diseminación de la enfermedad (Winterhalter, 2005).

c) Extracción de los primeros chorros en vaso de fondo negro

Los primeros chorros de leche son los que tienen mayor contaminación porque es la leche que se encuentra en la cisterna del pezón por lo tanto debe ser extraída en un balde de fondo negro ya que de esta manera se pueden detectar los signos de mastitis, observando la presencia de grumos y alteración en el color (Winterhalter, 2005).

2.2.5.4 Ordeño

El ordeño se lo puede realizar de tres maneras: la primera y natural es el ordeño que hace el ternero al momento de lactar, el segundo es el ordeño manual en balde y el tercero es el ordeño mecánico.

a) Ordeño manual

Según Díaz (2006), existen dos formas de ordeño manual: Ordeño de mano llena y Pellizco. En el primer caso en el ordeño se utilizan los cinco dedos de mano, mientras que en el segundo se utiliza dos o tres dedos de la mano especialmente cuando los pezones son pequeños.

En el ordeño manual es más probable el contagio de la enfermedad debido a que existe una sola persona encargada del ordeño y generalmente no toma las medidas adecuadas al momento de la extracción de la leche perjudicando la higiene y calidad de la leche.

b) Ordeño mecánico

Un ordeño mecánico demanda varias normas estrictas de limpieza y desinfección en sus equipos, de igual manera una adecuada utilización de los implementos, así:

- **Colocación de pezoneras**

La colocación de las pezoneras debe ser inmediatamente después de los pasos anteriores, una vez lavados los pezones, se extraen los primeros chorros en fondo negro y se colocan inmediatamente las pezoneras (Winterhalter, 2005).

Colocar primero las posteriores y luego las anteriores. Cuando se colocan las pezoneras hay que observar que éstas queden correctamente colocadas, ya que cualquier problema en su colocación puede traer trastornos de mastitis.

Evitar el deslizamiento hacia abajo con entrada de aire o trepado de las mismas, evita traumatismos en el pezón que terminan en mastitis (Winterhalter, 2005).

- **Retiro de las pezoneras**

Para retirar las pezoneras primero se debe cortar el vacío, para evitar fluctuaciones. Debe realizarse cuando el pasaje de leche deja de pasar por el colector y es en un momento determinado, para que no se produzca sobre ordeño (Winterhalter, 2005).

El sobre ordeño se produce por el accionar de la máquina sobre un pezón sin leche. La lesión se puede producir en el esfínter del pezón o sobre la mucosa de la cisterna, pero en definitiva es una agresión que da origen a la mastitis (Winterhalter, 2005).

- **Sellado de pezones**

Después de cada ordeño deben desinfectarse los pezones con un sellador en base a yodo. La desinfección cumple dos funciones: Acción desinfectante matando las bacterias que pudieran quedar en la piel del pezón o en el esfínter y Acción humectante para la piel que la deja elástica sin formación de grietas.

El sellador es utilizado debido a que el esfínter del pezón permanece abierto durante unos 20 minutos después del ordeño y de esta forma sellamos tanto la cisterna como el esfínter.

En el sellado hay que mojar todo el pezón para desinfectar bien la piel.

- **Higiene del equipo de ordeño.**

La correcta higiene del equipo de ordeño (máquina, tanque y utensilios) es fundamental para asegurar la calidad de la leche. El aumento de la carga bacteriana se debe en un 95 % a la higiene de los equipos. La ordeñadora debe estar siempre limpia y regulada.

- **Medidas de control**

Entre las medidas de control se puede mencionar: adecuada rutina de ordeño, diagnóstico precoz con la prueba del fondo negro, sellado de pezón, tratamiento de los casos clínicos, funcionamiento de la máquina de ordeño, chequeo diario por el ordeñador, un chequeo sistemático una vez al año, tratamiento de vacas secas, el tratamiento con antibiótico tiene un doble efecto, cura las posibles mastitis subclínicas con que la vaca se pudiera haber secado, protege a la glándula de posibles mastitis durante el período seco, venta de vacas con mastitis crónica, evita contagio cuando se trata de *Staphylococcus aureus*, control periódico de la evolución de las subclínicas CMT, registrar las vacas que están enfermas, y que presentan problemas los cuartos mamarios , toda vaca que en una lactancia tenga más de 3 mastitis debe ser rechazada para evitar la difusión en el rodeo.

2.3 Base conceptual

Asepsia: Es un término médico que define al conjunto de métodos aplicados para la conservación de la esterilidad (Estrada, 2009).

Buenas Prácticas Pecuarias (BPP): Son un conjunto de rigurosas normas cuyo cometido es asegurar la salud de los animales destinados a la producción y obtención de productos y subproductos para consumo humano (Bennett, 2000).

Cuarto mamario: Cada cuarto es una unidad funcional en sí misma que opera independientemente y drena la leche por medio de su propio canal. Generalmente, los cuartos posteriores son ligeramente más desarrollados y producen más leche (60 %) que los cuartos anteriores (40 %) (Téllez, 2000).

Desinfección: Es un proceso físico o químico que mata o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes (Estrada, 2009).

Esfínter del pezón: Consiste en un canal estirado que tiene una longitud de 8 - 12 mm y está recubierto de células que forman una serie de pliegues que cierran el canal e impiden la salida de la leche entre ordeños (Gasque et al., 2001).

Glándulas mamarias: Representa un conjunto de cuatro glándulas de origen dérmico, considerada como una glándula sudorípara modificada y

cubierta exteriormente por una piel suave al tacto, provista de vellos finos excepto en pezones (Téllez , 2000).

Leche: Está compuesta principalmente por agua, iones (sal, minerales y calcio), glúcidos (lactosa), materia grasa y proteínas (Koeslag, 1986).

Mastitis: La inflamación de la glándula mamaria caracterizada por un incremento del recuento de células somáticas (RCS) en la leche y por cambios patológicos en los tejidos mamarios (Alen et al., 2000).

Ordeño: Es el procedimiento de extraer la leche de las glándulas mamarias de un mamífero, habitualmente del ganado vacuno. Se puede hacer de forma manual o mecánica y es necesario que el animal esté o haya estado preñado (Kruze, 1998).

Pezón: Parte que sobresale en las mamas de las hembras de los mamíferos, por la cual maman las crías; también se encuentran en los machos pero no son funcionales (Gasque et al., 2001).

Recuento de Células Somáticas: En la leche es un indicador del estado general de salud de la glándula mamaria de la hembra lactante, el cual es ampliamente utilizado para el mejoramiento de la calidad en producción lechera (Saran, 2000).

Test de California para mastitis (CMT): Se basa en la reacción de un compuesto químico que rompe las células y deja salir su ADN fuera de la membrana celular, estos filamentos de ADN tienen tendencia a formar unas estructuras tipo gel cuando se unen unos con otros (Pérez, 1987).

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Material

3.1.1 Ubicación geográfica y temporal

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Ite, que se encuentra situado en la provincia de Jorge Basadre de la región Tacna, distante a 95 km por la vía costanera al Norte del departamento de Tacna, en el límite territorial con la provincia de Ilo del departamento de Moquegua. Las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) del distrito de Ite son 19K 2915138026783. La temperatura media registrada es de 19 °C, con valores máximos de 32 °C y como mínimo hasta 9,4 °C. La humedad relativa media es de 72 %, con valores máximos de 89% para los meses de setiembre y octubre; con un mínimo de 60 % para el mes de febrero.

3.1.2 Unidad de estudio

La unidad de estudio se consideró a las vacas de la raza Holstein productoras de leche.

3.1.3 Población y muestra

3.1.3.1 Población:

La población de vacas en ordeño considerado para el trabajo de investigación fue 738 cabezas (Dirección de estadística Agraria Tacna – 2014).

3.1.3.2 Muestra:

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la siguiente fórmula (Salcedo, 1998).

$$n_0 = \frac{P(1-P)Z^2}{E^2}$$

$$n_1 = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Dónde:

n_0 : Tamaño de muestra calculada

P : Prevalencia referencial

Z : (95 % de confianza)

E : Error admisible 5 %

n_1 : Tamaño de muestra ajustado

N : Población total de estudio

Reemplazando:

$$n_1 = \frac{(738)(1,96^2)(0,2682)(0,7318)}{(738)(0,05^2) + (1,96^2)(0,2682)(0,7318)}$$

$$n_1 = 214.$$

Se evaluó 214 vacas de 738 cabezas de ganado bovino en producción láctea, todas de la raza Holstein, de diferentes edades y en producción, las cuales se analizaron con método de california mastitis test (CMT).

3.1.3.3 Tamaño de muestra para la evaluación de la calidad sanitaria de leche según recuento de células somáticas en el distrito de Ite.

$$n_1 = \frac{(135)(1,96^2)(0,85)(1 - 0,85)}{(135)(0,10^2) + (1,96^2)(0,85)(1 - 0,85)}$$

$$n_1 = 36.$$

Se procede a estratificar según producción de leche por hato con la siguiente fórmula:

$$n_H = n \times \frac{N_H}{N}$$

Reemplazando:

Para menores 10 lts de leche

$$N_1 = 36 \times 4/135 = 1$$

Para 11- 99 lts de leche

$$N_2 = 36 \times 94/135 = 25$$

Para mayores de 100 lts de leche

$$N_3 = 36 \times 37/135 = 10$$

Se tomó una muestra directa de 36 hatos lecheros al azar de un total de 135 hatos lecheros, según la cantidad de producción de leche de cada ganadero, mi tamaño de muestra para menor de 10 lts de leche fue 1 hato lechero, mayor de 11- 99 lts de leche fue 25 y para mayor de 100 lts fue 10 hatos lecheros.

3.1.4 Materiales

3.1.4.1 Material de campo:

- ✓ Reactivo de CMT
- ✓ Paleta para CMT
- ✓ Cuaderno de apuntes
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Lapiceros y lápices
- ✓ Guantes quirúrgicos desechables
- ✓ Papel toalla
- ✓ Chaqueta.

3.1.4.2 Material de laboratorio:

- ✓ Equipo para el recuento de las células somáticas
- ✓ Caja tecnopor
- ✓ Frascos estériles de 5 ml
- ✓ Plumón indeleble.

3.1.5 Criterio de inclusión y exclusión

3.1.5.1 Inclusión:

En el trabajo de investigación se incluyó a todas las muestras de animales en producción de leche desde el 1er parto hasta el 7mo parto.

3.1.5.2 Exclusión:

En el trabajo de investigación se excluyó a todas las muestras de leche con mastitis clínica positiva, todas las muestras no recolectadas en condiciones de asepsia y vacas que están en seca.

