

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN –TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A LA MASTITIS SUB
CLÍNICA BOVINA (MSB) EN EL DISTRITO
DE SAMA REGIÓN
TACNA 2016”**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. Franklin Mamani Condori

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 y factores asociados a la Mastitis sub clínica Bovina (MSB)
en el distrito de Sama región
Tacna 2016”.**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 18 DE AGOSTO DEL 2017, POR
EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

PRESIDENTE:



Dr. HUGO FLORES AYBAR

SECRETARIO:



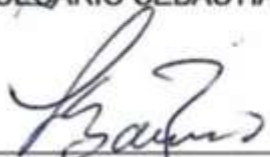
Dr. DANIEL GANDARILLAS ESPEZÚA

VOCAL:



MSc. CESARIO SEBASTIAN CRUZ ANCHAPURI

ASESOR:



MSc. LUIS ALBERTO BARRIOS MOQUILLAZA

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Remberto Mamani Ayala y María Condori Cervantes, por su apoyo y su orientación constante y acertada durante los años de mi formación profesional.

Mi hermano Froilán Mamani Condori, por su incondicional apoyo para culminar mi carrera y por ser un gran amigo.

A Katia Cotrado Apaza por su apoyo, paciencia, perseverancia, motivación permanente y acompañarme en este camino.

AGRADECIMIENTO

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

Al M.V. Ángel Ramón Linares Aizcorbe por brindarme sus conocimientos prácticos en animales mayores.

Al MSc. Luis Barrios Moquillaza por su acertada dirección, orientación y colaboración durante la ejecución del trabajo de tesis.

A los docentes del CIP Chuquibanbilla y La Raya Puno por brindarme sus conocimientos en mi formación.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción del problema.....	3
1.2. Formulación del problema.....	4
1.3. Objetivos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Base teórica	14

2.3. Base conceptual.....	29
CAPÍTULO III.....	31
MATERIAL Y MÉTODOS	31
3.1. Material.....	31
3.1.1. Ubicación geográfica y temporal.....	31
3.1.2 Material de estudio.....	32
3.1.3 Materiales.....	32
3.1.4. Población y muestra.....	33
3.1.5. Criterio de inclusión y exclusión.....	35
3.2.Métodos.....	36
3.2.1.Tipo y modalidad de investigación	36
3.2.2.Método de estudio de investigación	36
3.2.3.Análisis de datos	39
CAPÍTULO IV.....	41
RESULTADOS.....	41
4.1. Prevalencia de mastitis sub clínica bovina (MSB) en el distrito de Sama.....	41
4.2. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios individuales.....	42
4.3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según número de parto.....	43

4.4. Presentación de mastitis subclínica bovina en el periodo de lactación.....	45
4.5. Determinación de factores de riesgo que predisponen la presentación de mastitis subclínica.....	46
CAPÍTULO V.....	54
DISCUSIÓN.....	54
5.1. Prevalencia de mastitis sub clínica en vacunos del distrito de Sama.....	54
5.2. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios individuales.....	56
5.3. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según número de parto.....	57
5.4. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) en el periodo de lactación.....	58
5.5. Determinación de factores de riesgo que predisponen la presentación de mastitis subclínica.....	59
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de vacas por anexo.....	33
Tabla 2. Distribución de muestra por anexo.....	35
Tabla 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Sama, 2017.....	41
Tabla 4. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios individuales del distrito de sama, 2017.....	42
Tabla 5. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según número de parto en el distrito de sama, 2017.....	43
Tabla 6. Presentación de mastitis subclínica bovina en el periodo de lactación del distrito de sama, 2017.....	45
Tabla 7. Factores de riesgo según sistema de alimentación en la presentación de mastitis subclínica.....	46
Tabla 8. Factores de riesgo según la condición corporal del animal en presentación de mastitis subclínica.....	47
Tabla 9. Factores de riesgo según la higienización de los materiales antes del ordeño en la presentación de mastitis subclínica.....	48

Tabla 10. Factores de riesgo según tipo de ordeño en la presentación de mastitis subclínica.....	49
Tabla 11. Factores de riesgo según lavado de ubre y pezones antes del ordeño en la presentación de mastitis subclínica.....	50
Tabla 12. Factores de riesgo según el uso de sellador de pezones en la presentación de mastitis subclínica.....	51
Tabla 13. Factores de riesgo según la utilización de registro de producción y sanidad en presentación de mastitis subclínica.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Sama, 2017.....	41
Figura 2. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios individuales del distrito de Sama, 2017.....	42
Figura 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina según número de parto en el distrito de Sama, 2017.....	44
Figura 4. Presentación de mastitis subclínica bovina en el periodo de lactación del distrito de sama, 2017.....	45
Figura 5. Factores de riesgo según sistema de alimentación en la presentación de mastitis subclínica.....	47
Figura 6. Factores de riesgo según la condición corporal del animal que predisponen la presentación de mastitis subclínica.....	48
Figura 7. Factores de riesgo según la higienización de los materiales antes del ordeño en la presentación de mastitis subclínica.....	49
Figura 8. Factores de riesgo según el tipo de ordeño que predisponen la presentación de mastitis subclínica.....	50

Figura 9. Factores de riesgo según lavado de ubre y pezones antes del ordeño en la presentación de mastitis subclínica.....	51
Figura 10. Factores de riesgo según el uso de sellador de pezones en la presentación de mastitis subclínica.....	52
Figura 11. Factores de riesgo según la utilización de registro de producción y sanidad en presentación de mastitis subclínica.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de diagnóstico de mastitis sub clínica en vacunos del distrito de Sama-Tacna- Prueba CMT.....	71
Anexo 2. Cuestionario de recolección de datos.....	78

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el distrito de Sama, provincia de Tacna, región Tacna, durante los meses de enero a marzo de 2017, con el objetivo de determinar la prevalencia y factores de riesgo de mastitis subclínica según cuarto mamario individual, número de parto, periodo de lactación y determinar los factores de riesgo; para lo cual se tomó muestra de leche de 251 vacas en producción; los mismos fueron examinados, mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT). Los resultados muestran una prevalencia general de mastitis subclínica en vacas, en producción de 51,40 %, según cuarto mamario se encontró 26,29 %, 22,71 %, 32,27 % y 22,71 % de prevalencia para el cuarto mamario anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo respectivamente, mientras la prevalencia de mastitis subclínica según número de partos fueron de 24,81 %, 48,48 % y 61,03 % de prevalencia para el primer, segundo y mayor de tres partos respectivamente, según el periodo de lactación se obtuvo 32,20 %, 68,09 % y 47,87 % para inicio, medio y final de lactación respectivamente, Los factores de riesgo que predisponen a la presentación de mastitis subclínica fueron que el 84,34 % de los ganaderos utilizan el sistema de alimentación mixto; las vacas evaluadas presentaron una condición corporal de 3, en un 50,60 % de la

población ; Los ordeñadores no higienizan los materiales de ordeño, lo que representa un 60,24 %; el tipo de ordeño que se practica es manualmente, lo que resultó en un 77,11 %; los ordeñadores no practica lavado de ubre y pezones antes del ordeño, en 79,52 %; mientras el 100 % de los ganaderos no utiliza selladores de pezones al finalizar el ordeño; además el productor no cuenta con registro de producción y sanidad, lo que representa un 73,49 %.

Palabras clave: Prevalencia, subclínica.

ABSTRACT

The research work was carried out in the district of Sama, province of Tacna, Tacna region, from January to March 2017, in order to determine the prevalence and risk factors of subclinical mastitis according to individual mammary quarters, number of Childbirth, lactation period and determining risk factors; For which a milk sample of 251 cows in production was taken; They were examined by the California Mastitis Test (CMT) test. The results show a general prevalence of subclinical mastitis in cows, in production of 51,40 %. A fourth mammary room showed a higher prevalence for the right hind quarter in 32,27 %; Followed by the anterior right quadrant 26,29 %, compared to 23,90 % in the left hindquarter and 22,71 % in the left anterior quarter, while the prevalence of subclinical mastitis according to the number of deliveries shows that there is a higher prevalence of subclinical mastitis in cows of Three more deliveries with 61,03 %, compared to lower prevalences of 24,81 %; 48,48 % for the first, second delivery, according to the lactation period, a higher prevalence was obtained in cows with an average lactation period of 65,09 %, compared to a prevalence of less than 32,20 %; The risk factors that predispose to the presentation of subclinical mastitis were that 84,34 % of the farmers used the mixed feeding system; The cows evaluated had a body condition of 03; 50,60 %; Milkers do not

sanitize milking materials at 60,24 %; The type of milking practiced is manually, in 77,11 %; Milkers do not practice udder washing and nipples prior to milking, at 79,52 %; Does not use nipple sealers at the end of milking, at 100 %; The producer has no record of production and sanitation, at 73,49 %.

Key words: Prevalence, subclinical.

INTRODUCCIÓN

El distrito de Sama cuenta con una población de 1 918 unidad animal, de los cuales 37,6 % son vacas que se encuentran en periodo de lactación que representa el sustento económico de los ganaderos del valle de Sama. La mastitis bovina continúa siendo la enfermedad más común y costosa que padece el ganado lechero en el mundo entero. Existe donde quiera que haya vacas, sin embargo, no cabe duda que no hay un solo rebaño de ganado lechero en cualquier parte, sin importar su tamaño, que esté absolutamente libre de este mal. La mastitis es generalmente el resultado final de la interacción de los microorganismos como agentes causales, la vaca como huésped, y el medio ambiente que puede influir en la vaca y en los microorganismos.

Para el presente estudio se tomaron 251 vacas en producción de leche del distrito de Sama-Tacna el objetivo fue determinar la prevalencia y factores de riesgo de mastitis sub clínica bovina (MSB) en el distrito de Sama, región Tacna. Mediante la prueba de California Test Mastitis.

El trabajo de investigación contribuirá como un aporte a los ganaderos del valle de Sama, en el diagnóstico de la prevalencia de mastitis sub clínica que constituye un problema para la ganadería lechera causando como efecto negativo para los ganaderos la disminución de la producción de leche, rechazo y desvalorización de precio por parte de los acopiadores,

desecho prematuro de animales genéticamente mejorados y lo más importante es la fuente de contagio silencioso en los hatos lecheros al no utilizar las medidas de prevención por parte de los ganaderos del valle de Sama. En cuanto a la prevalencia y factores de riesgo de mastitis subclínica bovina en Sama es de 51,40 %.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

El distrito de Sama cuenta con una población de 1 918 unidad animal, de los cuales 37,6 % son vacas que se encuentran en periodo de lactación que representa el sustento económico de los ganaderos del valle de Sama (INEI, 2012).

La mastitis sub clínica es considerada como una enfermedad mucho más dañina que la clínica, por cada caso clínico existe 25 a 40 casos sub clínicos, puede disminuir en un 25 % la producción de leche y el 80 % de las pérdidas de producción de leche por mastitis es debido a mastitis sub clínica, constituyendo un problema para la ganadería (Mamani, 2011).

La lechería bovina en Tacna es una de las principales fuentes de ingreso diario para los ganaderos, por lo tanto, una producción baja o una devolución del producto les afecta en su economía, uno de los principales problemas de la ganadería lechera es la prevalencia de mastitis sub clínica bovina que tiene como origen la falta de higiene en el ordeño alcanzando el 100 % y limpieza de las instalaciones por falta de interés de los ganaderos y la resistencia al cambio de costumbres (Valdés, 2003).

En consecuencia, la presentación de mastitis sub clínica genera pérdidas económicas representadas en la disminución de la producción, alteración de la calidad de la leche, fuente de contaminación para otros animales, los costos por tratamiento, descartes, y por el riesgo potencial que presentan para la salud humana donde su importancia se debe a la ausencia de síntomas visibles que lo convierten en un problema para la ganadería, la única forma de diagnóstico es con la ayuda de pruebas auxiliares, como el Conteo Celular Somático, la prueba modificada de Whideside y la prueba California Mastitis Test (Cerón et al, 2007).

