

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS
Y BIOTECNOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ZOOTECNISTA**

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

**COMPARACIÓN DE DOS PRUEBAS DE CAMPO PARA
DETERMINAR LA MASTITIS SUBCLÍNICA EN
BOVINOS EN LA LOCALIDAD DE FLORIDA
POMACOCHAS, 2019**

Autor:

Bach. Carlos Ulises Escobedo Jalk

Asesor:

M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama

Mg. Milton Jailer Trigoso Yalta

Registro (.....)

CHACHAPOYAS - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada en primer lugar a mi familia, con especial consideración a mi mamá Nora, quien en el día a día me inculco buenos modales para perseguir mis sueños con sus consejos acertados y alentadores que me animaba cada vez más a continuar con lo que un día empecé.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de forma infinita a Dios por el don de la vida, por cuidarme en cada paso que doy.

Así mismo quiero agradecer a mi familia y a mi hogar porque son ellos los que se convirtieron en un aliado estratégico en mi desarrollo profesional.

No quiero dejar de agradecer a la casa que me adoptó para formarme como persona y como profesional, y que cariñosamente lo llamamos UNTRM.

Así también quiero agradecer a la plana docente de la FIZAB por compartir sus conocimientos teóricos y prácticos que fortalecen hoy en día las actividades diarias en el que me desempeño.

No debo pasar de página sin agradecer a mis asesores por su entrega, dedicación y orientación eficiente en el proceso que duró este estudio. Igualmente, a los miembros del jurado por su cooperación plena.

Finalmente quiero agradecer a los productores de ganado de las localidades de San Lorenzo y Miraflores de levanto por contribuir al desarrollo de la investigación, quienes fueron la base fundamental para el cumplimiento del mismo.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI.

RECTOR

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLON

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,

BIOTECNOLOGÍA Y AGRONOGOCIOS

VISTO BUENO DEL ASESOR

El que suscribe en cumplimiento del artículo 78 del Reglamento General para el otorgamiento del grado académico de bachiller, maestro o doctor y del título profesional de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 348-2020-UNTRM/CU), da el visto bueno al informe final de la tesis “Comparación de dos pruebas de campo para determinar la mastitis subclínica en bovinos en la localidad de Florida Pomacochas, 2019”, del Bachiller: Carlos Ulises Escobedo Jalk dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador, para su posterior sustentación, el mismo que fue elaborado de acuerdo a la Metodología Científica y en concordancia con el esquema de la UNTRM.

Por lo tanto:

Firmo la presente para mayor constancia.



M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama
ASESOR

VISTO BUENO DEL ASESOR

El que suscribe en cumplimiento del artículo 78 del Reglamento General para el otorgamiento del grado académico de bachiller, maestro o doctor y del título profesional de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 348-2020-UNTRM/CU), da el visto bueno al informe final de la tesis “Comparación de dos pruebas de campo para determinar la mastitis subclínica en bovinos en la localidad de Florida Pomacochas, 2019”, del Bachiller: Carlos Ulises Escobedo Jalk dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador, para su posterior sustentación, el mismo que fue elaborado de acuerdo a la Metodología Científica y en concordancia con el esquema de la UNTRM.

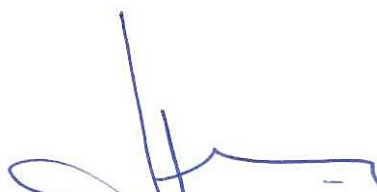
Por lo tanto:

Firmo la presente para mayor constancia.



Mg. Milton Jailer Trigoso Yalta
ASESOR

JURADO EVALUADOR



M.Sc. Hugo Frías Torres

PRESIDENTE



M.Sc. Wigoberto Alvarado Chuqui

SECRETARIO



Ing. César Augusto Maraví Carmen

VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



REGLAMENTO GENI
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉ
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROF

ANEXO 3-0

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

COMPARACIÓN DE DOS PRUEBAS DE CAMPO PARA DETERMINAR LA MASTITIS SUBCLÍNICA EN BOVINOS EN LA LOCALIDAD FLOREDA POMA COCHAS 201

presentada por el estudiante ()/egresado (x) CARLOS ULISES ESCOBEDO SALK

de la Escuela Profesional de INGENIERIA ZOOTECNISTA

con correo electrónico institucional 081016A101@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 13 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor () / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 04 de ENERO del 2021


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-Q

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 17 de Marzo del año 2021, siendo las 10 horas, el aspirante: Bach. Carlos Ulises Escobedo Jalá, defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: "COMPARACIÓN DE DOS PRUEBAS DE CAMPO PARA DETERMINAR LA MASTITIS SUBCLÍNICA EN BOVINOS EN LA LOCALIDAD DE FLORES, POTOSÍ, 2019", teniendo como asesor a Msc. Milton Luis Murga Valoerrata, para obtener el Título Profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Msc. Hugo Frías Torres

Secretario: Msc. Wigoberto Alvarado Churui

Vocal: Ing. César Augusto Maravi Carrión

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado ()

Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 11.15 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	vi
JURADO EVALUADOR.....	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL	viii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN	17
II. MATERIAL Y MÉTODOS	19
2.1. Objeto de estudio	19
2.2. Variable de estudio	19
2.3. Tipo de investigación.....	22
2.4. Diseños de la investigación.....	22
2.5. Población.....	22
2.6. Muestra y muestreo	23
2.7. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
2.8. Análisis de datos	25
III. RESULTADOS.	27
3.1. Características principales de los Bovinos que formaron parte del estudio.	27

3.2. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos y por cuartos afectados.....	31
3.3. Grados de infección identificados según la mastitis subclínica.....	36
3.4. Eficiencia de la prueba Whiteside y California Mastitis Test.....	39
3.5. Prueba de hipótesis	40
3.6. Plan de prevención para el control de mastitis subclínica.	41
IV. DISCUSIÓN	47
V. CONCLUSIONES	49
VI. RECOMENDACIONES	50
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
VIII. ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	20
Tabla 2. Población de bovinos por razas y por sectores	23
Tabla 3. Muestra de bovinos por sector según raza	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Raza (San Lorenzo)	27
Figura 2. Raza (Miraflores de Levanto)	27
Figura 3. Distribución de la Raza en la Localidad de Florida-Pomacochas según los sectores: San Lorenzo y Miraflores de Levanto.	28
Figura 4. Número de partos (San Lorenzo)	28
Figura 5. Número de partos (Miraflores de Levanto).....	29
Figura 6. Distribución según el número de partos en la Localidad de Florida-Pomacochas según los sectores: San Lorenzo y Miraflores de Levanto.	29
Figura 7. Forma de ordeño (San Lorenzo).....	30
Figura 8. Forma de ordeño (Miraflores de Levanto)	30
Figura 9. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector San Lorenzo, según la Prueba CMT.	31
Figura 10. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector Miraflores de Levanto, según la Prueba CMT.....	31
Figura 11. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector San Lorenzo, según la Prueba de Whiteside.....	32
Figura 12. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector Miraflores de Levanto, según la Prueba de Whiteside.	33
Figura 13. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados según la Prueba California Mastitis Test y la Prueba de Whiteside.	33
Figura 14. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos según la Prueba California Mastitis Test, sector Miraflores de Levanto.	34
Figura 15. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos según la Prueba California Mastitis Test, sector San Lorenzo.	34
Figura 16. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos según la Prueba Whiteside, sector Miraflores de Levanto.....	35
Figura 17. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos según la Prueba Whiteside, sector San Lorenzo.	35
Figura 18. Grados de infección según el número de partos y por cuartos afectado, teniendo en cuenta la prueba California Mastitis Test.....	36
Figura 19. Grados de infección según la prueba California Mastitis Test.....	37
Figura 20. Grados de infección total según el número de partos y por cuartos afectado, teniendo en cuenta la prueba Whiteside.	37