3.2 Métodos

3.2.1 Tipo de investigación

3.2.1.1 Tipo

El tipo de investigación es descriptivo, porque permite obtener la información tal como se encuentra en el lugar y tiempo.

3.2.1.2 Modalidad

La modalidad de investigación comprende el diseño no experimental porque no se manipuló las variables antes mencionada.

3.2.2 Diseño procedimental de la Investigación

3.2.2.1 En el campo

- ✓ Antes de tomar la muestra se llena la ficha individual donde se indica los datos del propietario, del animal, número de partos, edad del animal, tipo de ordeño, y etapa de lactación.
- ✓ Se procedió a tomar la muestra de leche por cuarto mamario en forma individual con la debida asepsia, de la siguiente manera:
 - Se limpia los pezones con papel toalla
 - Se desecha los primeros chorros de leche
 - Los siguientes chorros se dejan caer en las tazas de la paleta
 - La cantidad es de 3cc, aproximadamente.
- ✓ Se añade el reactivo CTM sobre cada porción de leche en una cantidad igual al de la leche.
- ✓ Se homogeniza el reactivo y la leche en forma suave con movimientos rotatorios, en ese mismo momento se realizará la lectura de la prueba, manteniendo la paleta en forma horizontal, donde se conocerá los resultados en base a:
 - **NEGATIVO:** Cuando no hay cambio en el aspecto físico de la muestra, siendo ésta opaca, de apariencia lechosa y totalmente libre de precipitados.

- **TRAZA:** Aparición de grumos finos que desaparecen rápidamente antes de los 8 segundos.
 - **POSITIVO 1:** La mezcla sigue siendo de apariencia lechosa pero más opaca, presenta partículas de materia coagulada y espesamente diseminada por toda la superficie.
 - **POSITIVO 2:** La mezcla es ligeramente acuosa y masas grandes de materia coagulada.
 - **POSITIVO 3:** La mezcla es acuosa y parecida al suero, hay grandes masas de materia coagulada; las cuales a menudo se espesan, formando masas algo gomosas.
- ✓ Se consideró vaca sana a todo animal que resultó negativo y traza en cada uno de los cuartos mamarios.
- ✓ Una vez realizada la prueba de CMT, se llenó la ficha individual donde se indicarán los resultados a la prueba.

3.2.2.2 En el laboratorio:

Por recuento de células somáticas: Se tomó una muestra directa del porongo al azar de 36 hatos lecheros de cada ganadero, según la cantidad de producción de leche en frascos pequeños de 5ml aproximadamente sin conservador, donde se rotuló cada frasco y se

colocó en una caja de tecnopor para su envío al laboratorio veterinario del sur (LABVETSUR), donde se realizó el recuento de células somáticas.

Procedimiento:

Se procedió a calentar la muestra de laboratorio a baño maría (30 °C a 40 °C), luego se enfrió a 20 °C. Se limpió los portaobjetos con etanol. Se tomó 0,01 ml (10 ul) de muestra de ensayo preparada utilizando una microjeringa para colocarlo en la lámina y distribuirlo lo más uniforme posible, dibujando primero el contorno de la forma (20 mm x 50 mm). Luego se procede a secar la lámina en placa calentadora (30°C a 50°C) hasta quedar completamente seco o a temperatura ambiente durante varias horas.

Luego se sumergió en la solución colorante (etanol al 95 %, tetracloroetano, azul de metileno, ácido acético) las láminas por 30 minutos, completando el secado con secadora de pelo a temperatura ambiente. Después, se sumergió la película en agua de caño hasta quitar todo el colorante excedente y luego se procede a secar. Así mismo utilizando el microscopio (50 X a 100 x), se procede a contar los núcleos de células. El número de células somáticas contadas es multiplicado por el factor de trabajo (20 x 100) para obtener el número de células por mililitro de leche.

3.2.3 Recolección de datos

Una vez de haber realizado las pruebas de campo como es la CMT, la información obtenida se almaceno en un registro de las pruebas los cuales servirán para el respectivo análisis estadístico usando la fórmula de tasa de prevalencia que será expresado en valores porcentuales y obtener las conclusiones del trabajo de investigación.

3.2.4 Análisis de datos

Se empleó la siguiente formula

$$\text{Tasa de Prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de muestras positivos}}{\text{Población total de bovino}} \times 100$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) en el distrito de Ite.

Tabla 1. Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Ite, 2016

ESPECIE	N° MUESTRA	POSITIVO		NEGATIVO	
		N°	%	N°	%
BOVINO	214	110	51,40	104	37,60

Fuente: Elaboración propia – 2016

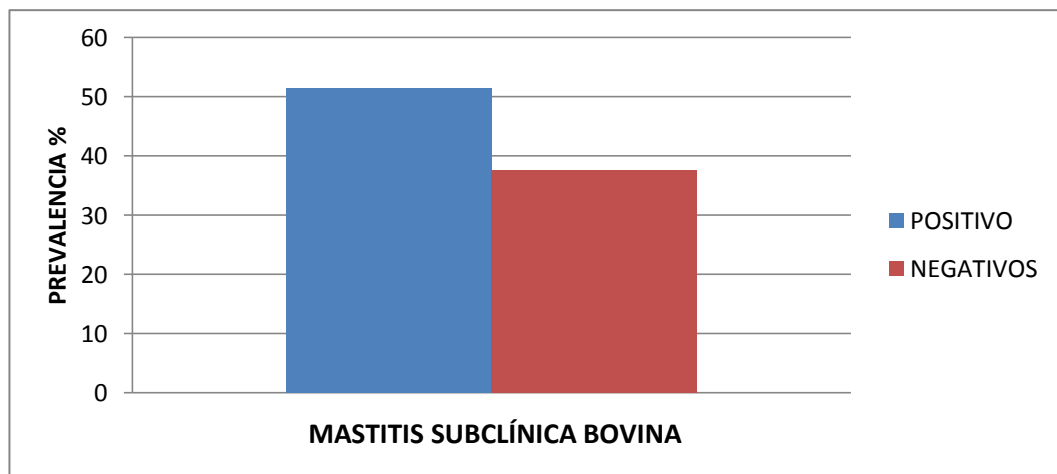


Figura 1. Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Ite, 2016.

Fuente: Elaboración propia – 2016

En la tabla 1 y figura 1; se observan que de las 214 muestras analizadas mediante el método del CMT, 110 resultaron positivos, lo que representa una prevalencia de 51,40 %, mientras que 104 muestras resultaron negativos representando el 37,60 %. Epidemiológicamente esta prevalencia indica que existe interacción entre los factores de la triada epidemiológica (medio ambiente, hospedador y agente etiológico) para la presentación de esta enfermedad.

4.2 Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios

Tabla 2. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según cuarto mamario en el distrito de Ite, 2016.

CUARTOS MAMARIOS	N° MUESTRA	POSITIVOS		NEGATIVOS	
		N°	%	N°	%
AD	209	59	28,23	150	71,77
AI	206	75	36,41	131	63,59
PD	213	59	27,70	154	72,30
PI	210	70	33,33	140	66,67
TOTAL	838	263	31,38	575	68,62

Fuente: Elaboración propia – 2016

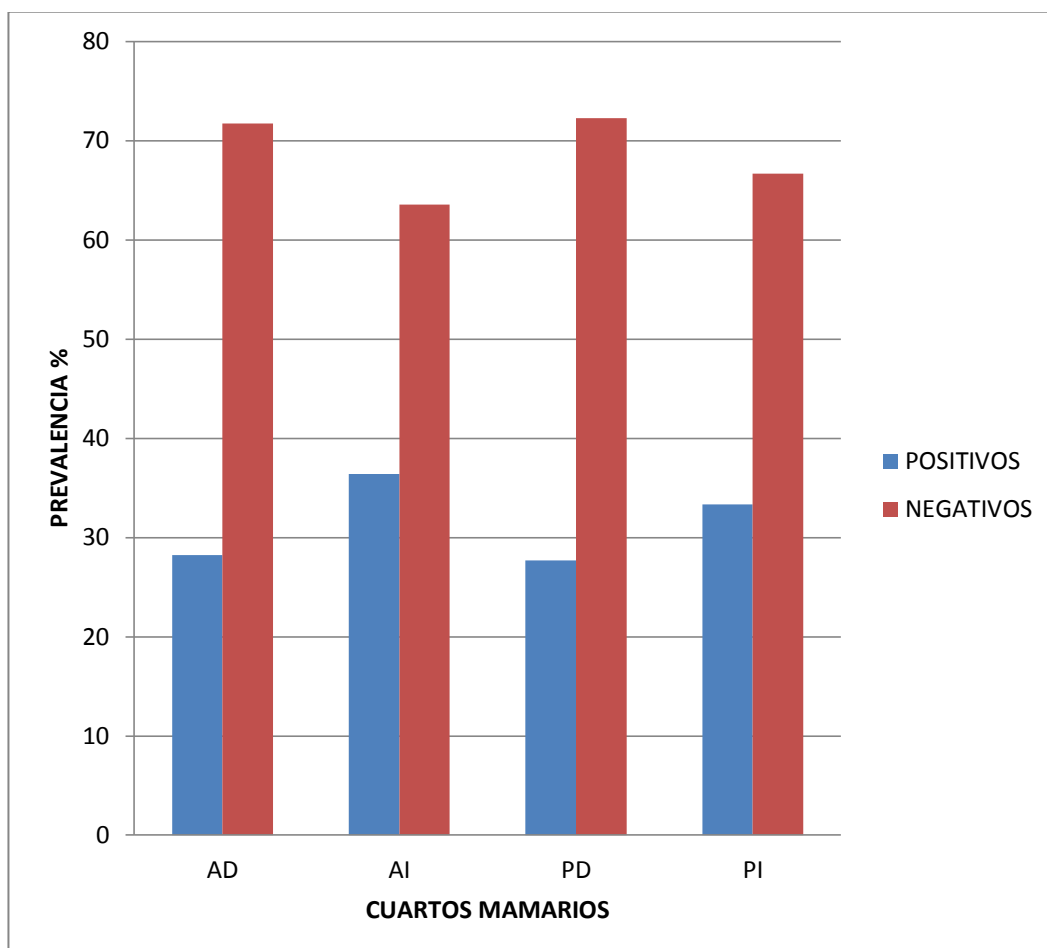


Figura 2. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según cuarto mamario en el distrito de Ite, 2016.

Fuente: Elaboración propia – 2016

Se analizaron 838 cuartos mamaros de los 856 obtenidas de acuerdo al tamaño de muestra, debido a que 18 cuartos mamaros se encontraron ciegos o afuncionales.