La mastitis subclínica causa mayores pérdidas en los hatos lecheros debido al incremento de vacas afectadas. Para hacer un diagnóstico de este tipo se emplea pruebas indirectas. Esta mastitis afecta la calidad bromatológica de la leche, disminuyendo los contenidos de grasa en un 5 % al 12 %, la lactosa en un 10 % al 18 % y también el calcio y fósforo, disminuye en porcentaje de caseína y aumenta el porcentaje de proteínas plasmáticas (Miralles, 1996).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la prevalencia y factores de riesgo de mastitis sub clínica bovina (MSB) en el distrito de Sama, región Tacna?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia de mastitis sub clínica bovina (MSB) en el distrito de Sama, región Tacna.

1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Determinar la presentación de mastitis sub clínica bovina (MSB) según cuartos mamarios individuales.
- ❖ Determinar la presentación de mastitis sub clínica bovina (MSB) según número de parto.
- ❖ Determinar la presentación de mastitis sub clínica bovina (MSB) en el periodo de lactación.
- ❖ Determinar los factores de riesgo que predisponen la presentación de mastitis sub clínica.

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 sub clínica representando el 21 % de prevalencia de mastitis sub clínica bovina (LABVETSUR, 2000).

- En un estudio realizado 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 para realizar la prueba de Recuento de Células Somáticas dando como resultado 55,05 % hatos lecheros con mastitis subclínica (MSB) (Valdés, 2003).

- En el trabajo de investigación realizado en el distrito de Ite provincia Jorge Basadre región Tacna mediante la prueba de California Mast Test en 179 vacas en producción se encontró una prevalencia de mastitis sub clínica de 26,82 %. Según cuarto mamario resultó más alta para los cuartos posteriores, izquierdo 17,05 %, y derecho

18,64 % y para los cuartos anteriores izquierdo resultó 15,73 % y derecho 13,56 % respectivamente, se encontró una prevalencia de mastitis sub clínica según número de lactaciones, menciona para el primer mes de lactación 14,81 %, segundo mes 16,13 %, tercer mes 24,14 %, cuarto mes 36,00 %, quinto mes 27,27 %, sexto mes 41,67 %, séptimo a más 41,67 % respectivamente (Mamani, 2011).

A nivel nacional

- El estudio realizado en el valle de Moquegua, de un total de 60 criadores de vacunos de la raza Holstein, con ordeño manual y con ternero a pie, encontró una prevalencia de 46,10 %, 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, en una muestra de 304 vacas en producción, evaluadas mediante la prueba modificada de Whiteside (Medina, 2004).
- En la irrigación La Joya Arequipa en un estudio con 788 vacas en producción, además se realizó una encuesta para determinar algunos factores predisponentes, reportándose una prevalencia del 33 % de mastitis subclínica, manifestando además que el cuarto izquierdo anterior presenta el 17 %, el anterior derecho 18 %, el posterior

izquierdo con 17 % y para el posterior derecho 17 % , los factores predisponentes más frecuentes son: desconocimiento de los ganaderos de pruebas para diagnosticar la mastitis subclínica bovina, el deficiente mantenimiento de la máquina y el descuido notorio de la higiene de las maquinas (Zambrano, 1994).

- En un estudio que se realizó en el distrito de Tamburco Abancay Apurímac Perú con el fin de determinar la prevalencia y factores asociados a la mastitis sub clínica, con una muestra de 209 vacas en producción, mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT).se encontró 72,25 % de prevalencia de mastitis sub clínica, mientras la prevalencia para los cuartos mamarios individuales fue de 49,28 %, 48,33 %, 49,28 %, 48,29 % para los cuartos anterior derecho, izquierdo, posterior derecho, izquierdo respectivamente, y los resultados de factores de riesgo fueron la condición corporal > a 2,5 es 73,7 %, higiene en las manos 25,3 %, lavado de pezones 79,9 %, sellado de pezones 6,2 % (Santibáñez et al, 2013).
- En el distrito de Cupi, provincia de Melgar, región Puno; ubicado a una altitud de 3 953 msnm, se realizó un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica e identificar los factores de riesgo; para lo cual se tomó muestra de leche de 213

vacas en producción; los mismos fueron examinados, mediante la prueba de California Mastitis Test (CMT), Los resultados muestran una prevalencia general de mastitis subclínica de 40,40 %, la prevalencia de mastitis subclínica según número de partos fueron de 2,36 %, 4,24 %, 8,02 %, 10,38 %, 6,60 % y 8,96 % de prevalencia al primer, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto parto respectivamente, 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. Los factores de riesgo que predisponen a la presentación de mastitis subclínica fueron la falta de higiene de materiales antes del ordeño 71,7 %, no lavado de las manos 59,91 %, no practican lavado de ubre y pezones 64,15 %, el tipo de ordeño que se practica es manual 98,11 %, al finalizar el ordeño no utiliza sellador de pezones en 89,62 %, el productor no utiliza registros de producción y sanidad 97,17 % (Mamani, 2014).

- En un trabajo realizado en un establo de la irrigación San Felipe, ubicado en el distrito, Végueta; Provincia, Huaura; Región, Lima. Durante los meses de enero a diciembre del 2012, seleccionaron 15 vacas de raza Holstein, de diferente número de partos y lactaciones. La MSC se determinó mediante la Prueba de California Mastitis Test

(CMT) Las vacas con más de tres partos tuvieron una mayor presentación de MSC en 68,20 % en comparación a las vacas de segundo y primer parto en 41,80 % y 23,40 %. Las vacas que se encontraban al final de lactancia tuvieron una mayor presentación de MSC de 51,70 % en comparación a las que se encontraban en mitad y al inicio de lactación en 40,50 % y 32,50 % respectivamente (Valdez, 2013).

- En un estudio que se realizó en la comunidad de Unión Paqchaq-Ayacucho, con el fin de identificar las bacterias que producen mastitis sub clínica mediante la prueba modificada de Whiteside de 36 vacas el 83,3 % resultaron positiva, el porcentaje de mastitis sub clínica fue mayor en el tercer periodo de lactación 11,20 % y según el número de lactaciones la primera tuvo 13,9 %, presentando los mayores porcentajes en la segunda y tercera lactación con 22,2 % y en la cuarta lactación 18,4 % (Adrianzen, 2007).
- En un estudio que se realizó en las comunidades Uchucarcco – Añahuichi – Siwincha del distrito de Chamaca, provincia de Chumbivilcas, región Cusco para lo cual se utilizó 136 animales que fueron examinadas mediante California Mastitis Test (CMT). encontró una prevalencia general de mastitis sub clínica en vacas en

producción, de 19,85 %, la prevalencia de mastitis subclínica según número de parto de las vacas fueron 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, sétimo y octavo a mas partos, respectivamente. No obstante, para los meses de lactación se encontró 4,41; 8,82 y 6,62 % para 1 a 3 meses, 4 a 6 meses, y de 7 a 9 meses de lactación, respectivamente. Mientras en los cuartos mamarios se encontró 18,52 %, 11,11 %, 33,33 % y 51,85 % para cuartos mamarios anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo, respectivamente (Colque, 2015).

- En establos de Puno y Juliaca, realizaron un estudio de mastitis subclínica por el método de Recuento Celular Somático en, de 74 vacas reporta una prevalencia de 61,11 %, 63,32 %, 60,00 %, 50,00 % y 71,43 % para el primero, segundo, tercero, cuarto y quinto parto respectivamente, mientras la prevalencia de cuartos mamarios individuales fue: anterior derecho 31,08 %, anterior izquierdo 33,78 %, posterior derecho 37,50 % y posterior izquierdo 39,19 % respectivamente (Escobedo, 1998).
- Se reporta que el distrito de Taraco provincia de Huancané Puno en 656 vacas en producción se encontró una prevalencia de mastitis sub

clínica de 18,14 %, y por número de partos 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, octavo, parto respectivamente, mientras la prevalencia de mastitis sub clínica para el cuarto mamario anterior derecho 1,87 %, anterior izquierdo 1,71 %, posterior derecho 1,91 % y posterior izquierdo 1,60 % a través de la prueba de Whiteside (Molleapaza, 2001).

- En un estudio realizado en el distrito de Umachiri provincia de Melgar, de una muestra de 800 vacas de la raza Brown Swiss en ordeño, se encontró una prevalencia de 12,88 %, además reportó que 41,75 % de vacas son afectadas en los cuatro cuartos mamarios, 30,1 % en dos cuartos mamarios, 23,3 % en un cuarto y 4,85 % tres cuartos mamarios y una prevalencia de 18,45 %, 44,6 %, 22,3 % y 12,60 % para el primero, segundo, tercero y cuarto parto respectivamente (Huacasi, 1998).
- En un trabajo de investigación en la provincia de Huaura, región Lima-provincias entre 2009 y 2010 utilizando para su análisis prueba de California Mastitis Test (CMT) y se encontró que las vacas con más de 2 partos presentan mayor porcentaje de mastitis sub clínica en

comparación a vacas con 1 y 2 partos (40,80 %; 32,80 % y 24,80 % respectivamente) (Magno, 2012).

A nivel internacional

- Mediante la prueba California para Mastitis (CMT), se evaluaron 4 260 cuartos pertenecientes a 1 065 vacas en 15 fincas manejadas bajo el sistema doble propósito en el municipio de Montería (Córdoba) Colombia, las fincas fueron escogidas mediante un muestreo no probabilístico. De los cuartos con reacciones trazas hasta casos subclínicos y clínicos, se tomó una muestra de leche para aislar los microorganismos involucrados en la mastitis bovina. El 11,30 % (n=480) de los cuartos fue positivo para mastitis subclínica (Calderón et al, 2011).

- En un estudio realizado en la cuenca lechera de Xochimilco DF-México, de un total de 273 vacas en producción de la raza Holstein, se encontró prevalencia de mastitis subclínica de 48,00 % con la prueba de California Mastitis Test (Ávila, 2001).

- En un trabajo de investigación en Catamas y Santa María del Real Honduras, examinando vacas en producción de 19 hatos lecheros con la prueba de California Mastitis Test. Se obtuvo un resultado de

89,5 % de prevalencia de mastitis sub clínica bovina. A través de una encuesta se determinó que un 89,5 % de los hatos no practican medidas higiénicas (lavado de ubres, sellado de pezones, control de mastitis en periodo seco) (Rodríguez, 2000).

- El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia de la mastitis bovina en el municipio de Tarímbaro Michoacán mediante la prueba de California. Se muestrearon todos los cuartos de la ubre de 372 vacas en producción, de los cuales 56 % (833/1 488) resultaron negativos a la prueba de California. Del total de cuartos afectados (642), se encontró que 168 corresponden al cuarto anterior derecho; 157 al posterior derecho; 154 al anterior izquierdo; 163 al posterior izquierdo, mientras que el resto (15) correspondieron a cuartos que al momento del muestreo estaban ciegos o secos (Guizar, 2008).

2.2. Base teórica

2.2.1. Anatomía básica de la ubre

Las mamas son llamadas popularmente ubre, son cuatro, tiene forma elipsoidal, aplanada transversalmente, la base de cada glándula es algo cóncava e inclinada, oblicua, ventral y cranealmente para adaptarse a la pared abdominal, a la cual está unida por medio de un aparato suspensor bien desarrollado que está unido a la sínfisis

pelviana por medio del tendón sínfial, existe cuatro pezones bien desarrollados que tiene un promedio de 7 a 8 cm de longitud, cada pezón tiene un conducto galactóforo simple que se amplía dorsalmente en un seno galactóforo, la parte inferior del conducto es la salida, estrecho y está cerrado por un esfínter de musculatura lisa y tejido elástico, el conducto galactóforo está recubierta en la salida por un epitelio escamoso estratificado, la pared del pezón está compuesto de cinco capas que de afuera adentro son: piel, capa fibrosa externa, capa intermedia, capa fibrosa interna, mucosa. Las arterias que irrigan derivan de la pudenda externa y perineal (Sisson et al, 1985).

2.2.2. Ligamentos suspensorios de la ubre

El soporte de la glándula mamaria lo compone diferentes estructuras. La piel y el tejido subcutáneo, aunque pobremente, son las estructuras más superficiales que ayudan a sostener y estabilizar las glándulas mamarias, la ubre de una vaca altamente productora de leche puede producir y almacenar más de 20 kg de leche por cada ordeño. En una vaca madura, puede llegar a pesar 50 kg fuertes ligamentos suspensorios sostienen la ubre en su lugar y proveen de soporte para las glándulas mamarias. En el centro de la ubre, a lo largo de la línea media de la vaca, una hoja elástica llamada ligamento suspensorio medio, une la ubre a la pared abdominal y se encuentra suspendido

del hueso de la pelvis. Cuando la vaca se observa desde atrás, un surco medial distintivo, el surco intermamario, marca la posición del ligamento suspensorio medio (Correa et al 2002).