Figura 21. Grados de infección total según la prueba Whiteside.	38
Figura 22. Grados de infección total según el número de partos y por cuartos afectado, teniendo en cuenta la prueba California Mastitis Test y la prueba Whiteside.....	38
Figura 23. Grados de infección total según la prueba California Mastitis Test y la prueba Whiteside.	39

RESUMEN

La presente investigación comparación de dos pruebas de campo para determinar la Mastitis Subclínica en Bovinos en la Localidad de Florida Pomacochas, 2019, tuvo como objetivo comprobar dos pruebas de campo para determinar la Mastitis Subclínica en bovinos en la Localidad de Florida-Pomacochas, 2019. Planeándose como problema ¿Son eficientes las dos pruebas de campo para determinar la Mastitis Subclínica en Bovinos en la Localidad de Florida-Pomacochas, 2019? Dentro de la metodología se emplearon dos métodos los cuales fueron el Método Biológico (Prueba California Mastitis Test) y el Método Químico (Prueba de Whiteside) los cuales permitieron comprobar cuál de las pruebas son más eficientes para detectar la mastitis bovina. En los resultados se pudo aseverar que no es eficiente la prueba california mastitis test para determinar la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos de la localidad de Florida-Pomacochas, 2019. Concluyendo que se evidenció un 47% de efectividad en la prueba Whiteside y el 53% en la prueba California Mastitis Test, lo que dificulta la confiabilidad por parte de los criadores de ganado con ambas pruebas; pero si se tiene que utilizar una de las dos la más recomendables es la California Mastitis Test.

Palabras clave: Prueba california mastitis test, prevalencia, mastitis subclínica.

ABSTRACT

The present investigation comparing two field tests to determine Subclinical Mastitis in Bovines in the Florida-Pomacochas Locality, 2019, aimed to verify two field tests to determine Subclinical Mastitis in cattle in the Florida-Pomacochas Locality, 2019 Planning as a problem Are the two field tests efficient to determine Subclinical Mastitis in Bovines in the Florida-Pomacochas Locality, 2019? Within the methodology, two methods were used which were the Biological Method (California Mastitis Test Test) and the Chemical Method (Whiteside Test) which allowed us to verify which of the tests are more efficient to detect mastitis bovines. In the results, it could be asserted that the California mastitis test is not efficient to determine the prevalence of subclinical mastitis in bovines from the town of Florida-Pomacochas, 2019. Concluding that 47% effectiveness was demonstrated in the Whiteside test and 53 % in the California Mastitis Test, which hinders the reliability of cattle breeders with both tests; but if you have to use one of the two, the most recommended is the California Mastitis Test.

Keywords: California mastitis test, prevalence, subclinical mastitis

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la propagación de microorganismos en diferente índole han sido la causa de infecciones intramamarias en las diversas regiones del mundo, hecho que ha permitido estudios diversos mediante los cuales se ha establecido una división de patógenos en ambientales y contagiosos; todo esto teniendo en cuenta además la interrelación de la epidemia con el grado causante de contagio.

Un factor preponderante son las unidades de producción entorno a la rentabilidad de los productores, sin embargo, las distorsiones y perturbaciones en la fertilidad conjuntamente con la mastitis son una de los principios que afecta al crecimiento económico de los criadores de ganado en todas las regiones y partes del planeta. Ambos factores ocasionan pérdidas importantes en la producción y la calidad del producto y con ello disminuye el precio e aumenta los costos de inversión para combatirlo.

Según Zendejas (2020) el incremento permanente de células anatómicas en los infectados por de mastitis generan distorsiones en las composiciones químicas de la leche siendo más frecuente la minimización en calcio, fosforo, grasas y proteínas; causando incrementos secuenciales en la acumulación de fermento en leche. Mediante este se comprimen importantes dosis de lactosa y proteína, todo esto conjuntamente de constantes alteraciones en la caseína por factores operacionales de enzimas proteolíticas y microorganismos; los mismos que producen bacterias y leucocitos afectando al bajo rendimiento y la disminución del periodo en la vida útil del producto.

Según López (2017) para el Consejo Nacional de Estados Unidos existe un incremento en las inversiones de los productores los últimos años, todo esto a partir de que gran parte de las vacas son afectadas por mastitis siendo un valor representativo un tercio de la población. Así mismo Canadá y Cuba están en las regiones con más perdidas siendo 200 dólares por cada vaca a año, valores que corroboran lo mencionado líneas atrás en donde el 70 u 80% del total de pérdidas tienen relación con la mastitis subclínica, así como en un 20 a 30% a la denominada mastitis clínica.

Perú no ha sido ajeno a las pérdidas económicas por causa de la mastitis (clínica y subclínica), pues según Velásquez (2017) con su investigación realizada en

Huacho San Felipe refirió que el 48% de los individuos que formaron parte de la población cuentan con mastitis subclínica con prevalencia de células anatómicas. Siendo partícipe de la investigación 4364 vacas Holstein dividido en 32 establos.

Los objetivos específicos de la investigación fueron: determinar la prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados y de acuerdo al número de partos., identificar los grados de infección presentados por mastitis subclínica, comprobar la efectividad de las dos Pruebas de Campo para Determinar la Mastitis Subclínica y proponer un plan de prevención para el control de mastitis subclínicas. Y estuvo compuesta por dos hipótesis: No son eficientes las dos Pruebas de Campo para Determinar la Mastitis Subclínica en Bovinos en la Localidad de Florida-Pomacochas, 2019 y Son eficientes las dos Pruebas de Campo para Determinar la Mastitis Subclínica en Bovinos en la Localidad de Florida-Pomacochas, 2019.