Los resultados observados en la tabla 2 y figura 2; muestran que los cuartos mamarios más afectados son el anterior izquierdo de 206 muestras analizadas mediante el método del CMT, 75 resultaron positivos, lo que representa una prevalencia de 36,41 % seguido del posterior izquierdo de 210 muestras, resultaron 70 positivos , lo que representa una prevalencia 33,33 %, mientras que el cuarto anterior derecho de 209 muestras, resultaron 59 positivos, lo que representa una prevalencia de 28,23 % y para el cuarto posterior derecho de 213 muestras resultaron 59 positivos, lo que representa una prevalencia de 27,70 % , esta diferencia de prevalencia de mastitis subclínica entre los cuartos mamarios se atribuiría a factores del hospedador, ya que los cuartos posteriores producen la mayor cantidad de leche, además los cuartos posteriores están expuestos a traumas causados por los miembros posteriores (corvejones) al momento de caminar, porque en su gran mayoría son criados en sistema de manejo semiextensivo. Por ello están predispuestos a manifestar la enfermedad en mayor proporción que los cuartos anteriores.

4.3 Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) número de partos

Tabla 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según número de partos en el distrito de Ite, 2016.

N° DE PARTOS	N° MUESTRAS	POSITIVO		NEGATIVO	
		N°	%	N°	%
1	68	25	36,76	43	63,24
2	66	32	48,48	34	51,52
3	35	24	68,57	11	31,42
4	27	18	66,67	9	33,33
5	11	7	63,64	4	36,36
6	4	1	25,00	3	75,00
7 a mas	3	3	100,00	0	0,00
TOTAL	214	110	51,40	104	37,60

Fuente: Elaboración propia - 2016

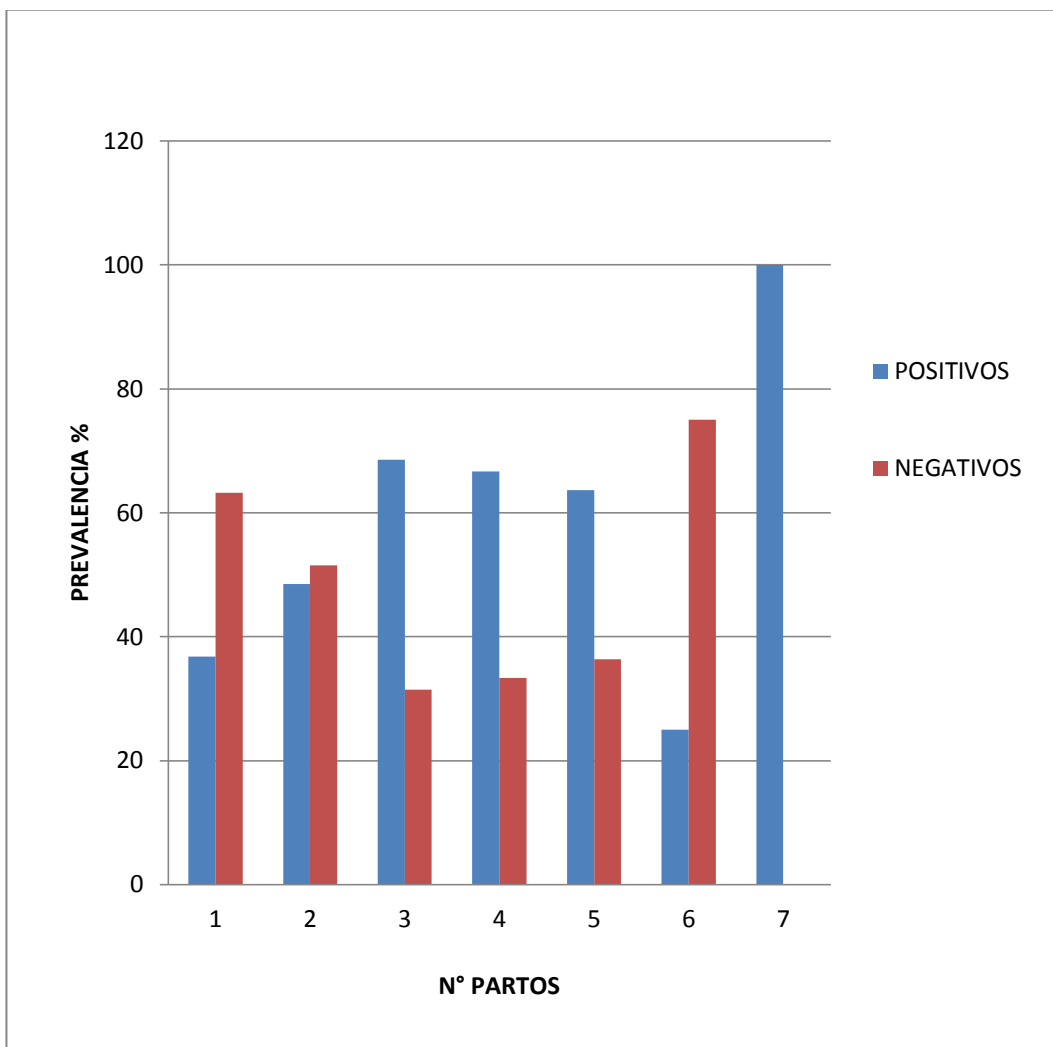


Figura 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según número de partos en el distrito de Ite, 2016.

Fuente: Elaboración propia – 2016

Los resultados de la tabla 3 y figura 3; se observa que las muestras analizadas mediante el método del CMT, indican que existe mayor prevalencia del séptimo a más partos de 3 muestras analizadas, las 3

muestras resultaron positivas lo que representa una prevalencia de 100 %; vacas de tercer parto con 68,57 % (24 muestra); vacas de cuarto parto 66,67 %; vacas de quinto parto con 63,64 %; vacas de segundo parto con 48,48 %; vacas de primer parto 36,76 % y vacas de sexto parto 25,00 %. La figura 3 muestra una tendencia de aumento en casos positivos a medida que aumenta el número de partos esto se debe probablemente a la disminución de las defensas inmunológicas en vacunos de avanzada edad, así mismo el deterioro de la glándula mamaria por el uso consecutivo, no obstante las vacas de tercero, cuarto, quinto y séptimo parto, reflejan proporciones superiores de mastitis subclínica comparando a los del primer y segundo parto; esto se debe a que los animales de tercero, cuarto, quinto y séptimo parto presentan una mayor producción, por ello están expuestos a diversos factores de riesgos relacionados con el hospedador con traumas, mayor inflamación de la ubre, además no se practica limpieza e higiene en el proceso de ordeño, lo que favorece la presentación de esta enfermedad.

4.4 Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) según mes de lactación

Tabla 4. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según mes de lactación en el distrito de Ite, 2016.

MES DE LACTACIÓN	N° MUESTRAS	POSITIVOS		NEGATIVOS	
		N°	%	N°	%
1ero	34	9	26,47	25	73,53
2do	25	13	52,00	12	48,00
3ero	17	4	23,53	13	76,47
4to	24	12	50,00	12	50,00
5to	18	10	55,56	8	44,44
6to	25	17	68,00	8	32,00
7mo	25	15	60,00	10	40,00
8avo	12	7	58,33	5	41,67
9no	12	10	83,33	2	16,67
10 a mas	22	13	59,09	9	40,91
TOTAL	214	110	51,40	104	37,60

Fuente: Elaboración propia - 2016

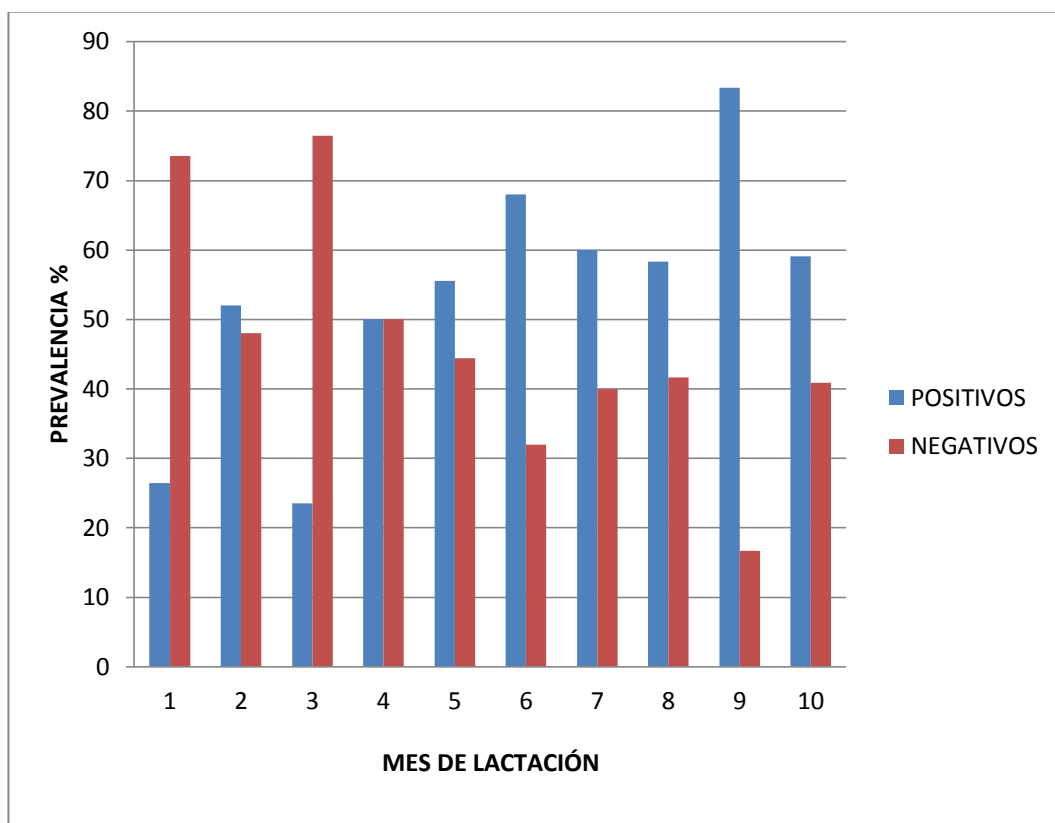


Figura 4. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según mes de lactación en el distrito de Ite, 2016.

Fuente: Elaboración propia – 2016

La tabla 4 y figura 4; muestra que la mastitis subclínica alcanza una alta prevalencia para los 9 meses de lactación de 12 muestras analizadas mediante el método del CMT, 10 resultaron positivos, lo que representa una prevalencia de 83,33 % y el sexto mes de lactación de 25 muestras , 17 resultaron positivos, lo que representa una prevalencia de 68,00 %; seguido de 60,00 %; 59,09 %; 58,33 %; 55,56 %; 52,00 %; 50,00 %;

26,47 % y 23,53 %; para el séptimo, décimo, octavo, quinto, segundo, cuarto, primero, tercero mes de lactación respectivamente. Estos resultados posiblemente se debe a que las vacas de cualquier mes de lactación están expuesto a los mismos factores de riesgo medio ambientales como la deficiencia en la práctica de higiene del ordeñador, rutina de ordeño y el entorno en que se realiza la obtención de leche.