2.2.3. Sistema de ductos

El pezón de cada glándula mamaria drena únicamente la secreción producida por una glándula, a diferencia de otras especies el orificio de la teta se conecta de manera directa a la cisterna de la teta, y esta cisterna a su vez se comunica con otra cisterna superior llamada cisternas de la glándula, a partir de esta y hacia arriba se encuentra el tejido secretor, la cisterna de la teta está cubierta por un epitelio de dos capas que descansa sobre una lámina propia de tejido conectivo sinuoso. La terminación de la teta de la vaca tiene una abertura, el canal del esfínter, el esfínter retiene la leche de la ubre contra la presión desarrollada por la acumulación de la leche, además evita que entren a la ubre polvo y bacterias (Correa et al, 2002).

2.2.4. Mecanismo no inmunológico (inespecífico) de la glándula mamaria

2.2.4.1. Mecanismos Anatómicos

El canal del pezón junto con la piel es considerado como la primera barrera de defensa contra los patógenos. El estrato córneo actúa como una barrera evitando la penetración de agua, como así también la pérdida desde capas inferiores. Para

que la piel mantenga sus características de flexibilidad y suavidad, el contenido acuoso del estrato cornificado deberá mantenerse en un rango de entre 10 – 20 %. Si el contenido de humedad decae por debajo del 10 %, la piel se torna rugosa y resquebrajada. Bajo estas condiciones, el contenido ácido de la piel, formado principalmente por ácido láctico, ácidos grasos libres y aminoácidos, cambiará. Como consecuencia la piel será más propensa a la colonización de patógenos, predisponiendo a los animal a infecciones, durante la lactancia, después que la vaca ha sido ordeñada, el canal permanece abierto por aproximadamente dos horas, favoreciendo el ingreso de microorganismos patógenos (Zecconi , 2000).

2.2.4.2. Mecanismos Solubles

La lactoferrina es una proteína con capacidad para fijar hierro (FE) producida por las células epiteliales y fagocitos de la glándula mamaria, la lactoferrina inhibe el crecimiento de las bacterias dependientes del hierro, evitando el crecimiento de bacterias como estafilococos y coliformes, además ejerce cierta actividad inmunomoduladora, con capacidad opsonizante de los neutrófilos.

La lactoperoxidasa se encuentra siempre en la leche y es producida por epitelio mamario, y su acción es producir

hipotiocianato (OSCN) ejerciendo un efecto oxidativo sobre las enzimas bacterianas (Zecconi, 2000).

2.2.5. Mecanismo inmunológico (especifico) de la glándula mamaria

2.2.5.1. Mecanismos Solubles

Entre mecanismos inmunológicos solubles tenemos al complemento y a las inmunoglobulinas, el complemento consiste en una serie de proteínas, que una vez activadas ejercen funciones inmunológicas como opsonización de microorganismo (C3b) quimiotaxis de neutrófilo (C5a) lisis de bacterias (C5b9), el complemento llega desde la sangre en respuesta a un proceso de inflamación, cuatro tipos de inmunoglobulinas han sido descritas en la glándula mamaria IgA, IgE, IgG, IgM que son producidas en la misma glándula o derivan del torrente sanguíneo entre 50 y 100 % de las Igs es producida localmente, las células acinadas poseen receptores para IgG1, IgG2 cerca del parto, transfiriendo mayor cantidad de IgG al calostro, las principales funciones de la Igs es prevenir la adherencia a las superficie mucosa o actividad antiadesiva, activar al complemento, actividad opsonizante favoreciendo la fagocitosis (Meglia et al, 2001).

2.1.5.2. Mecanismos Celulares

La secreción láctea posee un componente celular constituido por macrófago ($M\phi$), polimorfo nucleares neutrófilos (PMN), linfocitos (L) y, en menor medida, células epiteliales, conocido en su conjunto como Células Somáticas (CS). Las CS son un componente normal de la secreción láctea, cuyo número y proporción variará dependiendo del estado fisiológico en que se halle la glándula, como así también de su grado de infección. La principal función de los PMN es de fagocitosis y destrucción de microorganismos, siendo considerados como la primera barrera de defensa celular de la glándula mamaria contra los patógenos. Su capacidad bactericida está dada por mecanismos dependientes e independientes de oxígeno. El mecanismo independiente de oxígeno está compuesto por enzimas lisosomales, tales como la lisosima y la perforina. Mientras que los mecanismos dependientes de oxígeno, básicamente, están dados por la generación de radicales oxígeno libre. Una vez iniciado el proceso de fagocitosis, los PMN generan anión superóxido y peróxido de hidrógeno, los cuales actúan como substrato para la formación de productos más tóxicos (Meglia et al., 2001).

2.1.6. Mastitis

La mastitis es una inflamación del parénquima mamario que generalmente se presenta como respuesta a la invasión por microorganismos y se caracteriza por daño en el epitelio, seguidos por una inflamación clínica o sub clínica, pudiendo presentarse con cambios patológicos localizados o generalizados dependiendo de la magnitud del daño (Blood, 2002).

La mastitis subclínica es definida como la presencia de un microorganismo en combinación con un conteo elevado de células somáticas de la leche (Mol, 2000).

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 el tejido mamario (García, 2004).

La mastitis continúa siendo la enfermedad más común y costosa que padece el ganado lechero en el mundo entero. Existe donde quiera que haya vacas, sin embargo, no cabe duda que no hay un solo rebaño de ganado lechero en cualquier parte, sin importar su tamaño, que esté absolutamente libre de este mal. La mastitis es generalmente el resultado final de la interacción de los microorganismos como agentes causales, la vaca como huésped, y el medio ambiente que

puede influir en la vaca y en los microorganismos (National Mastitis Council, 1998).

2.1.7. Tipos de mastitis

a) Mastitis sub clínica

Mastitis sub clínica esta forma de mastitis es el tipo más frecuente de infección intramamaria y tanto la ubre como la leche tiene aspecto normal. La mastitis sub clínica no es advertida a simple vista ni por el ordeñador ni por el productor, pero puede ser detectado por distintos tipos de análisis que manifiesta la presencia de los microorganismos o un aumento en el conteo de células somáticas (Chaves, 2010).

La mastitis subclínica ocurre frecuentemente, y puede conducir a grandes pérdidas económicas debido al reducido rendimiento de leche, y multas a causa de los elevados conteos de células somáticas presentes en los tanques de leche. En la práctica, los casos de mastitis subclínica con frecuencia no son detectados rápidamente, o pueden incluso no ser reconocidas por el ordeñador (Wellenberg et al., 2002).

b) Mastitis clínica

Manifiesta que la mastitis clínica se reconoce por la existencia de signos clínicos visibles como: inflamación, endurecimiento, dolor

de la ubre, falta de interés por la comida y permanencia inmóvil del animal; así como alto contenido celular en la leche. La mastitis clínica puede variar notablemente en su severidad dependiendo en parte al tipo de microorganismo que causa. Se caracteriza por anormalidades en la leche, tales como escamas, grumos y el cuarto afectado puede estar aumentado de temperatura, con presencia de inflamación y sensible. Este cuadro clínico suele presentarse como el problema de una sola vaca y es de corta duración, probablemente a toda persona experimentada en el manejo de vacas en producción láctea le resulta familiar la forma clínica (Philpot y Nickerson, 1992).

c) Mastitis ambientales

Son aquellas mastitis en las que el patógeno proviene del medio ambiente donde se desarrolla la actividad productiva de la vaca lechera en producción. Representa la contaminación de la ubre en toda la vida del animal y son la causa primera de las mastitis con manifestación clínica en granjas de bajo recuento de células somáticas por orden prevalencia destacamos: Gram negativos como *Escherichiacoli*, *Enterobacter*; *Klebsiella*, *Pseudomona* y como: Gram positivos tenemos *Streptococcus disgalactiae* y *Streptococcus uberis*, la infección está influenciada sobre todo por

temperatura y humedad ambiental, época de lactación, estado de lactación, número de parto y sistema de manejo (Bier,1994).

2.1.8. Etiología

Streptococcus agalactiae, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Pasteurella spp.*, *Streptococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Nocardia asteroid*, *Mycoplasma bovis*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pseudomona spp.*, *Leptospira spp.*, *Serratia spp.*, *Klebsiella spp.*, *Fusobacterium spp.*, algas, hongos, *Candida spp.*, y además de levaduras, si bien no son todas las que pueden aislar, si son las más comunes. Esto es importante mencionar que generalmente son gérmenes asociados y se aíslan de acuerdo al agente predominante en la infección (Gasque, 2008).

2.1.9. Patogénesis

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

irritantes, alimentación excesivamente proteico, cambios de temperatura. Las causas determinantes primarias están representadas por la presencia de gérmenes patógenos en los conductos galactóforos y glándula mamaria. Un gran número de glándulas con mastitis no se detecta fácilmente (mastitis subclínica) mediante la palpación, ni por el examen visual de la leche (Patiño, 2008).

2.1.10. Métodos de diagnóstico de la mastitis sub clínica

a) Prueba de California Mastitis Test (CMT)

La prueba de California para mastitis (CMT, por sus siglas en inglés) ha sido empleada durante décadas y sigue siendo la prueba más utilizada a Nivel de campo para el diagnóstico de mastitis en el ganado bovino Lechero, Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica por valorar groseramente el recuento de células de la leche. No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo, por lo que todo resultado por encima de una reacción vestigial se considera sospechoso (Bedolla, 2004).

La prueba de California para mastitis es un método de diagnóstico que posee una sensibilidad del 97 % y una especificidad del 93 %. Sus ventajas principales son que es una técnica muy

sensible y se puede utilizar tanto en una muestra de cuartos, como una muestra del tanque enfriador. En una muestra de tanque, los resultados de grado 2 y 3, indican un alto porcentaje de vacas infectadas; el material extraño no interfiere con la prueba (Medina et al., 2003).

La prueba de California es simple, barata y rápida, y al igual que pruebas similares, como el test de Wisconsin, estima el número de células somáticas presentes en la leche. Los resultados son interpretados en cinco clases, desde el resultado negativo en el que la leche y el reactivo siguen siendo acuosos, hasta el recuento de células más elevado en el que la mezcla de la leche y el reactivo casi se solidifica. Esto se determina en relación a la reacción de gelificación (Bedolla 2007).

Las ventajas de la Prueba de California Mastitis Test, que es bastante exacta al medir la concentración de células somáticas en la leche, correlacionándola bien con otras pruebas; que es sensible; que el material externo, como pelo u otras materias, no interfieren en la prueba; que es barata, simple y el equipamiento que necesita es pequeño, siendo su limpieza fácil, enjuagándolo simplemente con agua después de cada prueba. Además, los cambios de temperatura medioambientales tienen un efecto pequeño en el CMT y la situación de la mastitis del rebaño puede

estimarse por esta prueba en el tanque, considerando que el resultado de 2+ o 3+ indica un porcentaje alto de vacas infectadas (Rice,1997).

b) Prueba de Whiteside

La mezcla de leche con una solución de NaOH al 4 % ocasiona que la leche se gelifique formando grumos que son visibles. Los grumos serán más grandes conforme la leche contenga mayor número de células somáticas. Para hacer más visible la reacción es conveniente usar una placa de acrílico negra que puede tener dibujada 4 cuadros de 3 cm x 3 cm, uno por cada cuarto (Ávila et al 2001).

c) Recuento de células somáticas

La presentación de MSC se puede diagnosticar mediante el Recuento de Células Somáticas (RCS), de tal manera que niveles superiores a 200 000 células somáticas / ml de leche indican presencia de MSC y a medida que se incrementa sobre esta cantidad, la presentación de MSC es más elevada (Philplot, 2000).