La investigación esta segmentada en ocho capítulos, donde comenzamos por el primero que es la introducción, el segundo está compuesto por los materiales y métodos que se utilizaron para cumplir con los objetivos, en el tercer capítulo están los resultados que se ha logrado llegar, en el cuarto capítulo se encuentra la discusión donde se realiza el contraste con otras investigaciones similares, el capítulo cinco y seis están las conclusiones y recomendaciones, en el séptimo están las referencias bibliográficas que se han adquirido información de fuentes secundarias y el octavo está compuesto por los instrumentos y fotos que se utilizaron en la etapa de campo.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1.Objeto de estudio

Comparación de dos pruebas de campo para determinar la mastitis subclínica.

2.2.Variable de estudio

Variable dependiente.

- Prueba california mastitis test
- Prueba de Whiteside

Variable independiente.

- Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos y por cuartos afectados.
- Identificar los grados de infección presentados por mastitis subclínica
- Comprobar la efectividad de las dos pruebas de campo para determinar la mastitis subclínica y proponer un plan de prevención para el control de mastitis subclínica.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Definición teórica	Definición operativa	Dimensión	Indicador	Instrumento y Materiales
Pruebas de Campo	Son pruebas que permiten realizar un diagnóstico referente a la mastitis, este generalmente para determinar el grado de inflamación de las glándulas mamarias y que generalmente es propiciada por microorganismos que causan perturbaciones químicas y físicas, que causan trastornos patológicos en la glándula mamaria. Los elementos que persuaden el contagio generalmente son: practica inadecuada de ordeño (manual y con maquina), y el ambiente en el que desarrolla. (BEDOLLA, 2018)	Herramientas metodológicas utilizadas de manera general en zonas rurales, que tienen como principal motivo, establecer el grado de mastitis en bovinos. Se caracterizan por ser pruebas que ayudan a diagnosticarla mastitis de manera, siendo indicadores que se miden a partir de la infección de células somáticas.	Pruebas Químicas y Pruebas Biológicas	<p>Resultado del diagnóstico situacional según prueba:</p> <p><u>Prueba California Mastitis Test</u></p> <p>1) Sin precipitación por ende no hay infección.</p> <p>2) Leve precipitación que se esfuma al agitar</p> <p>3) Existe ligera agitación con filamentos grumosos.</p> <p>4) Se forma gel de manera inmediata, pero sin perder forma a pesar de la agitación.</p> <p><u>Prueba de Whiteside</u></p> <p>1) Se evidencia suficientes células somáticas.</p> <p>2) La leche permanece líquida, luego de la agitación de la mezcla con una varilla de vidrio</p>	<p>-Ficha de registro</p> <p>-Toma de muestra de campo y procedimiento:</p> <p>paleta, guantes de látex, toalla desechable, alcohol, jeringa, gotero, placa de acrílico negra, hidróxido de Sodio al 4%, varilla de Vidrio, Reactivo CMT y gotero</p>

mastitis subclínica	Existencia de bacterias con grado elevado de células anatómicas somáticas) en la leche. (Hultgren, 2002).	Es aquella en la cual no observamos síntomas de inflamación y detectamos por pruebas de campo indicadoras del nivel de células somáticas en la leche. Este tipo d mastitis tiene un alto riesgo de contagio al resto de animales por ordeño	Subclínica	Sin distorsiones celulares Producción láctea Conteo de células anatómicas	-Ficha de registro
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------------------------------------------------------	--------------------

2.3. Tipo de investigación

El presente estudio fue de tipo Experimental utilizando parte del estudio Descriptivo-Retrospectivo pues mediante la aplicación de los métodos planeados se pudo recopilar información secuencial que facilitará la descripción y análisis de los hechos ocurridos con los experimentos. Teniendo en cuenta los factores causa-efecto se enfocó específicamente en un estudio de prevalencia porque se designó un área geográfica establecida y los resultados fueron obtenidos de acuerdo a los tratamientos efectuados,

2.4. Diseños de la investigación

Para obtener la información de manera real y eficiente; así mismo enfocado en el proceso cuantitativo y el paradigma deductivo que formó parte del presente estudio se hizo uso del diseño experimental teniendo en cuenta la aplicación de dos métodos Prueba California Mastitis Test (CMT) y el Método Químico (Prueba de Whiteside); así mismo con la utilización de diversas sustancias y herramientas se buscó comprobar dos Pruebas de Campo para Determinar la Mastitis Subclínica en Bovinos en la Localidad de Florida-Pomacochas. Es así que en el proceso se encontró resultados transparentes, los mismos que se describen en el siguiente informe teniendo en cuenta la causa-efecto de las variables de la investigación. También teniendo en cuenta los contextos generales de los experimentos se utilizó las dos pruebas según el método biológico y método químico; en el primero que se pudo realizar mediante un control efectivo de las situaciones, y el segundo realizado de manera más natural manipulando cuidadosamente las variables de estudio.

2.5. Población

P1: La población estuvo constituida por un total de 943 bovinos de las razas Brown Swiss, y Simmental, distribuidos en dos sectores: San Lorenzo y Miraflores de Levanto.

Tabla 2. Población de bovinos por razas y por sectores

Sector	Población de bovinos por Sector según raza		Total
	Brown swiss	Simmental	
San Lorenzo	206	380	586
Miraflores de Levanto	175	182	357

Fuente: CENAGRO, 2012

2.6. Muestra y muestreo**Muestra**

La muestra fue establecida teniendo en cuenta el muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas siendo $Z= 95\%$ y $e= 10\%$, así como $P= 50\%$ y $Q= 50\%$ así mismo para tener una mejor precisión y mejor representación de la población se realizó la fijación proporcional de bovinos, para finalmente ser distribuidos de manera estratificada según sector.

Dónde:

n= Muestra.

Z= Nivel de confianza

P= Probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso

N= Población

e= Margen de error

$$n = \frac{N \times Z^2 pq}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 pq}$$

M1= Aplicando la formula se tomó la siguiente distribución muestral según Raza y por sectores determinados para el estudio.

Tabla 3. Muestra de bovinos por sector según raza

Distrito	Muestra de bovinos por sector según raza		Total
	Brown swiss	Simmental	
Sector 1	66	77	143
Sector 2	62	63	125
	Total		268

2.7.Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Método Biológico (Prueba California Mastitis Test)

La prueba de CTM se realizó según el horario de ordeño según sea el caso en la mañana o en la tarde, en vacas desde las dos semanas después del parto hasta los 5 meses de producción, tomando una cantidad de 2ml de cada uno de los integrantes de la muestra. Para la recolección de la información se tuvo en cuenta una ficha técnica por bovino que nos permitió describir e identificar casos negativos y/o positivos según edad, época de lactancia, números de partos, entre otros.

Así mismo antes de la toma de muestras de la CTM (california mastitis test) se siguió los siguientes pasos:

- Se dejó completamente limpio los pezones y toda la parte de la glándula mamaria.
- Sacamos una cantidad mínima de leche para eliminar las primeras gotas
- Posteriormente se pasó a secar completamente los pezones con toallitas desechables.
- Se usó alcohol en pequeñas porciones de algodón con humedad de un 70% siendo repetitivo en cada vaca para desinfectar.
- Una vez desinfectado los pezones se evitó el contacto con cualquier artículo u otro, para evitar su contaminación.