4.5 Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) según tipo de ordeño.

Tabla 5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según tipo de ordeño en el distrito de Ite, 2016.

TIPO DE ORDEÑO	TOTAL	POSITIVO		NEGATIVO	
		N°	%	N°	%
O. MANUAL	109	47	43,12	62	56,88
O. MECÁNICO	105	63	60,00	42	40,00
TOTAL	214	110	51,40	104	37,60

Fuente: Elaboración propia – 2016

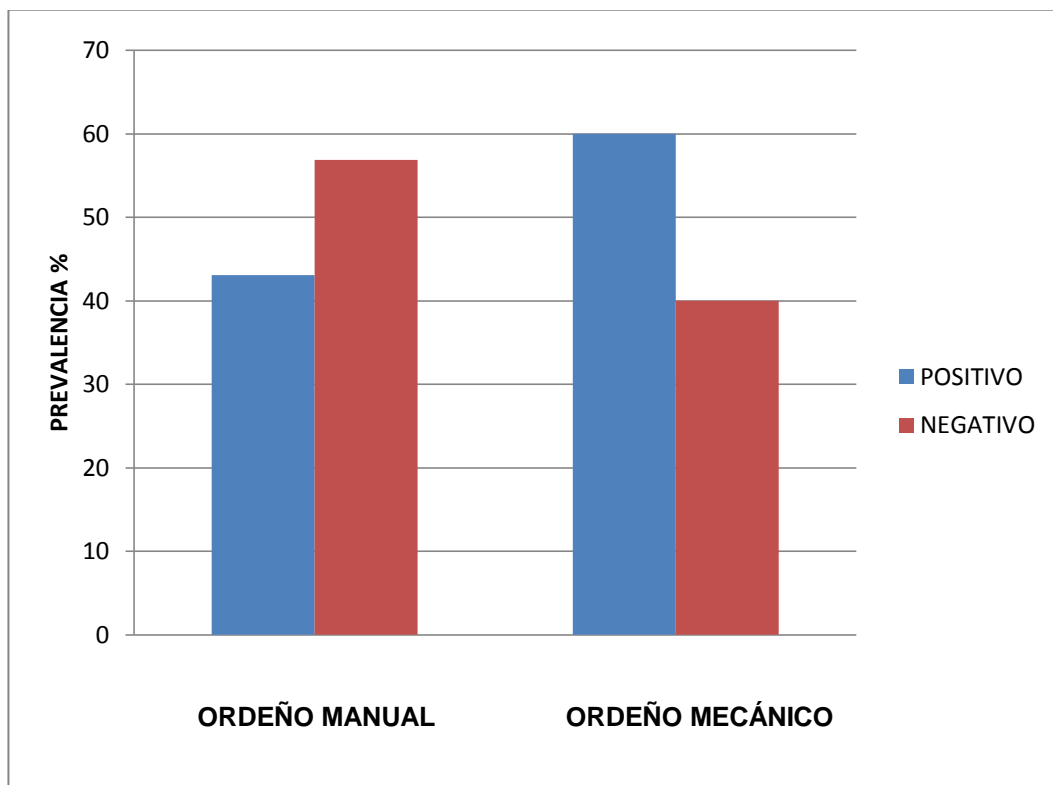


Figura 5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según tipo de ordeño en el distrito de Ite, 2016.

Fuente: Elaboración propia – 2016

En los resultados de la tabla 5 y figura 5; se observa que las vacas ordeñadas mecánicamente de 105 analizadas mediante el método del CMT, 63 resultaron positivos, lo que representa una prevalencia de mastitis subclínica bovina 60,00 %; mientras que en vacas con ordeño manual de 109 muestras, 47 resultaron positivos, lo que representa una prevalencia de 43,12 %. Estos resultados ponen en evidencia que las

máquinas de ordeño están contribuyendo a agravar la situación en la presentación de mastitis subclínica en los animales estudiados, por lo que no se realiza las revisiones periódicas.

4.6 Calidad sanitaria de la leche según recuento de células somáticas en la irrigación del distrito de Ite.

Tabla 6. Calidad sanitaria de la leche según recuento de células somáticas en el distrito de Ite, 2016.

NIVELES DE CS/ ML DE LECHE	CALIDAD DE LECHE	
	TOTAL	%
Excelente (< 100 000)	22	61,11
Bueno (101 000 - 300 000)	14	38,89
Aceptable(301 000 – 500 000)	0	0,00
Malo (501 000 – 1 000 000)	0	0,00
TOTAL	36	100,00

Fuente: Elaboración propia - 2016

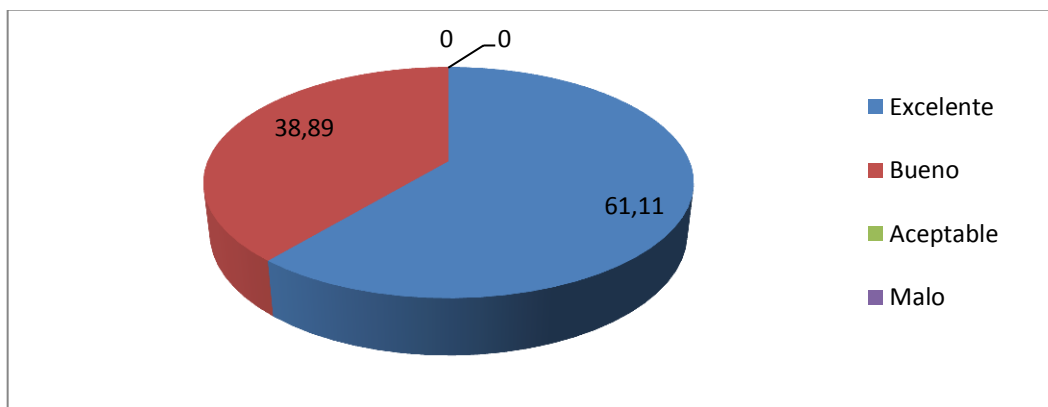


Figura 6. Calidad sanitaria de la leche según recuento de células somáticas en el distrito de Ite, 2016.

Fuente: Elaboración propia – 2016

En la tabla 6 y figura 6; Se realizó el análisis de 36 muestras de leche, tomadas de cada hato, las cuales fueron analizadas mediante el método microscópico para recuento de células somáticas (RCS). De los 36 hatos lecheros del distrito de Ite, 22 muestras de leche tiene un calificativo excelente, lo que representa el 38,89 %, mientras 14 muestras de leche tiene un calificativo bueno, lo que representa el 61,11 %, por lo tanto cumple con lo establecido por INDECOPI. Lo recomendable es un máximo de 500 000 células somáticas por mililitro de leche, superiores a este valor se considera de mala calidad.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Prevalencia de la mastitis Subclínica Bovina (MSB).

En el análisis de los resultados del presente trabajo de investigación, en el distrito de Ite, la prevalencia de mastitis subclínica bovina fue de 51,40 % de un total de 214 muestras procesadas.

Sin embargo los trabajos reportados por Mamani (2010) obtuvo un 26,82 %, LABVETSUR (2000) reportó una prevalencia de 21,00 % para el distrito de Ite, al comparar nuestros resultados con los trabajos reportados, se puede observar que la prevalencia es menor en relación a nuestro trabajo, probablemente a la época del año en que se realizó la investigación y las condiciones ambientales, como también el manejo del ganado vacuno de leche; a su vez la tasa de prevalencia de mastitis subclínica bovina tiende a incrementarse probablemente a la subestimación de esta enfermedad por los ganaderos, desconocimiento de los ganaderos de las pruebas para diagnosticar la mastitis subclínica y también desconocimiento de los factores de riesgo: malas prácticas de

ordeño, malos hábitos del ordeñador, y el descuido deficiente notorio en la higiene de las máquinas de ordeño.

Asimismo nuestros resultados de 51,40 %, son superiores a la prevalencia reportado en la sierra peruana por: Mamani (2014) en las comunidades del distrito de Cupi, provincia de Melgar, región Puno fue de 26,88 %; según Colque (2014) en las comunidades Uchucarcco , región Cuzco fue de 19,85 %; según Esperilla (2014) fue de 23,90 % en la comunidad Bajo Ccollana y en la comunidad de Huamanruro- Puno fue de 28,10 %; según Molleapaza (2001) reportó 18,14 %; esta diferencia probablemente se deba al tipo de clima, es frío entre 14 °C hasta 2,7 °C y moderadamente lluvioso, también se practica el ordeño manual con ternero a pie y existe menor número de animales por criador, mientras que en el distrito de Ite se practica el ordeño mecánico y manejo de animales confinamiento y la temperatura llega hasta 34 °C favoreciendo el estrés calórico para las vacas; seguido en la costa peruana según LABVETSUR (2012) del establo Vitor , de propiedad de consorcio Gloria S.A. fue de 49,86 % posiblemente se deba al número de vacas analizadas y por ser de crianza intensiva donde existe mayor control sobre mastitis subclínica y clínica, cuentan con la infraestructura necesario para realizar un adecuado manejo alimenticio (comederos y bebedores).

Sin embargo comparando estos resultados son inferiores a lo reportado por: Santivañez (2013) fue de 68,95 % probablemente sea por ser de tipo ordeño manual con ausencia de higiene de manos antes del ordeño; según Adrianzen (2007) reportaron 83,30 % en Pacchac - Ayacucho; según Valdez (2003) reportó 55,05 % en la Irrigación de la Yarada - Tacna probablemente sea por el método de diagnóstico utilizados que fue la prueba modificada de Whiteside y nuestro método de diagnóstico fue por test para mastitis de california; Azocar (2001) se reportó 88,49 % en la CAL (centro de acopio lechero) Comuna María Pinto - Chile; quizás estos resultados se deba al tipo de explotación intensivo, por el estrés calórico y que no haya un buen manejo de sanidad por los encargados; sin embargo, demuestran que la mastitis subclínica está ampliamente distribuido a nivel nacional y mundial donde los niveles de infección están entre 12,00 % hasta 88,49 % dependiendo del área geográfica, rebaños dentro de una misma región, sistema de crianza y prácticas de manejo de cada rebaño.

5.2 Prevalencia de mastitis subclínica bovina por cuarto mamario.

En nuestros resultados sobre la mastitis subclínica bovina por cuarto mamario se encontró una prevalencia de 36,41 % para el anterior

izquierdo seguido del posterior izquierdo 33,33%; y en el cuarto anterior derecho 28,23 % y para el cuarto posterior derecho 27,70 %.