2.1.11. Control de la mastitis

Los antisépticos y desinfectantes compuestos por amonio cuaternario tienen una gama amplia de aplicaciones veterinarias y juegan un papel importante en control de enfermedades infecciosas en los

animales. En la industria lechera se usan normalmente para la desinfección del equipo de ordeña y en la desinfección de la teta para prevenir la mastitis infecciosa. Se ha demostrado que la desinfección de los pezones después de ordeñar, reduce la incidencia de la mastitis, especialmente la causada por el *Staphylococcus aureus*. Se ha considerado por consiguiente que la desinfección de las tetas es un componente importante en el control de la mastitis (Bjorland et al 2001).

a) Principios de control de la mastitis:

1. Eliminar las infecciones existentes.
2. Prevenir las infecciones nuevas.
3. Controlar el estado de salud de las ubres.

b) Factores del programa de control de la mastitis:

1. Utilizar métodos de ordeño apropiados.
2. Instalaciones, función y mantenimiento adecuado del equipo de ordeño.
3. Manejo adecuado de las vacas en periodo seco.
4. Terapéutica apropiada de la mastitis durante la lactación.
5. Desechar las vacas infectadas crónicamente.
6. Mantener un ambiente limpio y apropiado.
7. Tener un buen registro de datos.
8. Controlar el estado de salud de las ubres.

9. Revisión periódica del programa de manejo de la salud de la ubre.

10. Definir los objetivos del estado de salud de la ubre (Radostits et al., 2002).

3.2.12. 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. 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 pezón (Ávila, 2001).

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:

1. 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.
2. Obtener la mayor cantidad de leche con la mejor calidad, es decir que no el 100 % de la leche debe ser extraída, siempre queda un porcentaje mínimo de leche que es la leche residual. Es normal que así suceda, esta leche no causa ningún tipo de trastorno, ni mastitis como se piensa habitualmente.
3. 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 (Winterhalter, 2005).

2.2. Base conceptual

- **Infección:** Término clínico que indica la contaminación, con respuesta inmunológica y daño estructural de un hospedero, causada por un microorganismo patógeno (Meglia et al., 2001).
- **Inflamación:** Se definirse como una reacción defensiva local integrada por alteración, exudación y proliferación frente a un estímulo externo (Ayadi, 2003).

- **Prevalencia:** La prevalencia de una enfermedad es el número total de animales que presentan síntomas o padecen una enfermedad durante un periodo de tiempo (Meglia, 2001).
- **Subclínica:** Dícese de la enfermedad, trastorno o alteración que carece de manifestaciones clínicas evidentes (Ávila y Romero, 2006).

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Ubicación geográfica y temporal

El trabajo de investigación se realizó en el distrito de Sama las Yaras que se encuentra situado en la provincia de Tacna ubicado aproximadamente a 37 km al norte de la ciudad de Tacna, presenta un clima caluroso llegando a superar los 31°C.

Coordenadas:

Latitud sur: 17° 51'31''

Longitud oeste: 70° 34'23''

Altitud: 404 msnm

Superficie: 1 115,98 Km²

Límites:

Este: distrito de Inclán, oeste: océano Pacífico, sur: provincia de Tacna, norte: distrito de Ite.

3.1.2. Material de estudio

El material de estudio para el trabajo de investigación fue la leche de cada cuarto mamario de bovinos en periodo lactación de los establos del distrito de Sama.

3.1.3. Materiales

a) Material de campo

- Registro de evaluación
- Tablero de trabajo
- Una motocicleta
- Combustible
- Paleta con cuatro compartimiento
- Reactivo Mastitis California Test
- Gotero
- Utensilios de limpieza: baldes, jabón
- Toallas descartables

b) Material de escritorio

- Una computadora
- Una impresora

c) Material biológico

- Bovinos en lactación

3.1.4. Población y muestra

3.1.4.1. Población

La población en el distrito de Sama es de 723 vacunos en producción de leche (IV censo agropecuario 2012), conformados por 106 ganaderos que se dedican a la producción de leche (Municipalidad de Sama “Proyecto Desarrollo Agropecuario 2015”).

TABLA 1: Población de vacas en producción por anexos.

Anexos	Población de vacas en producción	Nº de establos
Pinos	180	27
Yaras	143	29
Valle bajo	140	21
Curas y pobres	80	11
Miraflores	70	8
TOTAL	723	106

Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.1.4.2. Muestra

El tamaño de muestra se determinó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}{(N - 1)e^2 + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra.

N = Tamaño de la población promedio.

Z = 1,96 (Valor de la distribución normal al nivel de Confianza del 95 % nivel de precisión que se da a la Muestra).

P = Prevalencia de la mastitis sub clínica.

Q = 1-P.

E = Error experimental 5 %.

Remplazando la fórmula se tiene **251** vacas que fueron muestreadas en el presente trabajo de investigación, para realizar la distribución de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

Muestreo aleatorio estratificado:

$$n_h = \frac{Nh}{N} X n$$

Donde:

n_h : Tamaño de la muestra para el estrato h.

Nh : Población del estrato h.

N : Población total.

n : Tamaño de la muestra.

TABLA 2. Distribución de muestras por anexos.

Anexos	Nº de establo	Nº Muestra
Pinos	21	62
Las Yaras	23	50
Valle bajo	16	49
Pampa la julia	8	38
Curas y pobres	9	28
Miraflores	6	24
TOTAL	83	251

Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.1.5. Criterio de inclusión y exclusión

- Criterio de inclusión: Se realizó la investigación con aquellas vacas que se encontraron en periodo de lactación inicio (> 30 y < 100 días), medio (101 a 180 días) y final (> 180 días); vacas con primer parto, segundo y mayores de tercer parto y solo se tomará muestra de los cuartos mamarios funcionales.
- Criterio de exclusión: Aquellas vacas que estén en periodo de lactación menor a 30 días y con más de 250 días en lactancia para evitar falsos positivos, aquellas vacas que presenten pezones atrofiados, vacas en seca, vacas que no se encuentre dentro del lugar de la investigación.

3.2. Métodos

3.2.1. Tipo y modalidad de investigación

El presente trabajo de investigación es descriptivo trasversal no experimental porque no busca relación causa efecto, y los datos de cada sujeto representan un momento en el tiempo, y las variables no son controladas por el investigador.

3.2.2. Método de estudio de investigación

Recolección de muestra

Antes de la recolección de la muestra se realizó un convenio con la unidad de servicios agropecuarios y con prensa e imagen de la municipalidad de Sama para que se anuncie a los ganaderos su espera en sus establos y que reconozca que se hará una investigación y de esa forma evitar algunas desconfianzas por parte de los ganaderos del valle de Sama.

Las muestras fueron tomadas en las mañanas y en las tardes antes del ordeño se obtuvo una muestra de leche de cada pezón de cada cuarto mamario 2 cc para analizar mediante el método de mastitis California.

Procedimiento de campo para California Mastitis Test (CMT)

a) Se elaboró una ficha de campo, en el cual se tomará en cuenta el número de parto, cuarto mamario de cada vaca en producción, periodo de lactación, y resultado final.

b) Se visitó previa coordinación con los ganaderos para evitar la desconfianza, la prueba de California Mastitis (CMT) se realizó de la siguiente forma:

- Se procede a la limpieza del pezón utilizando toallas húmedas para evitar contaminación de la muestra
- Desechar los primeros chorros de leche para evitar resultados falsos positivos.
- Se ordeña un aproximado de 2 cc de leche de cada cuarterón en cada uno de los compartimientos de la paleta.
- Inclinar de forma circular la paleta para que sea homogéneo la cantidad de leche en cada una de los compartimientos de la paleta.
- Añadir el reactivo CMT en una cantidad igual al de la leche en cada compartimiento de la paleta.
- Luego se mezclará con unos movimientos suaves circulares por un promedio de 10 segundos evitando mezclar el contenido entre los demás compartimientos.
- Finalmente, se realizará la lectura de la prueba para obtener información de cada uno de los cuartos mamarios. Los resultados serán puntuados en cinco clases:
 - Resultado negativo: No hay precipitado, por lo tanto, no hay infección.

- Resultado positivo tipo 1 (+): Ligera precipitación que desaparece al agitar.
- Resultado positivo tipo 2 (++) : Ligera precipitación con algunos filamentos grumosos.
- Resultado positivo tipo 3 (+++) : formación de gel rápida, apariencia de clara de huevo.
- Resultado positivo tipo 4 (++++): la formación de gel es rapidísima y la apariencia es a huevo frito.

Metodología para determinar factores de riesgo

Para la estimación de factores de riesgo asociado a la presentación de mastitis sub clínica, se diseñó una encuesta con preguntas entendibles y fáciles de contestar por los ganaderos.

Esta ficha incluía preguntas sobre el sistema de alimentación, condición corporal, higiene en el ordeño (materiales, manos, lavado de pezón, selladores de pezón) tipo de ordeño, registro de sanidad. La toma de datos y la recolección de información se realizaron antes, durante y después del ordeño, mediante la observación directa se evaluó la condición corporal, mediante la encuesta se evaluó las variables como sistema de alimentación, higiene de los materiales, higiene de la mano, lavado del pezón, selladores de pezón, registro de sanidad.

Método de recolección de datos

- ❖ Para el objetivo general, y para el objetivo específico uno, dos, tres, la recolección de datos se realizó de la ficha de diagnóstico de mastitis sub clínica en vacunos, los que resultaron positivos al reactivo de California Mastitis Test (CMT) fueron expresados en porcentaje de prevalencia.
- ❖ Para el objetivo específico cuarto, la recolección de datos se realizó del cuestionario y los resultados fueron expresados en porcentaje.

3.2.3. Análisis de datos

Prevalencia

La prevalencia se expresará en valores porcentuales, se calculó con la utilización de software estadístico SPSS 20.0 y se empleó la siguiente fórmula para cada objetivo:

Objetivo general

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

Objetivo específico uno

$$\begin{array}{l} \% \text{ Prevalencia de} \\ \text{cuartos} \\ \text{mamarios} \end{array} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de cuartos positivos}}{\text{N}^\circ \text{ total de cuartos evaluados por posición}} \times 100$$

Objetivo específico dos

$$\begin{array}{l} \% \text{ Prevalencia de} \\ \text{vacas según} \\ \text{N}^\circ \text{ de partos} \end{array} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de vacas según número de partos}}{\text{N}^\circ \text{ total de vacas evaluadas según parto}} \times 100$$

Objetivo específico tres

$$\begin{array}{l} \% \text{ Prevalencia de} \\ \text{vacas según} \\ \text{periodo de lactación} \end{array} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de vacas + según periodo de lactación}}{\text{N}^\circ \text{ total de vacas evaluadas según periodo de lactación}} \times 100$$

Objetivo específico cuatro

Para los factores, asociados para la presentación de mastitis subclínica, fueron procesados y explicados descriptivamente (porcentualmente).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Prevalencia de mastitis sub clínica bovina (MSB) en el distrito de Sama.

Tabla 3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Sama, 2017.

CONDICIÓN	MUESTRAS ANALIZADAS	PREVALENCIA (%)
Positivos	129	51,40
Negativos	122	48,60
TOTAL	251	100

Fuente: Elaboración propia, 2017.

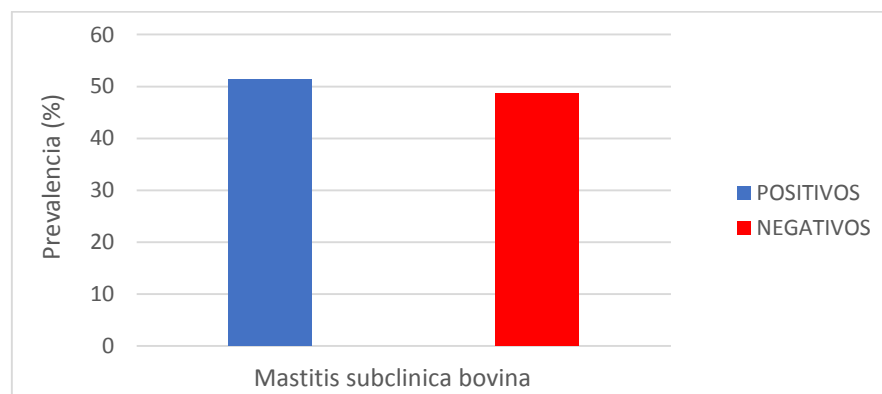


Figura 1. Prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Sama, 2017.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla 3 y figura 1 se observan que de las 251 muestras analizadas mediante el método de CTM, 129 resultaron positivas, lo que representa una prevalencia de 51,40 %, mientras que 122 muestras resultaron negativas representando el 48,60 %.