Para la prueba California Mastitis Test se mezcló el reactivo con una cierta cantidad de leche. Es así que este reactivo estuvo compuesto por alquilaryl-sulfonato que refiere a un desinfectante aniónico, el mismo que diluye la membrana celular y nuclear con la invariable expulsión de ADN quien al mezclarse con la desinfectante forma una especie de gel. Con ello cuanto más ADN se muestre aumentará la densidad del gel, y con ello resulta preciso indicar la existencia de gran cantidad de células anatómicas en la leche librando ese componente. (Nacional Mastitis Council, 1996).

Método Químico (Prueba de Whiteside)

Una vez hecho el trabajo de campo con CMT, se procedió a realizar la prueba química en vacas desde las dos semanas después del parto hasta los 5 meses de producción, donde se mezcló la leche con hidróxido de sodio en un 4%,

este origina que la leche congele en pequeñas porciones que ya puede ser observado a primera vista. Las porciones aumentaran en tamaño dependiendo de la cantidad de células anatómicas que este contenga. Así también para ser un tanto más perceptible es preciso usar placa acrílica color negro que en la investigación tuvo 4 separadores.

2.8. Análisis de datos

Para el análisis de la información se tuvo en cuenta el estadístico de prueba para las pruebas Z que nos permitió a través de la estandarización determinar si puede rechazar la hipótesis nula según la comparativa con el valor crítico. En consecuencia, se tuvo la prueba de hipótesis referente a la media usando distribución Normal:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Así mismo al ser $n \geq 30$ se tuvo en cuenta la prueba de la diferencia entre dos medias con distribución normal, con un nivel de significación del 5%.

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - \delta}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

X1-X2= medias

n1-n2= población

$\sigma_1 - \sigma_2$ = desviación estándar

Así mismo para comparar los valores de las dos variables y estimar las mismas se hizo uso de una prueba estadística correspondiente al coeficiente de correlación de spearman teniendo en cuenta el análisis del Método Biológico (Prueba California Mastitis Test) y del Método Químico (Prueba de Whiteside) de cada una de las muestras.

$$r_R = 1 - \frac{6 \sum_i d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

n= número de puntos de datos de las dos variables

d_i= diferencia de rango del elemento “n”

En tanto para medir la eficiencia y al mismo tiempo la prevalencia de mastitis mediante el Método Biológico y el Método Químico (Prueba de Whiteside) se tendrá en cuenta la siguiente formula:

$$\% \text{ de eficiencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de vacas positivas según Método Químico/Biológico}}{\text{Total, de vacas evaluadas con mastitis}} \times 100$$

Para determinar la prevalencia se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de bovino con mastitis subclínica}}{\text{Total, bovinos evaluados según Método Químico/Biológico}} \times 100$$

Y para comprobar los resultados porcentuales obtenidos de la evaluación se empleará la muestra de prueba de hipótesis para la proporción:

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

Donde:

X = Número de eventos

N = Tamaño de la muestra

x/n = Proporción de la muestra

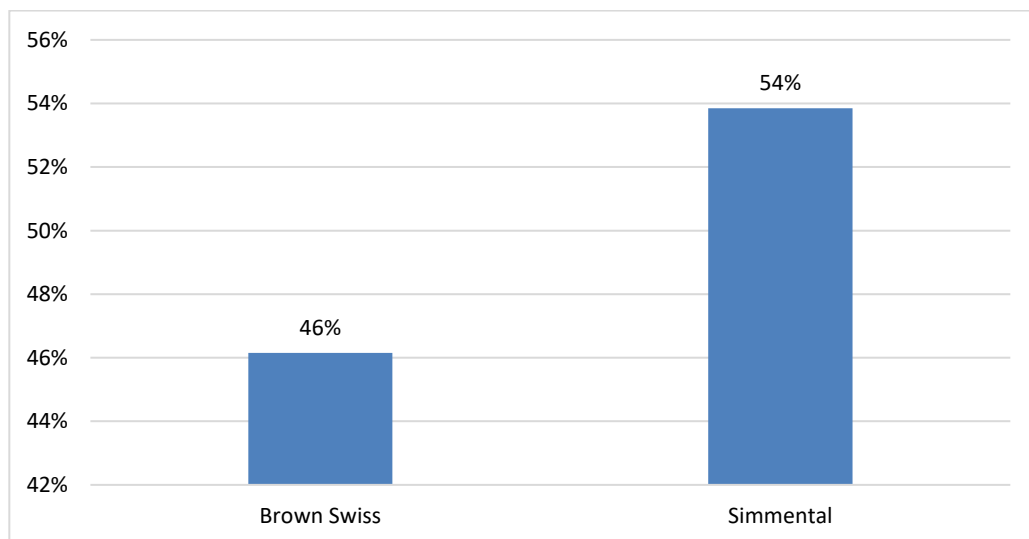
p0 = Proporción propuesta

$\frac{\sqrt{p_0(1-p_0)}}{n}$ = Desviación estándar de la proporción

III. RESULTADOS.

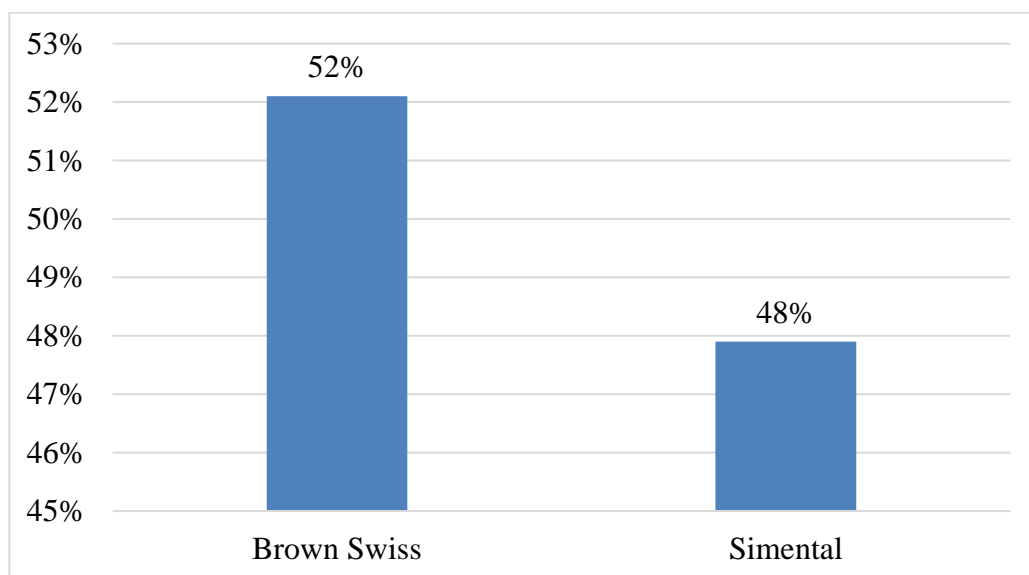
3.1. Características principales de los Bovinos que formaron parte del estudio.