Al comparar los resultados del presente estudio con los reportados por Mamani (2010) los cuartos mamarios más afectados son los posteriores derecho e izquierdo con una prevalencia de 18,64 % y 17,05 % respectivamente, seguido de un 13,56 % cuarto anterior derecho y 15,73 % cuarto anterior izquierdo; Colque (2014) reportó 18,52 %; 11,11 %; 33,33 % y 51,85 % para cuartos mamarios anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo; Medina (2004) encontró para los cuartos mamarios posteriores izquierdos 26,32 % y derecho 23,68 %, las cuales fueron los más afectados, frente a un 21,72 % para el cuarto anterior izquierdo y 20,39 % para el cuarto anterior derecho; Adrianzen (2007) reportó 13,30 % para el cuarto anterior derecho; 20,40 % anterior izquierdo; 30,60 % posterior derecho; 35,70 % posterior izquierdo de mastitis subclínica entre los cuartos mamarios; probablemente se deba a la edad del animal y el número de partos, ya que los cuartos posteriores producen la mayor cantidad de leche y están expuestos a traumas causados por los miembros pelvianos (corvejones) al momento de caminar, porque en su gran mayoría son criados bajo el sistema de manejo semiextensivo; sin embargo reportan que los cuartos mamarios los más afectados según Mamani (2014) reportó 35,85 %;

34,91 %; 24,10 % y 22,17 % de prevalencia para el cuarto mamario anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho, posterior izquierdo, respectivamente; Santivañez et al., (2013) reportó el 48,30 %, 49,30 %; 40,00 %; 45,50 % para los cuartos anteriores derecho, anterior izquierdo, posterior derecho, posterior izquierdo respectivamente. La variación de los resultados se puede atribuir a las técnicas de ordeño donde se realiza una fuerte tracción mecánica que ejerce el ordeñador que conduce a un alargamiento de los pezones, también se considera un ordeño mal ejecutado como factor predisponente de mastitis subclínica, sin embargo al comparar nuestro resultados se observa que puede afectar a cualquiera de los cuartos mamarios.

5.3 Prevalencia de mastitis subclínica bovina por número de partos.

En nuestros resultados la mayor prevalencia fue del séptimo a mas partos de 100 % seguido de 68,57 %; 66,67 %; 63,64 %, 48,48 %; 36,76 % y 25,00 % para el tercero, cuarto, quinto, segundo, primero, y sexto partos, respectivamente.

Comparando con los resultados del presente estudio sigue la misma tendencia a lo reportado por Medina (2004) fue el mayor porcentaje para el cuarto parto con 62,32 % de prevalencia, frente a las vacas del primero, segundo y tercer parto que reflejaron 35,00 %; 37,88 % y 41,10 %

respectivamente; estos resultados son similares a los resultados del presente trabajo de investigación, podría deberse al tipo de sistema de crianza semiextensivo y el tipo de ordeño; por otro lado los valores reportados según Colque (2014) fue 0,00 %; 0,74 %; 2,94 %; 5,88 %; 5,15 %; 2,20 %; 1,47 % y 1,47 % de prevalencia para vacas del primer, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo y octavo a más partos respectivamente; según Mamani (2010) reportó mayor prevalencia del séptimo a más lactaciones con 41,67 % frente a prevalencias inferiores de 14,81 %; 16,13 %; 24,14 %; 36,00 %; 27,27 % y 33,33 % para el primero, segundo, tercero, cuarto, quinta y sexto, respectivamente.

Sin embargo según Esperilla (2014) para la comunidad de Huamanruru con el método de CMT fueron 45,45 %; 40,98 %; 46,00 %; 26,00 % y 4,40 % para el primero segundo, tercero, cuarto, quinto a más respectivamente, esta diferencia posiblemente se debe a que las vacas de diferentes número de parto duermen en un mismo cobertizo, factores ambientales, dado que estos reportes fueron realizados en la provincia de Puno en una altitud diferente a nuestro trabajo; no obstante las vacas mayores de tercero a séptimo parto reflejan proporciones superiores a mastitis subclínica, debido a que presentan mayor producción de leche y están expuestos a diversos factores de riesgo relacionados con la vaca, comparando con el primero, segundo y octavo a más número de parto .

5.4 Prevalencia de mastitis subclínica bovina por mes de lactación.

En los resultados obtenidos en el presente estudio de investigación se reportó una alta prevalencia para los 9 meses de lactación de 83,33 % seguido de 68,00 %; 60,00 %; 59,09 %; 58,33 %; 55,56 %; 52,00 %; 50,00 %; 26,47 % y 23,53 %; para el sexto, séptimo, décimo, octavo, quinto, segundo, cuarto, primero y tercer mes de lactación respectivamente.

Al comparar nuestros resultados de investigación con los trabajos reportados por Mamani (2010) alcanza una alta prevalencia para los dos primeros meses de lactación 53,33 % y 41,18 % para el primero y segundo mes, seguido de los últimos meses de lactación con 38,46 %; 34,62 % para el décimo mes y onceavo mes de lactación respectivamente; según Adrianzen (2007) reporta prevalencias de 8,30 % para el segundo mes y 11,10 % para el tercer mes. Se puede considerar las posibles causas a una baja resistencia frente a las infecciones durante el puerperio, mayor producción de leche en los primeros meses y a la edematización de la ubre, lo que conlleva al mayor riesgo de propagación durante los primeros períodos de lactación. Los resultados comparados con nuestro trabajo, posiblemente se deba a que las vacas de cualquier mes de lactación están expuestas a los mismos factores de riesgos medio

ambientales como la falta de práctica de higiene del ordeñador, higiene de la glándula mamaria, rutina de ordeño y el entorno donde se realiza la obtención de leche.

5.5 Prevalencia de mastitis subclínica bovina por tipo de ordeño.

En el presente trabajo de investigación sobre mastitis subclínica bovina se encontró que las vacas ordeñadas mecánicamente presentaban una prevalencia de 60,00 %; mientras que en vacas con ordeño manual 43,12 %.

Comparando con nuestros resultados, son similares con lo reportado por Mamani (2010) fue 41,67 % en vacas ordeñadas mecánicamente y en vacas con ordeño manual fue 23,08 %; según Faria (2005) bovinos ordeñados en forma manual y mecánica fue 58,67 % y 87,34 % respectivamente para cada tipo de ordeño; Ferraro (1999) encontrado que la frecuencia de infección en Venezuela fue de 31,70 % para cuartos ordeñados manualmente y 37,30 % para cuartos con ordeño mecánico. Los resultados pone en evidencia que las máquinas de ordeño están contribuyendo a agravar la presentación de mastitis subclínica en los animales estudiados, ya que las máquinas de ordeño utilizadas con poca higiene se constituyen en fómites y son además agentes traumáticos si no

se someten a revisiones periódicas que garanticen un funcionamiento adecuado.

5.6 Evaluación de la calidad sanitaria de leche según recuento de células somáticas.

En nuestro trabajo de investigación en 36 hatos lecheros, se encontró que el 38,89 % tiene un calificativo bueno, mientras el 61,11 % calificativo excelente.

Al comparar los resultados reportados por Mamani (2010) donde el 14,10 % tiene un calificativo de excelente, el 37,60 % es buena, el 20,00 % está dentro de la calificación aceptable y 28,20 % de la leche producida es mala o no aceptable; nuestros resultados son diferentes al autor mencionado, probablemente se deba al tiempo de recolección de la muestra para el envío a laboratorio, ya sea en el turno de mañana o tarde, variación de clima, así mismo la exigencia de calidad de leche por parte del acopio lechero. Mientras tanto comparando los resultados del presente estudio siguen siendo inferiores a lo reportado por LABVETSUR (1999) Pampa Colca 90,09 %; valle de Tambo 61,90 %; campiña de Arequipa 53,06 % producen leche no aceptable y se les consideró como zonas endémicas a mastitis subclínica, así mismo el referido laboratorio reportó prevalencias menores como en Santa Rita de Sigvas donde sólo

el 23,08 % de la leche producida es no aceptable; LABVETSUR, (2012) en el Establo Vitor, de propiedad del Consorcio Gloria S.A. según la cantidad de células somáticas dio resultado 1 275 100 RCS/ml, estamos frente a una leche de mala calidad, que posiblemente proviene de ubres afectadas. Por lo tanto los niveles de células somáticas tienen una amplia variación dependiendo del área geográfica, rebaños dentro de una misma región, sistema de crianza y prácticas de manejo de cada rebaño.

CONCLUSIONES

- La prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Ite fue de 51,40 %.
- La prevalencia de mastitis subclínica bovina más alta para los cuartos mamarios anterior izquierdo es de 36,41 % y posterior izquierdo de 33,33 %.
- Según número de lactaciones resultó la mayor presentación en vacas de 7 a más lactaciones con el 100 %.
- Según mes de lactación alcanzó mayor prevalencia en el noveno mes de lactación con 83,33 % y sexto mes de lactación con 68,00 %, seguido de 26,47 %; 52,00 %; 23,53 %; 50,00 %; 55,56 %; 60,00 %; 58,33 % y 59,09 %; para el primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, séptimo, octavo y décimo mes de lactación respectivamente.
- Según el tipo de ordeño alcanzó mayor prevalencia para el ordeño mecánico con un 60,00 % frente a 43,12 % para ordeño manual.
- La evaluación de la calidad sanitaria de la leche, el 38,89 % es excelente mientras el 61,11 % es bueno, por lo tanto cumple con lo establecido por INDECOPI.