4.2. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios individuales

Tabla 4. Mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios en el distrito de Sama, 2017.

CUARTOS	MUESTRAS OBTENIDAS	POSITIVOS		NEGATIVOS	
		Nº	%	Nº	%
AD	251	66	26,29	185	73,71
AI	251	57	22,71	194	77,29
PD	251	81	32,27	170	67,73
PI	251	60	23,90	191	76,10

Fuente: Elaboración propia, 2017.

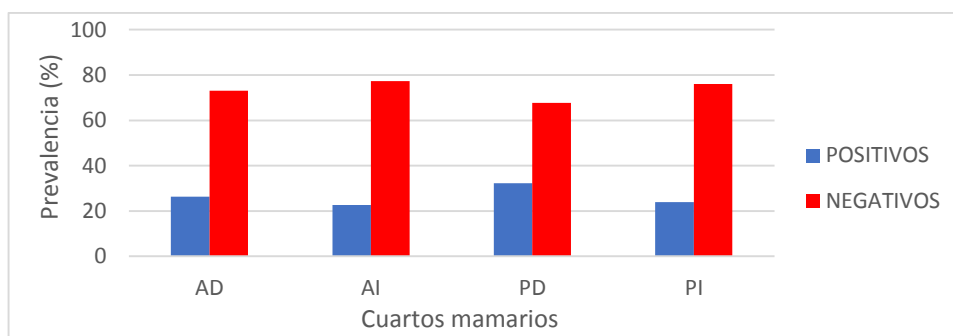


Figura 2. Mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios individuales en el distrito de Sama, 2017.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Los resultados observados en la tabla 4 y figura 2 muestran la prevalencia de mastitis subclínica del distrito de Sama, sometidos a la prueba de California Mastitis Test, siendo los cuartos mamarios más afectados los posterior y anterior derecho con una prevalencia de 32,27 % y 26,29 % respectivamente, frente a 23,90 % cuarto posterior izquierdo y 22,71 % cuarto anterior izquierdo. Lo que indica que el sistema de ordeño de los ganaderos del distrito de Sama es tipo lateral (anterior, posterior) normalmente los cuartos mamarios posteriores producen más leche (60,0 %) que en los anteriores (40,0 %), por ello se debe ordeñar anterior o posterior al mismo tiempo para evitar la retención de leche residual.

4.3. Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) según número de parto.

Tabla 5. Mastitis subclínica bovina (MSB) según número de parto en el distrito de Sama, 2017.

N° PARTOS	MUESTRAS OBTENIDAS	POSITIVO		NEGATIVO	
		N°	%	N°	%
1 ^{ro}	49	14	28,57	35	71,43
2 ^{do}	66	32	48,48	34	51,52
>3 ^r	136	83	61,03	53	38,97

Fuente: Elaboración propia, 2017.

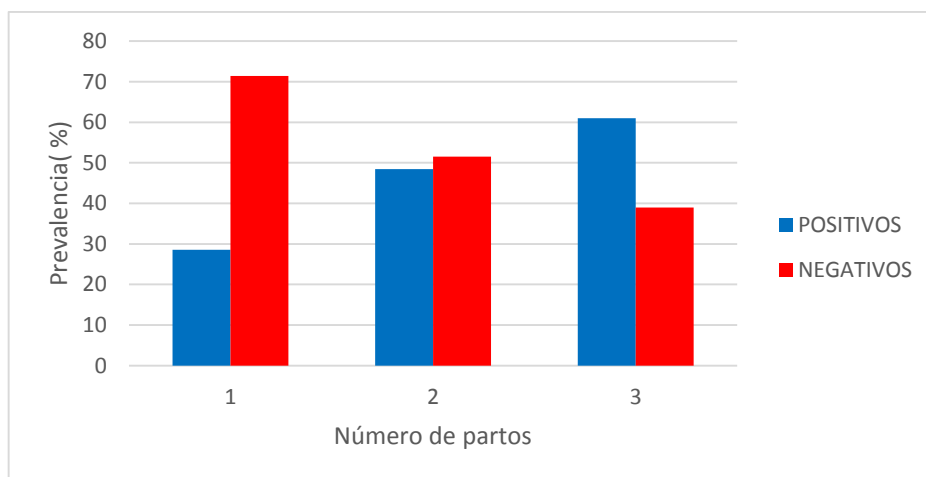


Figura 3. Mastitis subclínica bovina (MSB) según número de parto en el distrito de Sama, 2017.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Los resultados de la tabla 5 y figura 3 muestran que existe mayor prevalencia de mastitis sub clínica en vacas mayores de segundo partos con 61,03 %, frente a prevalencias inferiores de 28,57 %; 48,48 % para el primero y segundo parto respectivamente. Esto indica que los animales con mayor número de parto están dispuestos a infectarse por el mayor tiempo de exposición a diversos factores de riesgo, durante su vida reproductiva, lo que favorece la presentación de esta enfermedad; comparado a las vacas de menor número de parto.

4.4. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según periodo de lactación.

Tabla 6. Mastitis subclínica bovina (MSB) según periodo de lactación en el distrito de Sama, 2017.

N° LACTACIONES	MUESTRAS OBTENIDAS	POSITIVO		NEGATIVO	
		N°	%	N°	%
Inicio	59	19	32,20	40	67,80
Medio	106	69	65,09	37	34,91
final	86	41	47,67	45	52,33

Fuente: Elaboración propia, 2017.

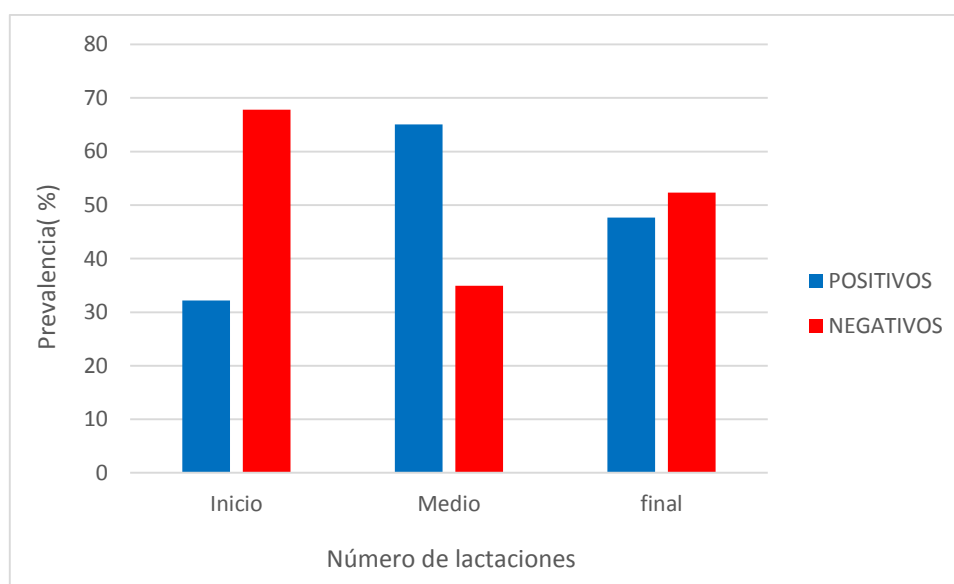


Figura 4: Mastitis subclínica bovina (MSB) según periodo de lactación en el distrito de Sama, 2017.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla 6 y figura 4 muestra que existe mayor prevalencia en vacas con periodo medio de lactación con 65,09 %, frente a prevalencias menores de 32,20 %; 47,87 % para inicio, final de lactación respectivamente. Esto debido a que las vacas que se encuentran en periodo medio presentan mayor producción, por ello están expuestas a diversos factores de riesgo relacionados con el hospedador como 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.

4.5. Determinación de factores de riesgo que predisponen la presentación de mastitis subclínica.

Tabla 7. Factores de riesgo según sistema de alimentación en la presentación de mastitis subclínica.

DESCRIPCIÓN	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	TOTAL DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
¿Cuál es su sistema de alimentación de vacunos?	Intensivo	2	2,41
	Extensivo	11	13,25
	Mixto	70	84,34

Fuente: Elaboración propia, 2017.

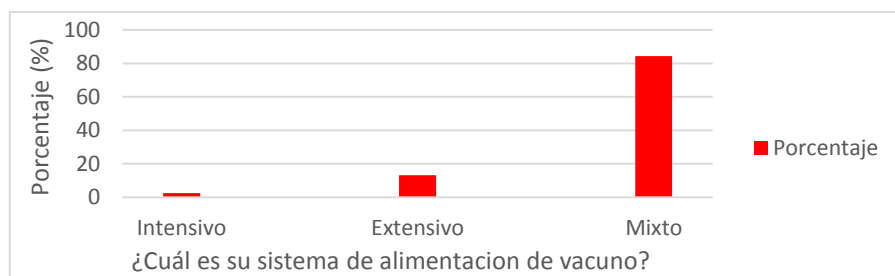


Figura 5. Factores de riesgo según sistema de alimentación en la presentación de mastitis subclínica.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla 7 y figura 5 se observa los resultados de la encuesta para determinar los factores de riesgo según el sistema de alimentación en vacunos, de los 83 ganaderos encuestados, 70 ganaderos utilizan el sistema de alimentación mixto representando un 84,34 %, seguido de 11 ganaderos que utilizan el sistema de alimentación extensivo representando 13,25 % y solo 2 ganaderos utilizan el sistema de alimentación intensivo representando 2,41 %.

Tabla 8. Factores de riesgo según la condición corporal del animal que predispone a la presentación de mastitis subclínica.

DESCRIPCIÓN	ESCALA	TOTAL DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Condición corporal del animal	1	0	0,00
	2	35	42,17
	3	42	50,60
	4	6	7,23
	5	0	0,00

Fuente: Elaboración propia, 2017.

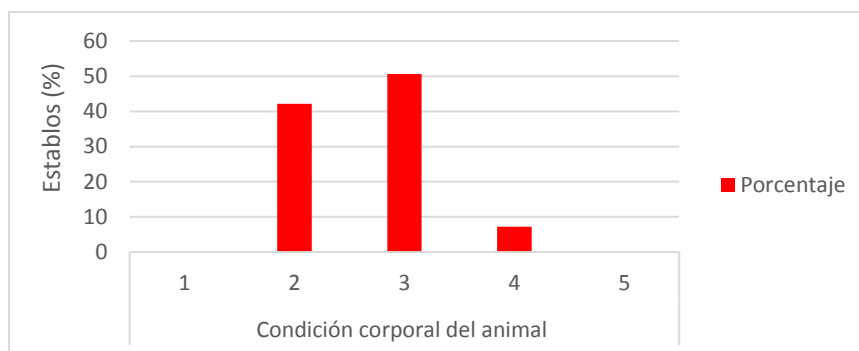


Figura 6. Factores de riesgo según la condición corporal del animal que predisponen la presentación de mastitis subclínica.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla 8 y figura 6 se muestran los resultados de la encuesta para determinar los factores de riesgo según la condición corporal del animal, de los 83 ganaderos encuestados, 42 establos presentan animales con una condición corporal de 3, lo que representa el 50,60 %; seguidas con condición corporal 2 y 4 con 42,17 % y 7,23 % respectivamente.

Tabla 9. Factores de riesgo según la higienización de los materiales antes del ordeño en la presentación de mastitis subclínica.

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN	TOTAL DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
¿Antes de ordeño realiza la higienización de los materiales de ordeño?	Si	33	39,76
	No	50	60,24

Fuente: Elaboración propia, 2017.