Figura 1. Raza (San Lorenzo)



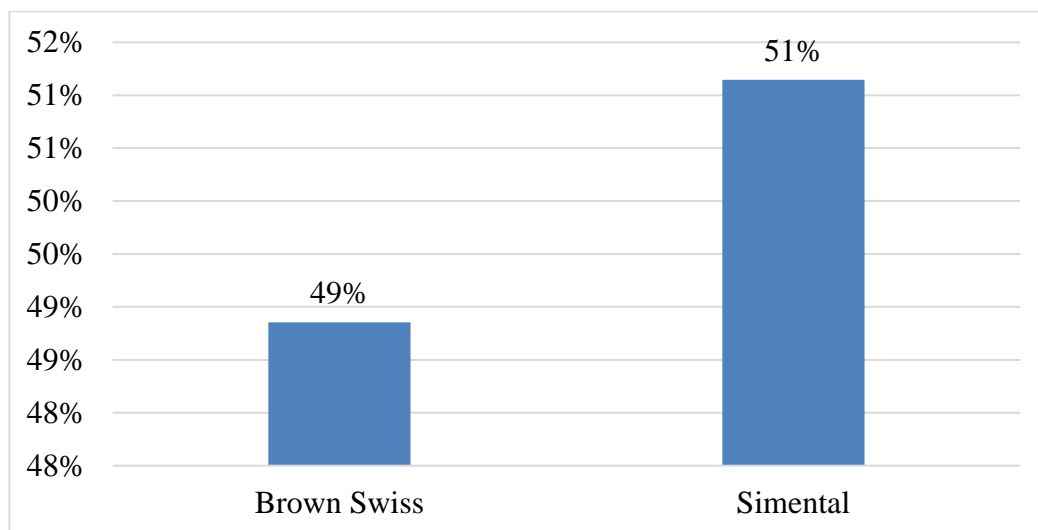
Respecto a la variable raza; tal y como se muestra en la figura 1 Simmental es el bovino que más se cría en el sector de San Lorenzo-Florida con el 54% y con el 46% crían raza Brown Swiss.

Figura 2. Raza (Miraflores de Levanto)



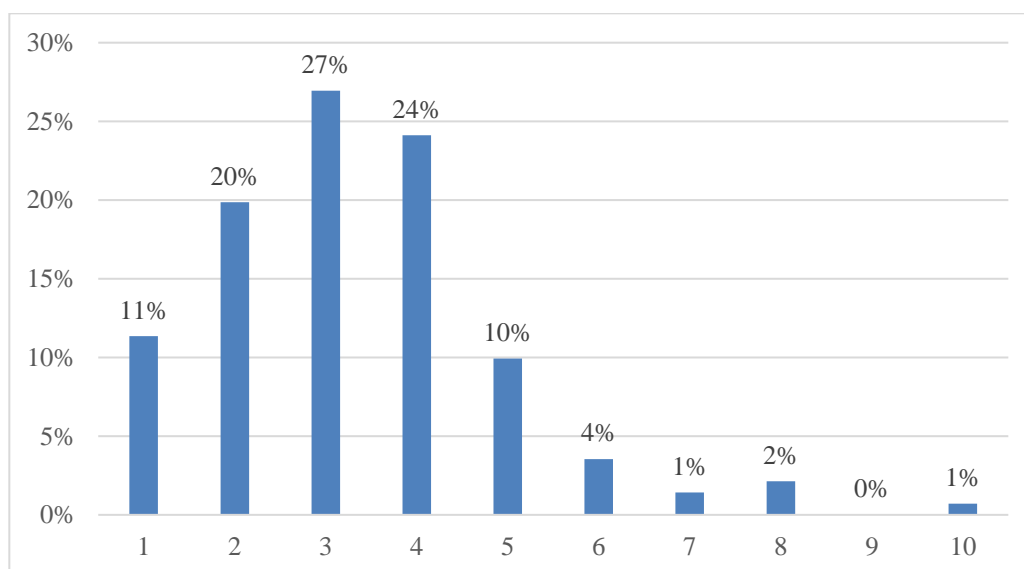
Así mismo, según la variable raza en el sector Miraflores de Levanto la raza que predomina es la raza Brown Swiss con el 52% y solo el 48% son de raza Simmental.

Figura 3. Distribución de la Raza en la Localidad de Florida-Pomacochas según los sectores: San Lorenzo y Miraflores de Levanto.



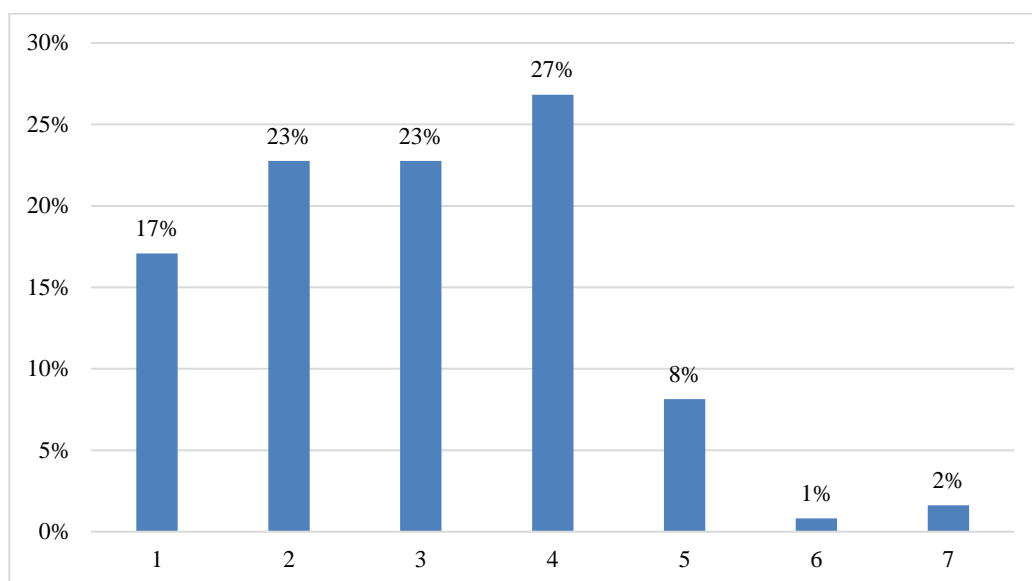
Teniendo en cuenta la zona geográfica de estudio el 51% de los bovinos representan en mayor medida a la raza Simmental y solo el 49% de Raza Brown Swiss.