RECOMENDACIONES

- Realizar nuevos estudios para determinar el comportamiento estacional y/o mensual de la mastitis subclínica.
- Los criadores de ganado lechero, deben realizar un manejo adecuado de las máquinas de ordeño antes, durante y después de su uso.
- Las instituciones involucradas en la producción de leche, deben capacitar en el buen manejo del hato lechero durante el proceso de ordeño, en el caso de una alta prevalencia de mastitis subclínica, es importante concientizar al ganadero para que los animales no útiles para la explotación lechera, sean descartados y así evitar el contagio al resto del hato.
- Se recomienda realizar la prueba de CMT mensualmente ya que contribuye a tener un manejo adecuado de mastitis y un mayor control sobre el hato, evitando grandes pérdidas económicas; por ser una prueba de campo ayuda a un diagnóstico oportuno para tomar medidas necesarias para su control.
- Se recomienda que todos los hatos ganaderos trabajen conjuntamente con laboratorios bacteriológicos propios o

particulares; esto permitirá realizar un tratamiento eficiente con el antibiótico más adecuado para el patógeno encontrado como causante de la infección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adrianzen, F. G. B, Rodríguez, Z. A., 2007. *Microorganismos productores de mastitis subclínica bovina y resistencia a antibiótico. Ayacucho, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Programa de Investigación en Reproducción y Salud Animal, Microbiología e Inmunología Veterinaria, 97 pp.*

Alen, D., Anderson, D., Jeffcott,L., Quesenberry, K., Radostits, O., Reeves, P., 2000. *El manual Merck de Veterinaria. 5 ed. Colombia, Océano. 2558 pp.*

Azocar, S., 2001. *Prevalencia, incidencia y etiología de mastitis en un centro de acopio lechero, comuna de María Pinto. Tesis de Médico Veterinario y Pecuarias. Santiago de Chile Universidad de Chile, 54 pp.*

Blood, D., Radostits, O. 1996. *Medicina Veterinaria. Interamericana. McGraw Hill.Volumen I. Mexico, 539 pp.*

Blood, DC., Radostits, OM., Arundel, JH., Gay, CC. 1992. *Medicina Veterinaria: libro de texto de las enfermedades del ganado vacuno, ovino, porcino, caprino y equino*. 7ª ed. México DF, MX. Interamericana Mc Graw - Hill. v. 2, 539-602 pp.

Carrasco, S., 1989. *Determinación de mastitis en establos lecheros mediante la prueba de CMT en la irrigación Yuramayo - Arequipa*. Tesis FMVZ. UNA – Puno, 82 pp.

Cerón, M., Tonhati, H., Duarte, J., Olivera, J., 2002. *Factores que afectan en el recuento de las células somáticas de la leche* .J. DairySci, 854 pp.

Colque, 2014. *Determinación de la prevalencia e incidencia de mastitis subclínica en vacunos Brown swiss del distrito de Chamaca – Cusco*. Tesis para optar el título profesional de M.VZ. , Puno – Perú. 38 pp

Esperilla, 2014. *Prevalencia de mastitis sub clínica bovina en las Comunidades de bajo Ccollana y Huamanruro del distrito de Macarí - Melgar – Puno*, Tesis para optar el título profesional de M.VZ. , Puno – Perú. 29 pp

Estrada, G., 2009. *Manual de asepsia, antisepsia y bioseguridad*. U.T.P. – Universidad del Valle, 15 pp

Ferraro, I., Scaramelli, A., Troya., 1999. *Prevalencia de mastitis subclínica bovina en Venezuela y evaluación de la prueba de mastitis de california (CMT) como prueba diagnóstica*. Rev. Cientif. FCV-LUZ XI, 55 pp.

Gasque, G.R., Blanco, O.M.A., 2001. *Zootecnia en bovinos productores de leche*. Departamento de producción animal: rumiantes. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México, 56 pp.

Gonzalez, R.N., 1993. *Evaluación de técnicas y procedimientos utilizados en el diagnóstico, prevención y control de la mastitis bovina*, en Memorias 2do. Congreso Nacional de Lechería, Venado Tuerto, Argentina. 63-76 pp.

Huacasi, M., 1998. *Prevalencia de mastitis subclínica en el distrito de Umachiri*. Tesis FMVZ-UNA-Puno, 91 pp.

INDECOPI., 2003. *Norma técnica peruana NTP.2002.001 Leche y productos lácteos, leche cruda*. 4ta edición, Lima.

Kleinschroth., 1991. *La Mastitis*. Laboratorio Handbook en bovinos con mastitis. Estados Unidos, 72 – 104 pp.

Koeslag, J., 1986. *Bovino de leche. Manuales para educación Agropecuaria*. Ed. Trillas. 6ª Edición, 99 pp.

Labvetsur, 1999. *Boletín informativo mastitis bovina – Arequipa*, 25 pp.

Labvetsur, 2000. *Evaluación de la calidad de la leche en el distrito de Ite*, 15 pp.

Labvetsur, 2012. *Consultoría sobre control de mastitis estable Gloria – Vitor*. Informe N° 02. – Arequipa, 4 pp.

Leiva, N., 1980. *Prevalencia de mastitis bovina en los hatos inscritos al programa de Mejoramiento Genético de Hato Lechero de Arequipa*. Tesis UNAS Arequipa, 89 pp.

Mamani, L., 2010. *Prevalencia de mastitis subclínica bovina y su etiología infecciosa en hatos lecheros en el distrito de Ite-Tacna*. Tesis médico veterinario y zootecnista. Universidad Nacional Jorge Basadre de Grohmann, 30 pp.

Mamani, 2014. *Prevalencia y factores de riesgo de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss del distrito de Cupi- Melgar*. Tesis para optar el título profesional de M.VZ. , Puno – Perú. 27 pp.

- Marshall, R., Edmondson, J., 2005. *Departamento de la ciencia de alimentación y nutrición. Venezuela*, 103-184 pp.
- Medina, C., 2004. *Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el valle de Moquegua*. Tesis FMVZ-UNA-PUNO, 95 pp.
- 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, 86 pp.
- Orrego, J., Delgado, A., Echevarría, L. 2003. *Vida productiva y principales causas de descarte de vacas lecheras Holstein en la cuenca de Lima*, 68-73 pp.
- Patiño, N., 2008. *Resistencia a antimicrobianos del Staphylococcus aureus en vacas lecheras con mastitis subclínica de tres municipios del estado de Michoacán*. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 38 pp.
- Pérez, C., Vásquez, D., 1987. *Procedimientos para laboratorio para bacteriología y micología veterinarias*. México, 27- 35 pp.
- Philpot, W., Nickerson, S., 2000. *Ganando la lucha contra la mastitis*. Naperville, IL, USA: Wesfalia Surge, 192 pp.

Relova, D., Armenteros, M., Capdevila, J., 2008. *Caracterización de la situación clínico – epizootiológica de la mastitis bovina en vacas primerizas Holstein de una lechería especializada*. Revista Electrónica de Veterinaria, v.9, n.8, 1-12 pp.

Salcedo, A., 1998. *Métodos estadísticos*, Lima-Perú, 387 pp.

Santiago, T. N. B., 2014. *La Memoria de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria*. Volumen 1, Número 1. Editada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 217 pp.

Santivañez, C., Gómez, O., Cárdenas, A., Escobedo, M., Bustinza, R. 2015. *Prevalencia y factores asociados a la mastitis subclínica en bovinos en los Andes peruanos*. Revista de investigaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú, 92pp.

Saran, M., 2000. *Mastitis y calidad de leche*. Ed. Intermédica. 73 – 86 pp.

Valdes, D., 2003. *Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito Yarada- Tacna*. Tesis médico veterinario y zootecnista. Universidad Nacional Jorge Basadre de Grohmann, Tacna – Perú. 27 pp.

Zambrano, P., 1994. *“incidencia y epidemiología infecciosa de la mastitis bovina en la irrigación La Joya- Arequipa”*. Trabajo de investigación de la FMVZ-UNA-Puno, 102 pp.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Acebo, M., 2006. *Mastitis afecta a la producción y calidad de leche.*

Intervet Ecuador S.A. Disponible en
http://www.intervet.com.ec/Binaries/63_74032.doc

Arauco, F., 2006. *Monitoreo epidemiológico de la Mastitis Subclínica.*

Disponible en: http://www.ergomix.com/s_ganaderia_leche.htm.

Avila, T., S.; Gutiérrez C., A. Mastitis., 2004. *Universidad Nacional*

Autónoma. . México. Disponible en: [http://academicos.cualtos.udg.mx/Diplomado Calidad Leche/doctos/24jul04/Mastitis%20en%20Ganado%20Bovino.doc](http://academicos.cualtos.udg.mx/Diplomado_Calidad_Leche/doctos/24jul04/Mastitis%20en%20Ganado%20Bovino.doc)

Bennett, R., 2000. *Incentivos para mejorar calidad de leche.* Disponible

en:<http://www.cnr.berkeley.edu/ucce50/agro-laboral/7Bdairy/7leche05.htm>

Correa, J., 2005. *Código de buenas prácticas de producción de leche de*

Colombia. Disponible en: hjcc_unal@hotmail.com.

Díaz, R., 2006. *Especialista de la Dirección de Crianzas.* Disponible en

<http://www.portalagrario.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/BPOrdeno.pdf>.

Faria, J., 2005. *Detección de mastitis subclínica en bovinos mestizos doble propósito ordeñados en forma manual o mecánica*. Disponible en: <http://www.serbi.luz.edu.ves/scielo.pdf>., 30pp.

Jaramillo, M., 2007. CODEGAR LTDA. *Patógenos de la mastitis*. Disponible en: http://www.codegar.com/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=9

Kruze, J., 1998. *La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. Revista electrónica de investigación Veterinaria*. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301

Las Heras, A., López, I., Legaz, E., Domínguez, L., Fernández-Garayzábal, J., 2001. *Pseudomonas aeruginosa: necesidad del diagnóstico. Universidad Complutense y Castellana de Ganaderos Sociedad Cooperativa. Madrid - España*. Disponible en: <http://www.ecampo.com/?event=news.print&id=8732F2CF-5904-4E9B919BBB7FA43BB444&>

Mellenberger, R., Roth, C., 2000. *Dpto. de Ciencia Animal, Universidad del Estado de Michigan y Universidad de Wisconsin-Mádison*. Disponible en <http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/CMT%20spanish.pdf>.

Pinzón, J. 1989. Mastitis Bovina I. Tipos, *Agentes causales y Diagnósticos*. Disponible en [http:// www.ceniap. gov. ve/publica/divulga/fd31/texto/mastitis.htm](http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd31/texto/mastitis.htm)

Téllez, L., 2000. *Anatomía y Fisiología de la glándula mamaria*. Disponible en [http:// www.fmvz. unam.mx/bibliwir/ BvS1Lb/ BvS1P df/Avila/cap6.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/bibliwir/BvS1Lb/BvS1Pdf/Avila/cap6.pdf)

Varela, B., 2002. *Clasificación de la mastitis*. Disponible en http://www.mastitis.com.ar/view_nota.php?id_nota=773&id_etapa=6&id_tem

Winterhalter, E., 2005. *Rutina de Ordeño. Uruguay*. Disponible en <http://www.nuestroagro.com.ar/info/tematicas/tematicas.asp?id=409>

ANEXOS

Anexo 1. Registro de vacas en producción lechera del distrito de Ite para el diagnóstico de la mastitis subclínica (CTM)

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE DE GROHMANN - FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS- ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

REGISTRO DE VACAS EN PRODUCCION LECHERA DEL DISTRITO DE ITE PARA EL DIAGNOSTICO DE LA MASTITIS SUBCLINICA (CTM)

FICHA N°

IDENTIFICACIÓN DEL:

Propietario:..... Fecha:...../...../.....