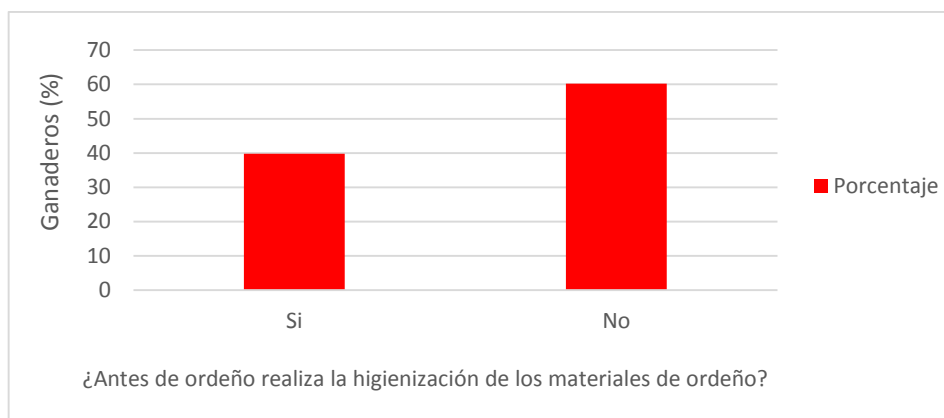


Figura 7. Factores de riesgo según la higienización de los materiales antes del ordeño en la presentación de mastitis subclínica.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Los resultados la tabla 9 y figura 7 muestra que existe mayor porcentaje de ganaderos que no realizan la higienización de materiales de ordeño en 60,24 % frente a un 39,76 % de ganaderos que sí realizan la higienización de materiales de ordeño en el distrito de Sama.

Tabla 10. Factores de riesgo según tipo de ordeño que predisponen la presentación de mastitis subclínica.

DESCRIPCIÓN	TIPO DE ORDEÑO	TOTAL DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
¿Qué tipo de ordeño practican?	Manual	64	77,11
	Mecánico	19	22,89

Fuente: Elaboración propia, 2017.

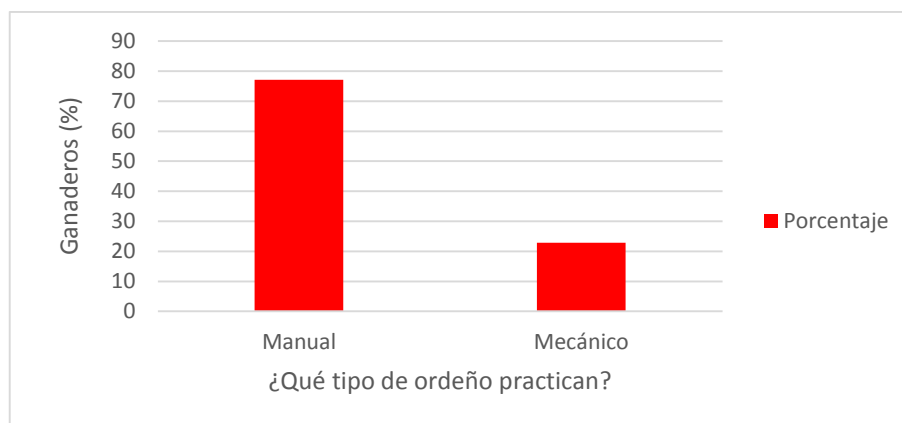


Figura 8. Factores de riesgo según el tipo de ordeño que predisponen la presentación de mastitis subclínica.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla 10 y grafico 8 muestra que el 77,11 % de los ganaderos utilizan el sistema de ordeño manual, en comparación al ordeño mecánico en un 22,89 %.

Tabla 11. Factores de riesgo según lavado de ubre y pezones antes del ordeño en la presentación de mastitis subclínica.

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN	TOTAL DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
¿Practica lavado de ubre y pezones, antes del ordeño?	Si	33	39,76
	No	50	60,24

Fuente: Elaboración propia, 2017.

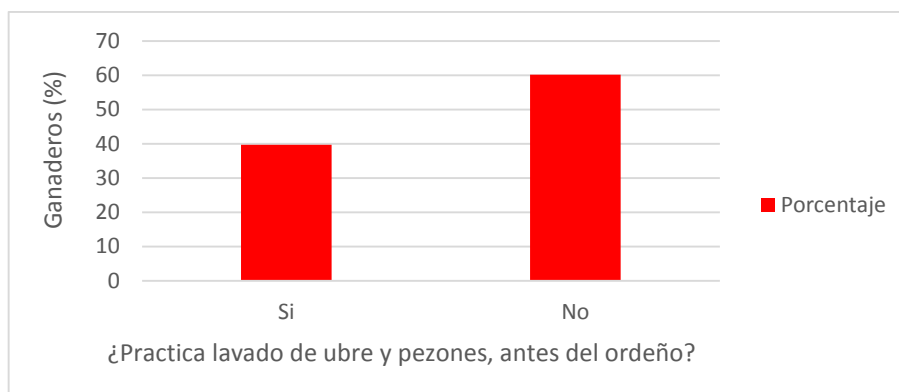


Figura 9. Factores de riesgo según lavado de ubre y pezones antes del ordeño en la presentación de mastitis subclínica.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla 11 figura 9 muestra que el 79,52 % de los ganaderos no practica lavado de ubre y pezones antes del ordeño, frente a un 20,48 % de los ganaderos que sí realizan lavado de ubre y pezones en el distrito de Sama.

Tabla 12. Factores de riesgo según el uso de sellador de pezones en la presentación de mastitis subclínica.

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN	TOTAL DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
¿Al finalizar el ordeño utiliza sellador de pezones?	Si	0	0,00
	No	83	100,00

Fuente: Elaboración propia, 2017.

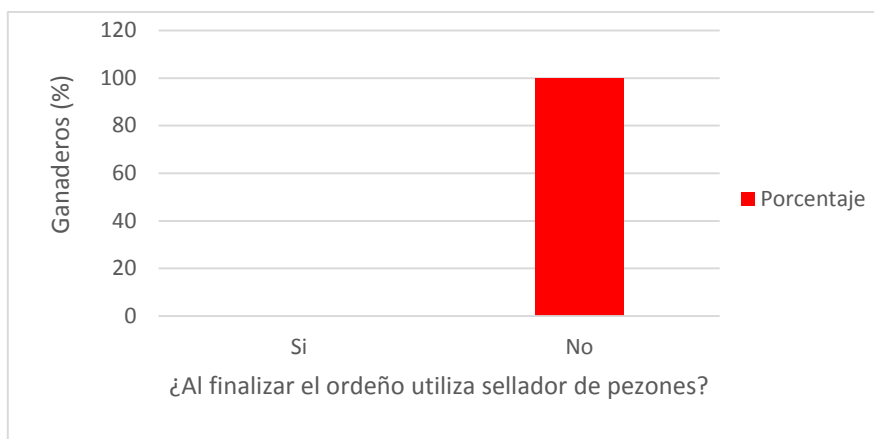


Figura 10. Factores de riesgo según el uso de sellador de pezones en la presentación de mastitis subclínica.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Los resultados de la tabla 12 figura 10; muestra que el 100 % de los ganaderos al finalizar el ordeño no utilizan sellador de pezones en el distrito de Sama.

Tabla 13. Factores de riesgo según la utilización de registro de producción y sanidad en presentación de mastitis subclínica.

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN	TOTAL DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
¿El productor utiliza registros de producción y sanidad?	Sí	22	26,51
	No	61	73,49

Fuente: Elaboración propia, 2017.

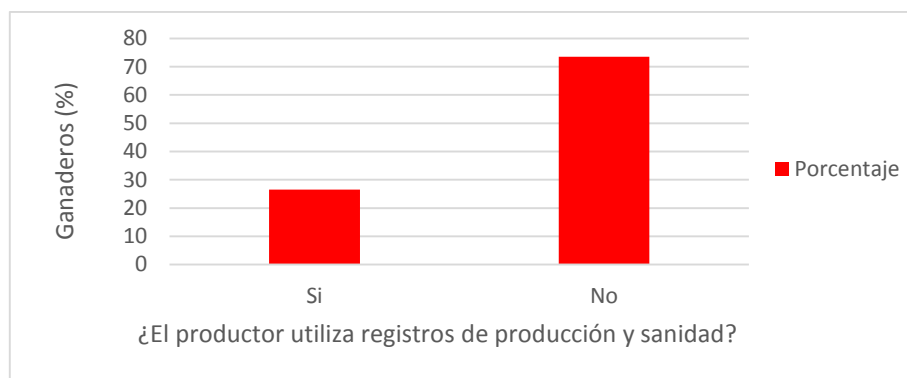


Figura 11. Factores de riesgo según la utilización de registro de producción y sanidad en presentación de mastitis subclínica.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla 13 y figura 11 muestra que el 73,49 % de los ganaderos no lleva registro de producción y sanidad. Solo un 26,51 % de los ganaderos poseen estos datos.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Prevalencia de mastitis sub clínica en vacunos del distrito de Sama

Los valores encontrados en la presente investigación son superiores a los resultados obtenidos por LABVETSUR (2000), quien reporta una prevalencia de 21 % de 60 muestras evaluadas, en el distrito de Ite; asimismo, es superior al de Mamani (2011) en 179 vacas evaluadas en el distrito de Ite encuentra 26,82 % de prevalencia a la prueba de California Mast Test, estas diferencias probablemente sean debido a que su muestra son menores (60 y 179), en relación a la muestra de 251 vacas en producción, además los ganaderos en el distrito de Sama no utilizan las buenas prácticas en el ordeño, Medina (2004) obtuvo una tasa de prevalencia de 46,10 %, difiere con nuestro resultado posiblemente a que Medina utilizó la prueba modificada de Whiteside y su número de vacunos muestreados es menor (60) en el valle de Moquegua; Zambrano (1994) reportó una prevalencia de 33 % en la irrigación La Joya Arequipa, la diferencia posiblemente se debe a la experiencia de los ganaderos en el manejo, alimentación y la higienización durante el ordeño, a diferencia en el distrito de Sama,

los ganaderos se dedican a diferentes actividades agrícolas, pecuarias, dedicando menor tiempo en el manejo, alimentación y sanidad de las vacas; Mamani (2014) en el distrito de Cupi provincia Melgar reportó 40,40 % y Colque (2015) reportó 19,85 % en el distrito de Chamaca, Chumbivilcas, estas diferencias posiblemente se deben al efecto de los lugares de estudio o medio ambiente porque los autores mencionados realizaron la investigación en la sierra altiplánica con ordeño manual, donde existe menor número de animales por ganadero, mientras el presente trabajo de investigación se realizó en las costas de Sama con un tipo de ordeño mixto, y manejo de animales en confinamiento.

Sin embargo, comparando los resultados del presente estudio con la prevalencia de mastitis sub clínica indicada por otros autores se encontro que son inferiores a las cifras de Valdez (2003) quien reportó 55,05 % de prevalencia en la irrigación de la Yarada; diferencia que podría deberse a que Valdés para su análisis utilizó muestra de leche de porongo, además utilizó la prueba de Recuento de Células Somáticas en el Coulter counter que es una prueba cuantitativa de mayor eficiencia debido a su exactitud en el conteo de partículas, mientras en nuestro trabajo de investigación se realizó con la prueba de California Mastitis Test que es una prueba cualitativa de campo; Santibañez (2013) reportó 72,25 % de prevalencia en el distrito de

Tamburco Abancay Apurímac; Adrianzen (2007) reportó 83,30 %, de prevalencia en Pacchac-Ayacucho, Esta disparidad de resultados se atribuye a la influencia de su área geográfica del lugar, el ordeño con presencia de ternero provoca traumas en la ubre, el ordeño se realiza una vez al día y eso posiblemente aumente la presentación de mastitis subclínica, respecto al presente trabajo de investigación.

5.2. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según cuartos mamarios individuales.

Los resultados encontrados en el presente trabajo son superiores a lo que presentó Mamani (2011) en el distrito de Ite que reporta prevalencias de 17,05 %; 18,64 %; 15,73 % y 13,56 % para el cuarto mamario posterior izquierdo, posterior derecho, anterior izquierdo y anterior derecho respectivamente, diferencias que podrían deberse al tamaño de muestra ya que Mamani analizó 716 cuartos mamarios, mientras que en el presente trabajo de investigación se analizó 1 004 cuartos mamarios; Al igual que Zambrano (1994) que reporta en la Joya Arequipa valores inferiores como 17,0 %, 18,0 %, 17,0 % y 17,0 % para el anterior izquierdo, anterior derecho, posterior izquierdo, posterior derecho respectivamente.