Figura 4. Número de partos (San Lorenzo)



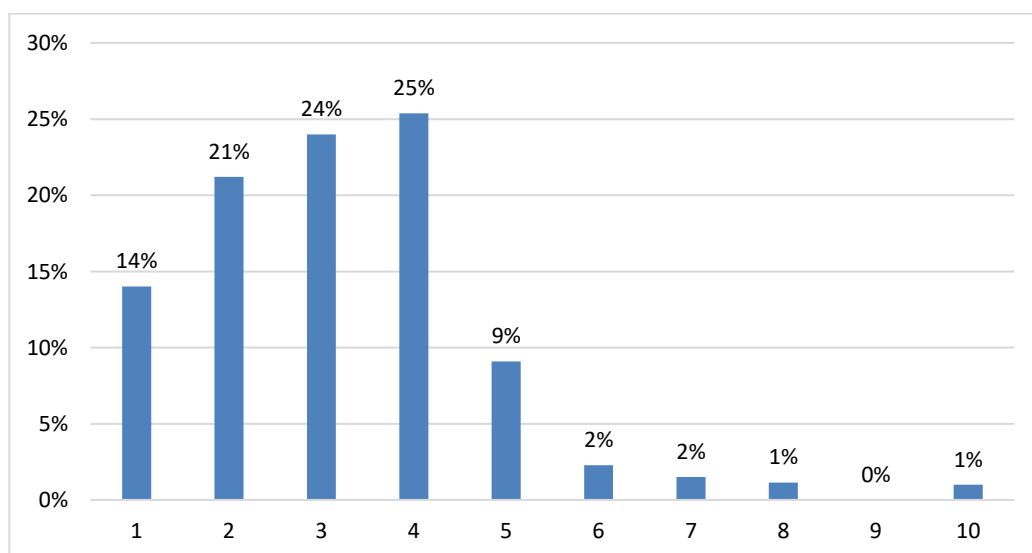
En la figura 4, se evidencia que, en el sector San Lorenzo se obtuvo mayor cantidad de vacas evaluadas de 3 partos con un 27%, seguido con cuatro partos con el 24%, y en menor porcentaje con 7 y 10 partos con el 1%.

Figura 5. Número de partos (Miraflores de Levanto)



En la figura 5, se evidencia que, en el sector Miraflores de Levanto se obtuvo mayor cantidad de vacas evaluadas de 4 partos con un 27%, seguido por las que tuvieron 2 y 3 partos de manera equitativa con el 23%, y en menor medida con el 1% y 2% tuvieron 6 y 7 partos.

Figura 6. Distribución según el número de partos en la Localidad de Florida-Pomacochas según los sectores: San Lorenzo y Miraflores de Levanto.



Teniendo en cuenta la distribución según el número de partos de bovinos en la zona de influencia del proyecto, el 25% de los bovinos evaluados se tuvo vacas con 4 partos en mayor medida, seguido por el 24% con 3 partos; y por último en menor porcentaje los bovinos tuvieron 8 y 10 partos con el 1%.

Figura 7. Forma de ordeño (San Lorenzo)

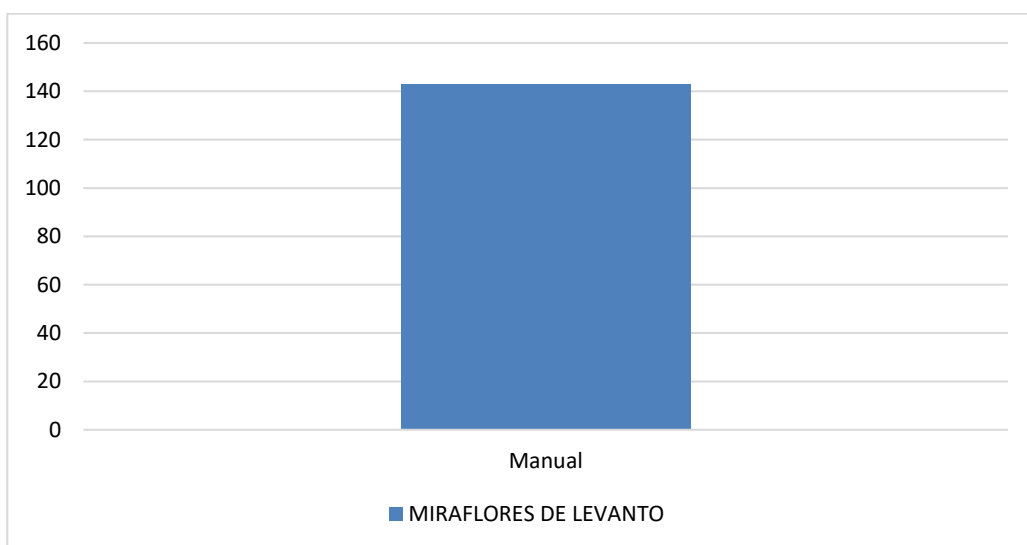
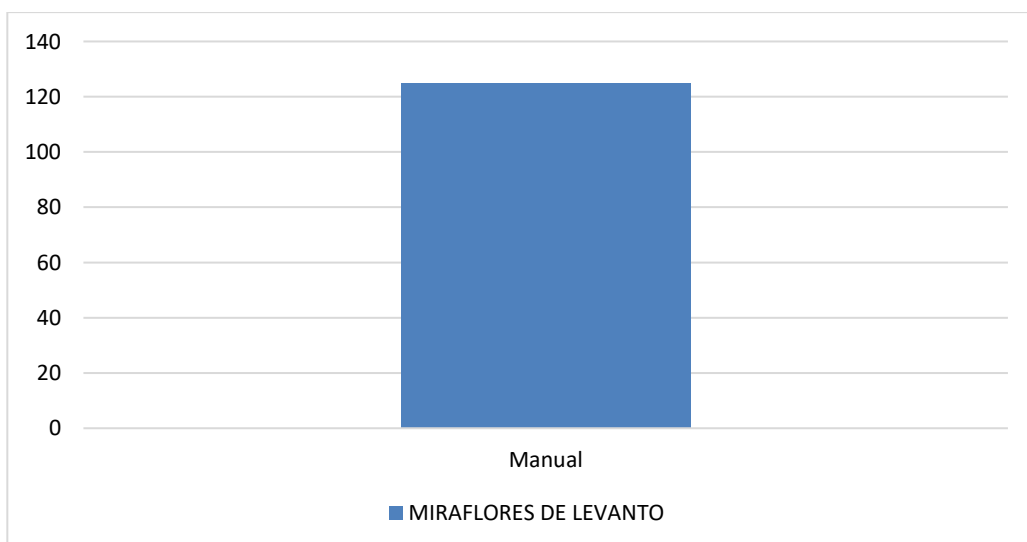


Figura 8. Forma de ordeño (Miraflores de Levanto)



El 100% de los bovinos son ordeñados de manera manual en el lugar denominado San Lorenzo; al igual que en el sector Miraflores de Levanto con 100% manual.