Tipo de explotación:..... Tipo de ordeño:.....

IDENTIFICACION DEL ANIMAL

Nº de arete y/o nombre:Otro:

Edad: Número de partos:

Etapas de lactación:

PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST.

Negativo (-)

Trazas (T)

Positivo leve (+)

Positivo (++)

Positivo fuerte (+++)

ANTERIOR
IZQUIERDO

POSTERIOR
IZQUIERDO

ANTERIOR
DERECHO

POSTERIOR
DERECHO

RESULTADO GENERAL

Vaca sana

Vaca con mastitis subclínica

Profesional Responsable


Propietario

Anexo 2. Interpretación para recuento de células somáticas

NIVELES DE CS/ML LECHE	RANGO RELATIVO DEL NIVEL DE CÉLULAS SOMÁTICAS cel/ml
Excelente	< 100 000
Bueno	101 000 - 300 000
Aceptable	301 000 – 500 000
Malo	501 000 – 1 000 000

Fuente: INDECOPI 2003

Anexo 3. Resultados de laboratorio LABVETSUR.



LABVETSUR
Laboratorio Veterinario del Sur

ENVIADO POR: Lisbeth Vanessa Huanca Huanca	FECHA DE INFORME: 15/09/2016
DIRECCION: Tacna	Nro. DE DIAG: 514
	REFERENCIA: B3/8 - 16
	FECHA DE ENVIO: 3/08/2016
	FECHA DE RECIBIDO: 3/08/2016

REPORTE DE EXAMENES

PROPIETARIO: Lisbeth Vanessa Huanca Huanca	ANIMAL N°:
DIRECCION: Distrito de ITE	ESPECIE/LAB.: Bovinos
LOCALIDAD: ITE	RAZA: Holstein
PROVINCIA: Jorge Basadre	SEXO: Hembras
DPTO: Tacna	EDAD:

HISTORIA

PRUEBAS REALIZADAS:

Laboratorio	Muestras	Total	Prueba
Control de calidad	Leches	36	Recuento de células somáticas

RESULTADOS

Numero:	Identificación:	Resultado:	Unidades:
1	110	176,000	RCS/ml
2	310	36,000	RCS/ml
3	114	64,000	RCS/ml
4	340	98,000	RCS/ml
5	0 2	110,000	RCS/ml
6	133	74,000	RCS/ml
7	E	124,000	RCS/ml
8	226	188,000	RCS/ml
9	232	76,000	RCS/ml
10	383	178,000	RCS/ml
11	135	120,000	RCS/ml
12	79	160,000	RCS/ml
13	211	116,000	RCS/ml
14	196	62,000	RCS/ml
15	150	222,000	RCS/ml
16	139	138,000	RCS/ml
17	231	122,000	RCS/ml
18	152	50,000	RCS/ml
19	213	42,000	RCS/ml
20	235	20,000	RCS/ml
21	111	68,000	RCS/ml
22	74	154,000	RCS/ml
23	212	46,000	RCS/ml
24	230	46,000	RCS/ml
25	368	26,000	RCS/ml

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...



Numero:	Identificación:	Resultado:	Unidades:
26	210	62,000	RCS/ml
27	209	84,000	RCS/ml
28	167	50,000	RCS/ml
29	112	52,000	RCS/ml
30	362	48,000	RCS/ml
31	214	54,000	RCS/ml
32	I	94,000	RCS/ml
33	186	74,000	RCS/ml
34	283	112,000	RCS/ml
35	305	130,000	RCS/ml
36	J	52,000	RCS/ml

Método empleado: Método microscópico para Recuento de células somáticas en leche fresca.



J. Camp
MIGUEL JOSÉ MARQUEZ MEZA
MUT - 503
CÓRDOBA, C.R.

Anexo 4. Matriz de datos para la prueba del CMT

N°	GANADERO	TIPO DE EXPLOTACIÓN	TIPO DE ORDEÑO	IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL			PEZONES CON MASTITIS SUBCLINICA			
				EDAD	NÚMERO DE PARTO	ETAPA DE LACTACIÓN	AD	AI	PD	PI
1	1	1	1	3	2	3	4	4	4	4
2	1	1	1	4	2	3	4	4	4	4
3	2	3	1	3	2	1	5	4	5	4
4	2	3	1	2	1	1	4	4	4	4
5	2	3	1	2	1	1	5	3	4	4
6	2	3	1	2	1	1	1	6	5	5
7	2	3	1	4	2	1	5	4	4	5
8	3	2	2	6	5	7	4	4	4	4
9	3	2	2	2	1	1	4	4	4	4
10	3	2	2	7	6	7	4	4	5	4
11	3	2	2	3	1	4	4	6	4	5
12	3	2	2	7	3	3	4	4	4	4
13	3	2	2	2	1	7	4	4	4	4
14	3	2	2	4	2	1	4	4	4	4
15	3	2	2	8	3	1	4	4	4	4

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

16	3	2	2	8	3	2	4	4	4	4
17	3	2	2	7	6	7	4	4	4	4
18	3	2	2	3	1	1	4	4	4	4
19	4	2	2	2	1	5	4	4	4	4
20	4	2	2	2	1	4	4	4	4	4
21	4	2	2	3	1	4	4	4	4	4
22	4	2	2	3	1	4	4	4	4	4
23	4	2	2	3	2	2	4	1	4	4
24	5	2	2	3	1	4	4	4	4	4
25	5	2	2	3	1	4	4	4	4	4
26	5	2	2	3	1	5	4	4	4	4
27	5	2	2	2	1	2	4	4	4	4
28	5	2	2	7	4	5	4	4	4	4
29	5	2	2	5	2	5	4	4	4	4
30	5	2	2	7	3	5	4	4	1	4
31	5	2	2	7	3	1	5	1	2	4
32	5	2	2	3	1	5	5	4	1	1
33	5	2	2	4	1	3	5	4	4	4
34	5	2	2	4	2	1	4	4	4	4
35	6	2	1	4	2	1	4	4	4	4

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

36	6	2	1	3	1	1	4	4	4	4
37	6	2	1	6	5	4	1	6	4	4
38	6	2	1	3	1	1	4	4	4	4
39	6	2	1	3	1	4	4	4	4	4
40	6	2	1	4	2	6	3	4	4	4
41	6	2	1	6	4	5	4	4	4	4
42	7	2	1	7	4	10	4	4	4	4
43	7	2	1	7	4	9	4	4	5	4
44	7	2	1	8	4	9	5	1	4	3
45	7	2	1	7	4	10	4	4	4	4
46	7	2	1	7	4	10	4	4	4	5
47	8	2	1	3	1	4	4	6	4	4
48	8	2	1	3	2	7	4	1	4	4
49	8	2	1	4	2	1	4	4	4	4
50	8	2	1	4	1	1	4	4	4	4
51	9	2	1	6	5	1	5	4	5	4
52	9	2	1	4	2	7	5	4	5	4
53	9	2	1	8	5	7	4	4	3	2
54	10	2	1	3	1	5	4	4	4	4
55	10	2	1	3	1	2	4	5	4	4

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

56	10	2	1	9	7	2	4	4	2	4
57	11	2	1	3	1	2	1	4	4	1
58	11	2	1	3	1	2	4	4	4	4
59	11	2	1	8	5	5	6	2	4	4
60	12	3	2	3	1	4	1	4	1	4
61	12	3	2	5	2	5	2	2	2	2
62	12	3	2	3	1	4	4	2	4	4
63	12	3	2	5	2	5	2	2	1	1
64	12	3	2	8	3	6	3	2	1	1
65	12	3	2	9	4	2	3	3	3	3
66	12	3	2	8	4	2	3	3	3	3
67	12	3	2	8	3	5	4	2	1	1
68	12	3	2	3	1	2	4	1	5	5
69	12	3	2	3	1	2	4	5	5	1
70	12	3	2	8	3	6	3	6	3	3
71	12	3	2	8	4	3	1	3	2	2
72	12	3	2	6	3	2	3	3	1	2
73	12	3	2	5	2	6	4	4	4	4
74	12	3	2	4	2	6	2	2	1	3
75	12	3	2	9	4	9	3	3	3	3

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

76	12	3	2	3	1	10	4	4	4	1
77	12	3	2	3	1	10	3	6	3	3
78	12	3	2	3	1	10	5	4	5	4
79	12	3	2	8	3	8	4	3	5	3
80	13	2	1	8	7	8	4	4	4	4
81	13	2	1	5	3	5	2	4	4	4
82	13	2	1	5	3	2	4	4	4	4
83	13	2	1	4	2	9	1	1	1	1
84	13	2	1	2	1	1	4	1	4	1
85	14	2	2	5	3	7	2	2	2	3
86	15	3	2	4	2	7	3	3	3	2
87	15	3	2	5	2	10	3	3	3	3
88	15	3	2	3	1	4	2	2	5	1
89	15	3	2	8	4	8	1	1	1	1
90	15	3	2	3	1	9	4	4	4	4
91	15	3	2	4	2	6	3	3	5	1
92	15	3	2	3	1	8	3	3	3	3
93	15	3	2	4	3	4	4	3	4	3
94	15	3	2	4	3	3	3	2	4	1
95	15	3	2	3	1	3	4	4	4	4

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

96	15	3	2	4	2	9	4	1	4	6
97	16	2	2	3	1	4	4	4	2	1
98	16	2	2	3	1	5	1	3	1	1
99	16	2	2	9	7	7	3	3	3	3
100	16	2	2	5	3	7	2	2	4	4
101	16	2	2	6	3	8	4	4	2	1
102	16	2	2	6	3	10	3	3	3	6
103	16	2	2	4	1	8	3	3	3	6
104	16	2	2	4	2	2	6	3	1	3
105	17	2	2	6	4	1	1	1	2	2
106	17	2	2	3	2	3	4	4	4	4
107	17	2	2	5	3	9	1	1	1	1
108	17	2	2	2	1	7	4	4	1	4
109	17	2	2	5	3	1	4	1	4	4
110	17	2	2	5	2	8	4	4	4	4
111	17	2	2	3	1	8	4	4	2	4
112	18	2	2	4	2	4	2	1	4	4
113	18	2	2	3	1	10	4	4	4	4
114	18	2	2	4	2	10	4	4	4	4
115	18	2	2	2	1	9	4	1	4	4