Diferencias que podrían deberse al tipo de ordeño, siendo manual en el distrito de Sama y mecánico en la cuenca de Arequipa lo que

favorece la longevidad de la ubre y mantenimiento de un buen sistema mamario, Santibáñez et al (2013) reportó el 48,79 %; 48,29 %; 48,28 %; 48,33 % para los cuartos anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo respectivamente, Medina (2003) en la cuenca lechera del valle de Moquegua encontró una prevalencia por cuarto mamario de 22,04 % para el anterior izquierdo, 21,38 % para el anterior derecho, 24,67 % para el posterior izquierdo y 23,02 % para posterior derecho; Mamani (2014) reportó 35,85 %; 34,91 %; 24,10 % y 22,17 % de prevalencia para el cuarto mamario anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo; Colque (2015) reportó 18,52 %, 11,11 %, 33,33 % y 51,85 % para cuartos mamarios anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo; Escobedo (1998) reportó para el cuarto mamario anterior derecho 31,08 %, anterior izquierdo 33,78 %, posterior derecho 37,5 % y posterior izquierdo 39,19 % diferencias que se puede atribuir a efecto de los lugares de estudio, también a la exposición de los cuartos mamarios a los diversos factores contaminantes como agente causal, huésped y medio ambiente.

5.3. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) según número de parto.

Los resultados encontrados en el presente trabajo son superiores a lo que presentó Mamani (2011) en el distrito de Ite que reporta prevalencia de 14,81 %; 16,13 % y 41,67 % respectivamente, diferencias que podrían deberse al tamaño de muestra, diferentes épocas de estudio, sin embargo, comparando los resultados del presente estudio con la prevalencia de mastitis subclínica según número de parto se encuentra que son inferiores a las cifras de Valdez (2013) quien reportó 68,20 % de prevalencia en vacas mayor a tres partos; Medina (2004) reportó 62,32 % en Moguegua; Escobedo (1998) reportó 71,43 % de prevalencia; diferencias que podrían deberse a que las vacas mayor a tres parto presenta mayor producción de leche y están expuestos a diferentes factores que predispone su presentación en comparación a las vacas de primer y segundo parto.

5.4. Presentación de mastitis subclínica bovina (MSB) en el periodo de lactación.

En la presente investigación se reportó mayor prevalencia en vacas con periodo medio de lactación con 65,09 %, frente a prevalencias menores de 32,20 %; 47,67 % para inicio, final de lactación respectivamente, Al comparar nuestros resultados con los de Valdez

(2013) quien reportó una mayor prevalencia de MSC en la etapa final con un 51,70 % en comparación a las que se encontraban en mitad y al inicio de lactación en 40,50 % y 32,50 % respectivamente.

Mamani (2011) alcanzó mayores prevalencias en los dos primeros meses de lactación con 53,33 %; 41,18 % para el primero y segundo mes, seguidos de los últimos meses de lactación con 38,46 % para el décimo mes y 34,62 % para 11 a más meses de lactación.

Estas diferencias posiblemente se deben a que en el presente trabajo de investigación se encontró mayor población de vacas que se encontraban en la etapa media de la lactación, distintos lugares de estudio, además se sostiene que a medida que avanza la lactancia se incrementa los casos de MSC, según la exposición de los factores de riesgo medio ambientales, como la falta de higiene durante el proceso del ordeño y la falta de utilización de selladores mamarios.

5.5. Determinación de factores de riesgo que predisponen la presentación de mastitis subclínica.

En nuestros resultados sobre los factores de riesgo que predisponen la presentación de mastitis subclínica fueron: El 84,34 % de los ganaderos utilizan el sistema de alimentación mixto; las vacas evaluadas presentan una condición corporal 03, en un 50,60 %; Los ordeñadores no higienizan los materiales de ordeño, en 60,24 %; el tipo de ordeño

que se practica es manualmente, en 77,11 %; los ordeñadores no practican lavado de ubre y pezones antes del ordeño, en 79,52 %; no utilizan selladores de pezones al finalizar el ordeño, en 100 %; el productor no cuenta con registro de producción y sanidad, en 73,49 %.

Al comparar los resultados del presente estudio con los reportados por Santibáñez et al (2013) reportó los resultados de los factores de riesgo fueron: la condición corporal 2,5 es 73,70 %, no practican lavado de pezones 79,90 %, no utilizan sellador de pezones 6,20 %; Mamani (2014) reportó la falta de higiene de materiales antes del ordeño 71,7 % , no practican lavado de ubre y pezones 64,15 %, el tipo de ordeño que se practica es manual 98,11 %, al finalizar el ordeño no utiliza sellador de pezones en 89,62 %, el productor no utiliza registros de producción y sanidad 97,17 %; estas diferencias se puede atribuir a factores propios de cada lugar de estudio y la subestimación de los ganaderos en la utilización de buenas prácticas de ordeño.

CONCLUSIONES

- La prevalencia de mastitis subclínica bovina en el distrito de Sama fue de 51,40 %.
- La prevalencia de mastitis subclínica bovina resultó más alta para el cuarto posterior derecho en 32,27 %; seguido del cuarto anterior derecho 26,29 %.
- La prevalencia de mastitis subclínica en vacas de tres partos a más resultó más alta lo que representa el 61,03 %.
- Las vacas que se encontraban en el periodo medio de la lactación alcanzó una mayor presentación de mastitis subclínica en 65,09 %.
- Los factores de riesgo que predisponen, a la presentación de mastitis subclínica fueron. La deficiencia higienización antes, durante y después del ordeño.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de prevalencia e incidencia de mastitis subclínica en diferentes épocas del año tomando en cuenta tipos de traza durante la evaluación.
- Realizar trabajos de investigación desde el punto de vista terapéutico, realizando cultivo bacteriano y antibiograma para el control de mastitis subclínica.
- Se recomienda realizar estudios sobre análisis de riesgo, análisis predictivo de factores que predisponen la presentación de mastitis subclínica.

BIBLIOGRAFÍA

Adriazen, F. G. B., Rodriguez, Z. A. 2007. Microorganismos productores de mastitis sub clínica bovina y resistencia a antibióticos. Ayacucho, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Programa de investigación en reproducción y salud animal, microbiología e inmunología veterinaria, 97 pp.

Ávila, S., L. Romero. 2006. Anatomía y Fisiología de la Glándulas Mamaria. Producción de Ganado Lechero.

Ávila, T., Gutiérrez, C. 2001. III Congreso Nacional de control de la mastitis y calidad de leche del 21 al 23 de Junio. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.

Ayadi, M. 2003. Evaluación de la Estructura Interna de la Ubre Mediante Ecografía y Efectos de la Frecuencia de Ordeño en Vacas Lecheras. Tesis doctoral. Barcelona, 89p.

Bedolla, I. 2004. Métodos de detección de mastitis bovina. Editorial Mimeo. México. P.18 a 40.

Bier, O. 1994. Microbiología e Inmunología 23 ava Ed: Editorial Sao Pablo, Brasil. Melhoramentos.

Bjorland, J., Sunde, M., and Steinar, W. 2001. Plasmid- Borne Smr Gene Causes Resistance to Quaternary Ammonium Compounds in Bovine Staphylococcus aureus. Jornal of Clinical Microbiology.

Blood, Douglas.2002. Manual de medicina veterinaria. España.

Calderón Rangel, Alfonso; Rodríguez Rodríguez, Virginia C; Arrieta Bernate, Germán J; Máttar Velilla, Salim 2011, Prevalencia de mastitis bovina en sistemas doble propósito en Montería (Colombia): etiología y susceptibilidad antibacteriana Rev Colomb Cienc Pecu vol. 24, núm. 1,pp. 19-28.

Cerón, F., J. Agudelo y G. Maldonado. 2007. Relación Entre el Recuento de Células Somáticas Individual o en Tanque de Leche y la Prueba CMT en dos Fincas Lecheras del Departamento de Antioquia. Colombia. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 20: 472-483 pp.

Chavez, J 2010 mastitis bovina, buenos aires- argentina.

Colque P. 2015 “determinación de la prevalencia e incidencia de mastitis sub clínica en vacunos Brown swiss del distrito de Chamaca – Chumbivilca Cusco. Trabajo de investigación de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia UNA-PUNO, 59 pp.

Correa, M. y J. Marin. 2002. O-serogroups, eae gene and adherence factor adherence factor (EAF) plasmid in Escherichia coli isolates from cases of bovine mastitis in Brazil. *Veterinary Microbiology*. 85: 125-132.

Escobedo, L. 1998. Prevalencia de mastitis Subclínica por Recuento de células Somáticas en hatos lecheros Brown Swiss de Puno y Juliaca. Tesis FMVZ-UNA-PUNO.

García, A. 2004 Células somáticas y alto recuento bacteriano ¿cómo controlarlos? College of Agriculture & Biological Sciences / South Dakota State University / USDA.ExEx4031-S, 1-4.

Gasque, R. 2008. Enciclopedia bovina (UNAM), México.

Gilson, W. 1995. Interpreting and using mastitis screening test [en línea].
University of Georgia.

Guízar, P. 2008. Determinación de la prevalencia de mastitis bovina en el
Municipio de Tarímbaro, Michoacán, mediante la prueba de California,
Redvet: , vol. ix, nº 10 México.

Huacasi, M. 1998. Prevalencia de Mastitis Subclínica en el distrito de
Umachiri. Tesis FMVZ-UNA-Puno.

INEI. 2012. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012, IV Censo
Nacional Agropecuario. Archivos estadísticos del censo.

Magno, C. 2012. Calidad de la leche y mastitis subclínica en establos de la
provincia de Huaura, Lima, Rev Inv Vet Perú 2012; 23(1): 65-71

Mamani, L. 2011. Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) y su
etiología infecciosa en hatos lecheros en el distrito de Ite - Tacna.
TESIS EMVZ-UNJBG Tacna.

Mamani, R 2014 “prevalencia y factores de riesgo de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss del distrito de Cupi – Melgar” TESIS FMVZ. UNA-Puno.

Medina, C. 2004. Prevalencia de Mastitis Subclínica bovina en el Valle de Moquegua. Tesis FMVZ-UNA-PUNO.

Meglia, G. y H. Mata. 2001. Mecanismos Específicos e Inespecíficos de Defensa, con Referencia a la Glándula Mamaria de los Bovinos Productores de Leche. La Pampa. Revista Ciencia Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de la Pampa. 29-40pp. Argentina.

MIRALLES, S. 1996. Mastitis subclínica en la Irrigación de Majes. Exp. Majes.

Municipalidad de Sama 2015 Proyecto Mejoramiento de Desarrollo Agropecuario de distrito de sama.

National Mastitis Council. Current Concepts of Bovine Mastitis. 1998. 4th ed. Natl. Mastitis Council, Madison, WI.

Novoa, R.; Armenteros, M.; Abeledo, M. 2005 Factores de riesgo asociados a la Prevalencia de Mastitis Clínica y Subclínica. Revista de salud animal, Vol.27.

Perez, D. 1986. Manual sobre ganado productor de leche. Editorial Villicaña. S.A. México. P. 710-744.

Philpot, W. and S. Nickerson 2000. "Ganando la lucha contra la Mastitis", Publicado por Wesfalia Surge, Inc. Y Wesfalia Land techmick GmbH.

Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C. y Hinchcliff, K. W. 2002. Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. 9a ed. Vol. 1. Ed. McGraw – Hill Interamericana. Madrid, España, pp. 711-718.

RICE, D.N. 1997. Using the California Mastitis Test (CMT) to detect subclinical mastitis. Universidad de Nebraska-Lincoln. USA.

Rodríguez, Y 2000. "Determinación de mastitis bovina de Catamas y Santa Maria del Real Olancho, Honduras" Escuela nacional de agricultura Honduras, 55 paginas.

Sisson y Grossman, anatomía de los animales domésticos 5ta edición, editorial Salvat Barcelona.

Sordillo, L.M.; Shafer–Weaver, K.; De Rosa, D. 1997. Immunobiology of the mammary gland. J. Dairy Sci. 80: 1851–1865. Status monitoring. Automated detection of oestrus and mastitis in dairy.

Valdez, E. 2013. Influencia del número de parto, días de lactancia y época del año sobre la presentación de mastitis subclínica en el establo granados, 2012 influencia del número de parto, días de lactancia y época del año sobre la presentación de mastitis subclínica en el establo granados, 2012 TESIS EIZ-UNJFZC Huacho.

Valdes, J. 2003. Prevalencia de mastitis sub clínica bovina en establos lecheros de la irrigación la Yarada- Tacna. Tesis EMVZ-UNJBG-Tacna.