3.2. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos y por cuartos afectados.

Para determinar la prevalencia se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de prevalencia} = \frac{\text{Número de vacas positivas a mastitis subclínica}}{\text{Total, de vacas evaluadas a test california mastitis}} \times 100$$

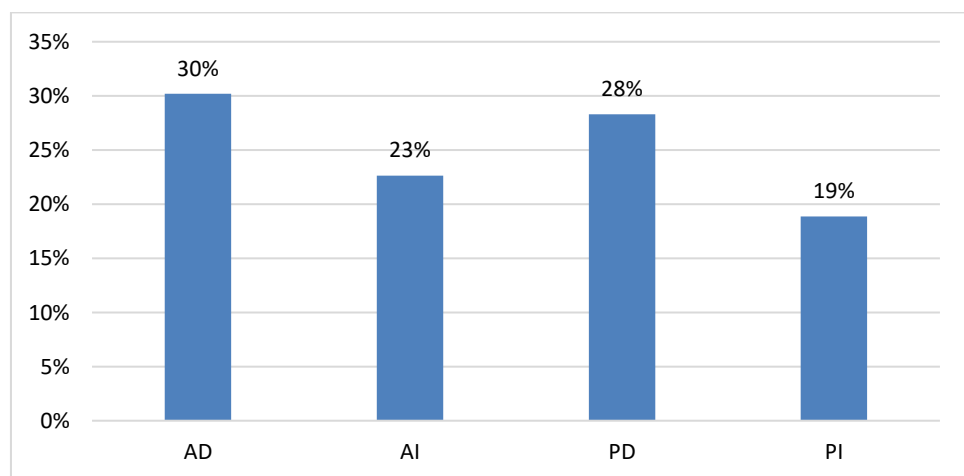
Resolución:

$$\% \text{ de prevalencia} = \frac{73}{268} \times 100 = 27\%$$

Existe un 27% del total de bovinos evaluados con mastitis subclínica. Es decir, del 100% de las vacas que formaron parte de la población el 27% cuenta con mastitis subclínica.

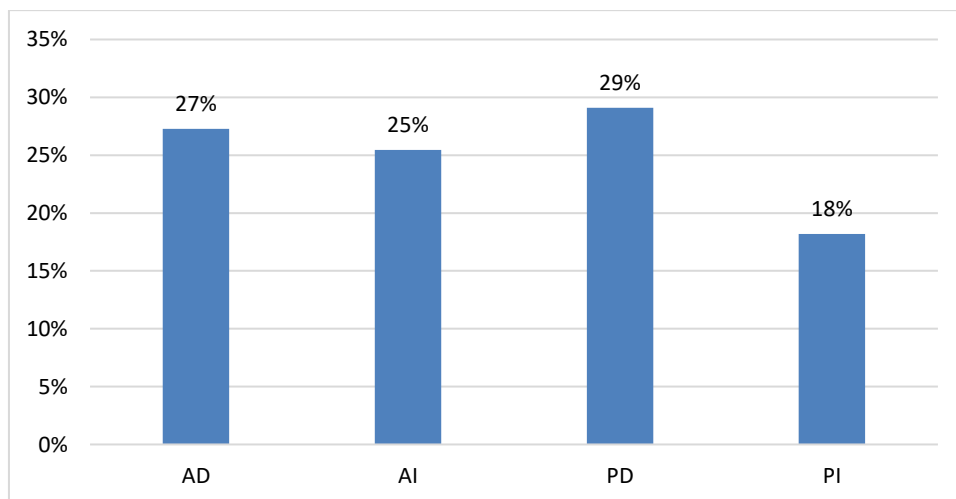
3.2.1. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados

Figura 9. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector San Lorenzo, según la Prueba CMT.



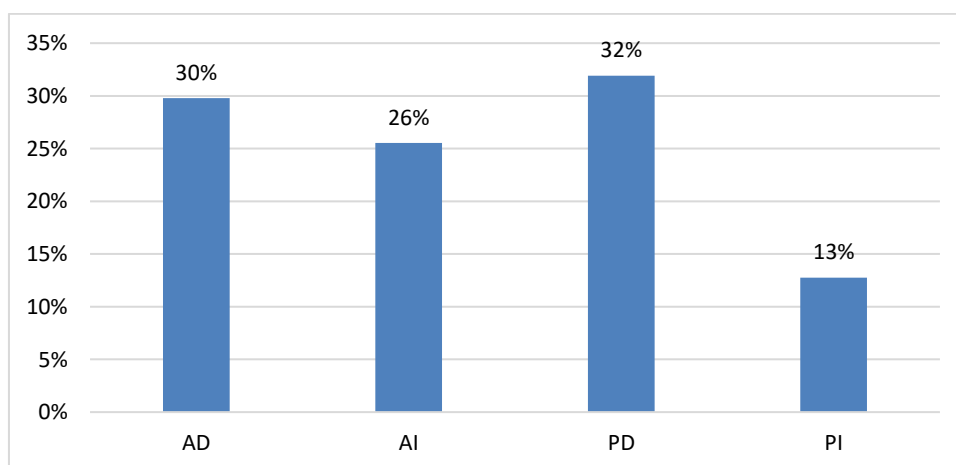
La prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector San Lorenzo estuvo distribuida tal y como se detalla en la figura 9; siendo el anterior derecho con un 30% la zona más afectada, seguido con un 28% de la zona posterior derecho, en tercer lugar, con un 23% el parte anterior izquierdo y por último con 19% la zona posterior izquierdo.

Figura 10. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector Miraflores de Levanto, según la Prueba CMT.



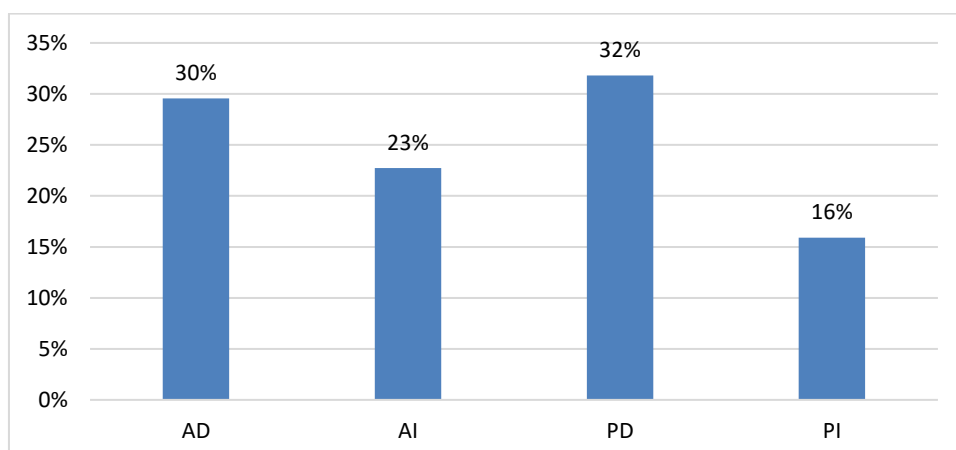
Teniendo en cuenta el sector Miraflores de Levanto según cuartos afectados y teniendo en cuenta la Prueba CMT, tal y como se muestra en la figura 10: con el 29% fueron afectados en el parte posterior derecho, así mismo fueron afectados en un 27% el parte posterior derecho, el parte anterior izquierdo fue afectado con un 25% y finalmente la parte posterior izquierda con un 18%.