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

116	18	2	2	4	2	7	4	4	4	2
117	18	2	2	6	4	7	4	4	2	4
118	18	2	2	3	2	8	1	4	4	1
119	18	2	2	4	2	7	4	4	4	4
120	18	2	2	2	1	8	4	4	4	4
121	18	2	2	2	1	3	4	4	4	4
122	18	2	2	2	1	3	4	4	4	4
123	18	2	2	6	4	1	4	4	4	4
124	19	2	2	4	2	7	2	2	4	1
125	19	2	2	3	1	10	4	4	4	4
126	19	2	2	3	1	6	1	1	1	1
127	19	2	2	4	3	2	4	4	4	4
128	19	2	2	7	4	7	2	1	4	4
129	19	2	2	3	1	2	4	4	4	4
130	20	3	2	4	2	2	4	4	4	4
131	20	3	2	4	2	2	4	4	4	4
132	20	3	2	4	2	2	4	4	4	4
133	20	3	2	4	2	2	4	4	1	4
134	20	3	2	4	2	3	4	4	4	4
135	20	3	2	4	2	3	1	1	6	2

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

136	20	3	2	4	2	3	4	2	4	4
137	20	3	2	4	2	4	2	2	2	1
138	20	3	2	4	2	4	4	2	4	2
139	20	3	2	4	2	4	4	4	5	1
140	20	3	2	4	2	6	4	4	4	4
141	20	3	2	4	2	6	4	2	4	4
142	20	3	2	4	2	6	4	4	4	4
143	20	3	2	4	2	6	1	1	4	4
144	20	3	2	4	2	6	4	4	4	4
145	21	2	1	2	1	8	4	4	4	4
146	21	2	1	6	4	7	4	4	4	4
147	21	2	1	3	1	9	2	4	1	6
148	22	2	1	3	2	1	4	4	4	4
149	23	2	1	8	5	2	4	4	4	4
150	23	2	1	6	3	4	2	4	1	4
151	23	2	1	5	2	4	4	4	4	4
152	24	2	1	4	2	6	3	2	3	1
153	24	2	1	6	4	6	4	2	4	1
154	25	2	1	3	2	1	4	4	4	4
155	25	2	1	3	2	10	6	1	1	1

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

156	26	2	2	6	3	5	4	4	4	4
157	26	2	2	2	1	6	4	4	4	4
158	26	2	2	7	5	7	4	4	4	4
159	27	2	2	3	2	1	2	2	4	1
160	27	2	2	2	1	2	4	4	4	4
161	27	2	2	2	1	3	4	4	4	4
162	28	2	1	2	1	6	4	4	4	4
163	28	2	1	4	2	9	4	4	1	4
164	29	2	1	3	1	1	4	4	4	4
165	30	2	1	8	6	10	4	4	4	1
166	30	2	1	2	1	1	4	4	4	1
167	31	2	1	6	4	9	3	2	3	2
168	31	2	1	7	4	6	2	2	3	3
169	32	2	1	6	4	10	4	2	3	2
170	32	2	1	8	6	6	4	4	4	4
171	32	2	1	7	5	5	3	3	3	3
172	32	2	1	5	3	3	4	4	4	4
173	33	2	1	6	3	10	4	4	4	4
174	33	2	1	6	3	10	4	4	4	4
175	33	2	1	10	7	10	6	6	4	1

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

176	34	2	1	3	2	1	4	4	4	4
177	34	2	1	4	2	5	4	4	4	4
178	35	2	1	2	1	1	3	3	3	3
179	36	2	1	2	1	6	4	4	4	4
180	36	2	1	4	2	5	4	4	4	2
181	37	2	1	7	4	10	4	4	4	4
182	37	2	1	10	4	10	4	1	1	4
183	38	2	1	3	1	7	1	4	1	4
184	38	2	1	4	2	7	4	4	4	4
185	39	2	1	3	2	1	4	4	4	4
186	39	2	1	2	1	4	4	4	4	4
187	40	2	1	6	4	6	4	4	1	1
188	40	2	1	5	3	3	4	4	4	4
189	40	2	1	2	1	1	4	2	4	4
190	41	2	1	4	2	1	4	4	4	4
191	41	2	1	6	3	7	1	1	1	4
192	42	2	2	4	2	7	1	2	4	2
193	42	2	2	7	4	4	1	2	4	4
194	42	2	2	6	3	7	6	6	2	1
195	43	2	1	6	4	7	2	2	3	3

Continúa pág. siguiente...

Viene pág. Anterior...

196	43	2	1	8	5	2	2	2	2	2
197	43	2	1	8	5	10	3	2	3	3
198	43	2	1	8	5	2	3	2	3	3
199	43	2	1	5	3	1	4	4	1	4
200	44	2	1	4	3	10	2	2	4	4
201	44	2	1	6	4	8	4	4	4	3
202	44	2	1	4	2	4	4	4	4	4
203	44	2	1	3	1	8	4	4	4	4
204	44	2	1	5	3	4	4	3	4	4
205	45	1	1	7	3	1	4	4	4	4
206	45	1	1	5	2	10	4	1	1	1
207	46	2	1	4	2	2	4	4	4	2
208	46	2	1	2	1	6	4	4	4	1
209	47	2	1	5	2	6	2	2	2	2
210	47	2	1	6	3	6	4	1	4	4
211	47	2	1	3	1	3	4	4	4	4
212	48	2	2	2	1	1	4	4	4	4
213	49	2	2	4	2	6	2	2	4	1
214	49	2	2	6	3	9	4	2	4	4

Fuente: Elaboración propia 2017

Anexo 5. Clave para la matriz de datos

TIPO DE ORDEÑO

1. Manual
2. Mecánico

TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA

1. Extensivo
2. Semiextensivo
3. Intensivo

SEGÚN LA EDAD

1. 1 año
2. 2 años
3. 3 años
4. 4 años
5. 5 años
6. 6 años
7. 7 años
8. 8 años
9. 9 años a más.

NÚMERO DE PARTOS

1. Primero
2. Segundo
3. Tercero
4. Cuarto
5. Quinto
6. Sexto
7. Séptimo a más.

ETAPA DE LACTACIÓN

1. Primer mes
2. Segundo mes
3. Tercer mes
4. Cuarto mes
5. Quinto mes
6. Sexto mes
7. Séptimo mes
8. Octavo mes
9. Noveno mes
10. Décimo mes a más.

CMT PARA EL PEZÓN AD (ANTERIOR DERECHO)

1. Positivo 1
2. Positivo 2
3. Positivo 3
4. Negativo
5. Traza
6. Ciego o afuncional.

CMT PARA EL PEZÓN AI (ANTERIOR IZQUIERDO)

1. Positivo 1
2. Positivo 2
3. Positivo 3
4. Negativo
5. Traza
6. Ciego o afuncional.

CMT PARA EL PEZÓN PD (POSTERIOR DERECHO)

1. Positivo 1
2. Positivo 2
3. Positivo 3
4. Negativo

5. Traza
6. Ciego o afuncional.

CMT PARA EL PEZÓN PI (POSTERIOR IZQUIERDO)

1. Positivo 1
2. Positivo 2
3. Positivo 3
4. Negativo
5. Traza
6. Ciego o afuncional.

Anexo 6. Lista de productores

N° NOMBRES Y APELLIDOS

- 1 Veterma Velasques R.
- 2 Yolanda Mayta
- 3 Leonardo Walter Zegarra
- 4 Ronal Mayta
- 5 Berthin Pampa
- 6 Nilton Tito Vicente
- 7 Macario Conde Huallpa
- 8 Jose Ruperto Machaca M.
- 9 Dimetrio Lazaro Arena
- 10 Luz Mila Lazaro
- 11 Basilia Mamani Condori
- 12 Isaul Rivera Chavez
- 13 Sonia Colque Mayta
- 14 Agueda Cardenas Carpio
- 15 Jose Luis Malaga
- 16 Johan Zegarra
- 17 Elvis Menendez
- 18 Idelfonso Cahuana Gutierrez
- 19 Omar Cahuana
- 20 Establo Municipal distrital de Ite

- 21 Justino Mamani
- 22 Concepcion Perca
- 23 Sacarias Justo Gutierrez
- 24 Marleni Cornejo Carhua
- 25 Norma Condori Huanacuni
- 26 Andres Machaca Vasurco
- 27 Ronald Reynoso Solary
- 28 Rosalia Condori
- 29 Felipe Martin Oseca
- 30 Edgar Falcon Cordova
- 31 Casimiro Condori Merlin
- 32 Clara Colque Venancio
- 33 Humberto Colque
- 34 Nancy Villanueva
- 35 Flora Villanueva
- 36 Marta Mamani A.
- 37 Ancerma Gallegos V.
- 38 Sabino Curo Gallegos
- 39 Edison Curo
- 40 Ronaldo Condori Arocutipa
- 41 Daniel Luza Quispe
- 42 Nicanor Ocola

- 43 Rosa Gutierrez
- 44 Miriam Zapana Cardenas
- 45 Bruno Jinez Tito
- 46 Gavino Melchor Coahila
- 47 Modesta Melchor Coahila
- 48 Yeni Cornejo
- 49 Segundo Machaca Vasurco

**Anexo 7. Toma de muestra para laboratorio según producción de
leche**

DE 100 LITROS A MÁS	COD
1) Néstor Cáceres Joaquín	074
2) Marcelino Capia Huichi	114
3) María Velásquez Ramos	110
4) Preciliana Charaja Yampasi	111
5) Ceverina Mamani de Gallegos	211
6) Jeanne Cornejo Centeno	210
7) Rene Mamani Huanacuni	209
8) Eleuteria Cutipa Cárdenas	387 E
9) Honorato Calisaya Vizcacho	383
10) Antonio Mayta Chalco	310

DE 11 A 99 LITROS DE LECHE	COD
1) Wilber Mamani Gallegos	340
2) Mayde Gamonal Escudero	112
3) Sonia Colque Mayta	362
4) Bernardino Quispe Serrano	002
5) Andrea Quispe de Huallpara	318
6) Walter Manrique Llerena	079
7) Alejandrina Cardenas Carpio	213
8) Jose Saira Huallpara	387 I

9)	Agustina Gutierrez Hualpara	214
10)	Lucio Llanos Ticona	026
11)	Rosalia Machaca Mamani	212
12)	Delia Limachi Amachi	230
13)	Matilde Solari Rebollar	235
14)	Gumercino Zeballos Blanco	232
15)	Felipe Martin Oseca	133
16)	José Luis Málaga Cutipe	139
17)	Justina Pacci Flores	150
18)	Edgar Falcón Córdova	186
19)	Magaly Machaca Quilca	152
20)	Toribio Carhuas Huamani	305
21)	Marcos Calisaya Limache	283
22)	Juana Díaz jaco	387 I
23)	Felix Catacora Mandamiento	358
24)	Betherma Velásquez Ramos	167
25)	Eva Mamani Alave	226
26)	Ysaul Rivera Chávez	135
	DE 10 LITROS A MENOS	COD
1)	Merleni Cornejo Carhua	231