Wellenberg, G.J., van der Poel, W. H. M. y Van Oirschot, J. T. 2002. Viral

Winterhalter, E. 2005. Rutina de Ordeño. (En línea). Uruguay. Consultado 2 abril 2007.

Zecconi, A.; Smith, K.L. June 2000IDF International Symposium on Ruminant Mammary Gland Immunity. Page 16. 11–14. Stresa, Italy.

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de diagnóstico de mastitis sub clínica en vacunos del distrito de Sama-Tacna- Prueba CMT

N°	N° de partos			Periodo de lactación			Cuartos mamarios				Resultado
	1	2	>2	Inicio	Medio	Final	AD	AI	PD	PI	
1	x				x		-	x	-	x	+
2	x			x			-	-	-	-	-
3		x			x		-	x	-	-	+
4		x			x		-	x	-	-	+
5	x					x	-	-	-	-	-
6			x			x	-	x	-	-	+
7			x	x			x	x	x	x	+
8		x			x		-	-	-	-	-
9			x			x	x	x	x	x	+
10	x				x		-	x	-	x	+
11			x		x		x	x	x		+
12		x				x	-	-	-	-	-
13	x				x		-	-	-	-	-
14			x	x			-	-	x	-	+
15		x				x	-	-	-	-	-
16	x				x		-	-	-	-	-
17			x			x	-	x	x	x	+
18	x				x		x	-	-	-	+
19			x	x			x	x	x	x	+
20			x		x		-	-	-	-	-
21			x			x	-	x	x	x	+
22		x			x		x	-	x	-	+
23			x			x	-	x	-	-	+
24		x			x		x	-	x	-	+
25	x					x	-	-	-	-	-
26			x	x			-	x	-	-	+
27		x			x		-	-	-	x	+
28	x				x		x	-	-	-	+
29			x		x		x	-	x	x	+
30			x			x	-	-	-	-	-

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

31			x	x			-	-	-	-	-
32			x	x			x	x	-	-	+
33		x			x		-	-	-	-	-
34			x			x	-	-	-	-	-
35			x		x		x	-	x	x	+
36		x		x			-	-	-	-	-
37			x			x	x	x	-	-	+
38			x			x	-	-	-	-	-
39			x		x		x	x	x	-	+
40		x		x			-	-	-	-	-
41		x				x	x	x	x	-	+
42			x		x		x	x	-	-	+
43	x					x	-	-	-	-	-
44			x		x		-	-	-	x	+
45		x		x			x	-	-	-	+
46			x			x	-	-	-	-	-
47	x				x		x	-	x	-	+
48			x			x	-	-	-	-	-
49		x			x		x	-	x	-	+
50			x			x	x	x	-	x	+
51			x			x	-	-	-	-	-
52		x			x		-	x	-	-	+
53		x			x		-	x	-	-	+
54		x			x		-	-	x	-	+
55		x		x			x	-	-	-	+
56			x		x		-	-	-	-	-
57		x				x	-	x	-	-	+
58			x			x	-	-	-	-	-
59			x		x		x	x	-	x	+
60			x			x	-	-	-	-	-
61		x			x		-	-	-	-	-
62	x				x		-	-	-	-	-
63			x	x			-	-	x	x	+
64			x			x	-	-	-	-	-
65			x		x		-	-	x	x	+
66		x				x	-	-	-	-	-
67		x			x		-	-	-	-	-
68	x			x			-	-	-	-	-

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

69			x		x		-	-	-	-	-
70			x			x	x		x	x	+
71			x		x		-				-
72			x	x			-	-	-	x	+
73		x			x		-	-	-	-	-
74			x			x	-	-	-	-	-
75		x			x		-	x	-	-	+
76			x		x		-	-	x	-	+
77			x			x	-	-	-	-	-
78			x		x		-	-	x	x	+
79		x		x			-	-	-	-	-
80		x			x		-	-	x	-	+
81			x	x			x	-	-	-	+
82	x					x	x	-	-	-	+
83			x		x		-	-	-	x	+
84			x		x		-	-	-	-	-
85			x			x	-	x	-	-	+
86			x			x	-	-	-	-	-
87	x			x			-	-	x	-	+
88			x		x		-	-	-	-	-
89	x					x	-	-	-	-	-
90		x				x	-	-	-	-	-
91			x		x		x	-		x	+
92	x				x		-	-	x	-	+
93			x	x			-	-	-	-	-
94		x			x		-	-	-	-	-
95		x		x			-	x	-	-	+
96			x			x	-	-	-	-	-
97			x		x		-	-	x	-	+
98		x				x	-	-	x	-	+
99			x	x			-	-	-	-	-
100		x			x		-	-	-	-	-
101			x	x			-	-		-	-
102			x	x			-	-	x	-	+
103			x			x	-	-		-	-
104	x				x		x	x		x	+
105			x			x	-	-	-	-	-
106			x		x		-	-	x	-	+

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

107			x	x			-	-	-	-	-
108			x			x	-	-	x	-	+
109		x				x	-	-	-	-	-
110	x				x		-	-	-	-	-
111			x	x			x	-	x	x	+
112			x		x		-	-	-	-	-
113		x		x			-	x	-	-	+
114			x		x		-	-	-	-	-
115			x		x		-	-	-	-	-
116		x		x			-	-	-	-	-
117			x			x	-	-	-	-	-
118			x		x		x	x	x	-	+
119		x				x	-	-	-	-	-
120	x				x		-	-	-	-	-
121			x	x			-	-	-	-	-
122		x			x		-	-	x	x	+
123			x			x	-	-	-	-	-
124		x			x		-	-	-	-	-
125			x	x			x		x	x	+
126			x		x		-	-	-	-	-
127			x			x	-	x	-	-	+
128			x		x		-	-	-	-	-
129	x					x	-	-	-	-	-
130			x		x		-	-	x	-	+
131			x			x	-	-	-	-	-
132		x		x			-	-	-	-	-
133	x					x	-	-	-	-	-
134		x			x		x	-	x	x	+
135			x		x		x	x	-	-	+
136			x		x		x	x	x	x	+
137		x				x	-	-	-	-	-
138			x			x	-	x	-	-	+
139	x			x			-	-	-	-	-
140			x		x		-	-	x	x	+
141		x				x	-	-	x	x	+
142			x			x	-	-	-	-	-
143			x		x		-	-	-	-	-
144			x	x			x	x	x	x	+

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

145		x			x		-	-	-	-	-
146	x					x	-	-	-	-	-
147			x		x		-	-	x	x	+
148			x		x		x	x	x	x	+
149			x			x	-	-	-	-	-
150			x	x			-	-	-	-	-
151			x		x		-	-	x	x	+
152			x			x	-	-	-	-	-
153		x				x	x	-	x	x	+
154			x		x		-	-	-	-	-
155	x			x			-	-	-	-	-
156			x			x	x	-	x	-	+
157			x		x		-	x	-	-	+
158		x				x	-	-	-	-	-
159			x	x			x	x	x	x	+
160			x		x		-	-	-	-	-
161			x	x			-	-	-	-	-
162			x		x		-	-	x	x	+
163			x			x	-	-	-	-	-
164			x		x		x	x	x	x	+
165		x		x			-	-	-	-	-
166		x		x			-	-	-	-	-
167			x		x		-	-	x	x	+
168			x	x			-	-	x	x	+
169			x			x	-	-	-	-	-
170			x		x		x	-	x	x	+
171		x				x	-	-	-	-	-
172	x			x			-	-	-	-	-
173		x		x			-	-	-	-	-
174			x		x		-	-	x	x	+
175		x				x	-	-	-	-	-
176			x			x	x	-	x	-	+
177			x		x		-	-	-	-	-
178		x		x			-	-	-	-	-
179			x		x		x	x	x	-	+
180		x			x		x	-	x	x	+
181			x			x	-	-	-	-	-
182	x			x			-	-	-	-	-

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

183			x		x		-	x	-	-	+
184			x			x	-	-	-	-	-
185		x			x		x	-	x	x	+
186	x			x			-	-	-	-	-
187			x		x		-	-	x	-	+
188			x			x	-	-		-	-
189			x			x	x	-	x	-	+
190		x			x		-	x	x	x	+
191			x		x		x	x	x	x	+
192			x			x	-	-	x	-	+
193	x			x			-	-	-	-	-
194			x			x	-	-	-	-	-
195	x			x			-	-	-	-	-
196		x			x		x	-	-	-	+
197			x		x		x	x	x	x	+
198	x					x	-	-	-	-	-
199			x		x		x	-	x	-	+
200	x			x			-	-	-	-	-
201		x			x		-	x	-	-	+
202			x			x	-	-	x	-	+
203		x			x		x	-	-	x	+
204	x				x		-	-	-	-	-
205			x	x			-	-	-	-	-
206	x				x		x	-	x	x	+
207		x			x		x	x	-	x	+
208		x				x	x	-	x	x	+
209			x		x		x	x	x	-	+
210	x			x			-	-	-	-	-
211			x		x		-	-	-	x	+
212	x					x	x	x	x	x	+
213	x				x		-	-	-	-	-
214			x		x		x	-	x	-	+
215		x			x		-	-	x	x	+
216			x			x	x	-	-	-	+
217		x				x	-	x	-	x	+
218	x			x			-	-	-	-	-
219			x			x	-	-	x	x	+
220			x			x	x	x	-	x	+

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

221		x			x		-	-	-	-	-
222	x			x			-	-	-	-	-
223			x			x	-	-	x		+
224		x		x			-	-	-	-	-
225		x			x		-	-	-	-	-
226	x			x			-	-	-	-	-
227		x			x		-	-	-	-	-
228	x			x			-	-	-	-	-
229			x			x	x	x	x	-	+
230	x			x			-	-	-	-	-
231			x			x	x	x	x	-	+
232			x			x	-	x	x	-	+
233	x				x		-	-	-	-	-
234			x			x	x		x	x	+
235		x			x		-	-	-	-	-
236	x				x		-	x	x	-	+
237	x			x			-	-	-	-	-
238			x			x	x	-	x	x	+
239			x			x	x	x	-	-	+
240			x		x		x	-	-	x	+
241	x			x			-	-	-	-	-
242			x			x	-	x	-	-	+
243	x			x			-	-	-	-	-
244			x			x	x	x	x	x	+
245			x		x		-	-	-	-	-
246		x		x			-	-	-	-	-
247	x				x		x	-	x	-	+
248			x			x	-	-	x	x	+
249	x					x	x	-	x	-	+
250			x	x			-	-	-	-	-
251			x			x	-	x	-	-	+

Fuente: Elaboración propia, 2017.

ANEXO 2. Cuestionario de recolección de datos

Nº	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN			CONDICIÓN CORPORAL					HIGIENIZACIÓN DE MATERIAL DE ORDEÑO		TIPO DE ORDEÑO		LAVADO DE UBRE Y PEZONES		UTILIZA SELLADOR DE PEZONES		REGISTRO DE PRODUCCIÓN Y SANIDAD	
	I	E	M	1	2	3	4	5	SI	NO	MECÁNICO	MANUAL	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-
2	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-	X
3	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-
4	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
5	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	X	-
6	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
7	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-
8	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
9	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-
10	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
11	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
12	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-
13	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-	X
14	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	X	-	-	X	X	-
15	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-
16	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
17	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

18	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
19	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-
20	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-
21	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-
22	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
23	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
24	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-	X
25	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	X	-
26	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
27	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
28	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-
29	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
30	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-
31	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
32	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	X
33	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	X	-
34	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
35	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
36	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
37	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
38	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
39	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-
40	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

41	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-	X
42	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	X	-
43	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
44	-	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-	X
45	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
46	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
47	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
48	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	X	-
49	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
50	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-
51	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-	X
52	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
53	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
54	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
55	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
56	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
57	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
58	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
59	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
60	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
61	-	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
62	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
63	-	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X

Continúa en la página siguiente.

Viene de la página anterior.

64	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
65	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
66	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-
67	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
68	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
69	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
70	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-	X
71	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-	X
72	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-	X
73	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
74	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
75	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-	X
76	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-	X
77	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	X	-
78	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-	X
79	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-	X
80	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
81	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
82	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	X
83	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-	X

Fuente: Elaboración propia, 2017.