Figura 11. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector San Lorenzo, según la Prueba de Whiteside.



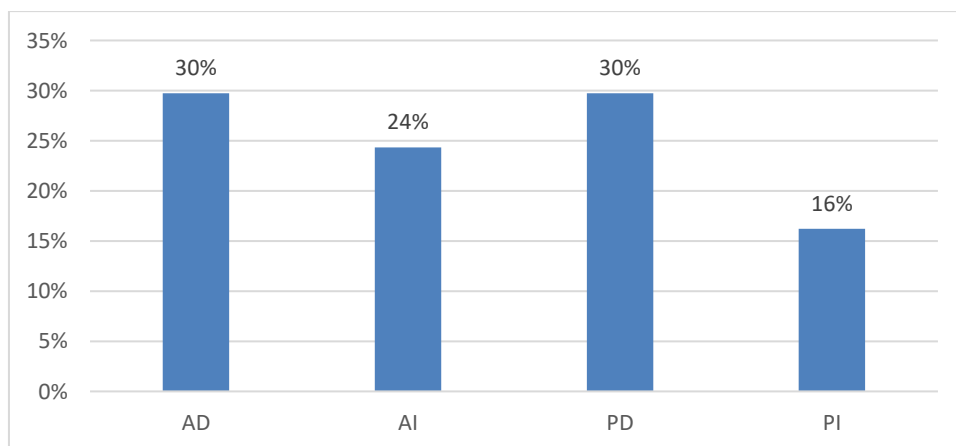
Según la prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector San Lorenzo según la Prueba de Whiteside se puede evidenciar que el 32% de los bovinos estudiados fueron afectados el parte posterior derecho, seguido por el parte anterior derecho con un 30%, en tanto la parte anterior izquierda fueron afectados en un 26% y en menor medida con un 13% la parte posterior izquierda.

Figura 12. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados en el sector Miraflores de Levanto, según la Prueba de Whiteside.



Según el estudio realizado por cuartos afectados en el sector Miraflores de Levanto según la Prueba de Whiteside se puede evidenciar que el 32% estuvieron afectados en el posterior derecho, seguido del 30% correspondiente al anterior derecho, en tanto el anterior derecho representa el 23% y por último en menor medida el parte posterior izquierdo con un 16%.

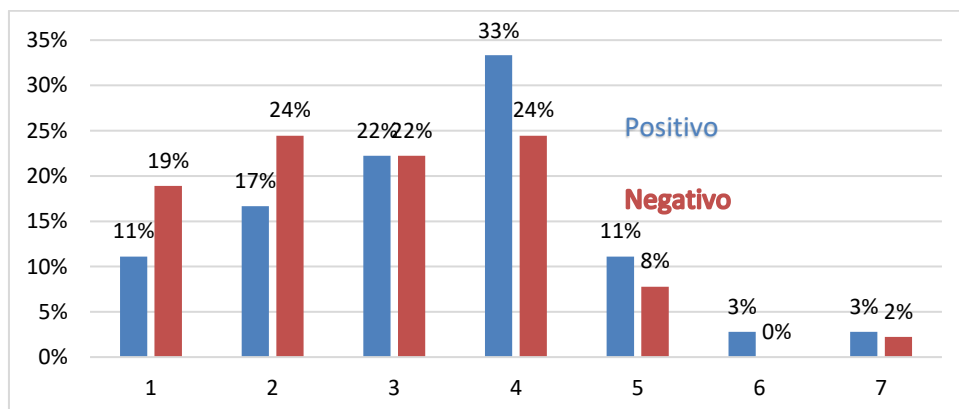
Figura 13. Prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afacetados según la Prueba California Mastitis Test y la Prueba de Whiteside.



Según la prevalencia por cuartos afacetados y por número de partos según la Prueba California Mastitis Test y la Prueba de Whiteside, en mayor medida con el 30% fueron afectados el Anterior Derecho y el Posterior Derecho Respectivamente; así mismo con el 24% fue afectado el anterior izquierdo y por último en posterior izquierdo con un 16%.

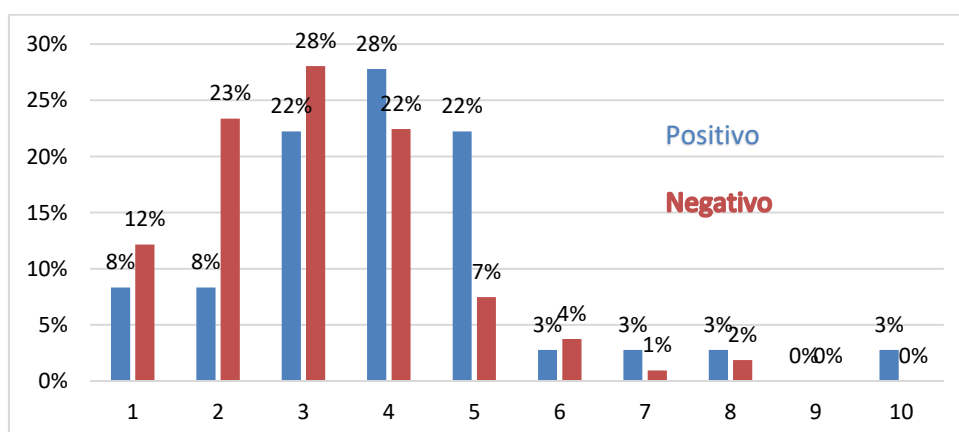
3.2.2. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos.

Figura 14. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos según la Prueba California Mastitis Test, sector Miraflores de Levanto.



Teniendo en cuenta la evaluación con la prueba CMT en el sector de Miraflores de Levanto se tuvo que en mayor medida se encontró de manera positiva con 33% en los bovinos que tuvieron 4 partos, y negativo en mayor medida también en las vacas de 4 partos y de 2 partos con un 24% de manera equitativa; y en menor medida se encontró de manera positiva en las vacas de 6 partos con 3% y de manera negativa 0%. También se evidenció que las vacas de 3 partos tuvieron igualdad tanto en positivo como negativo con un 22%.

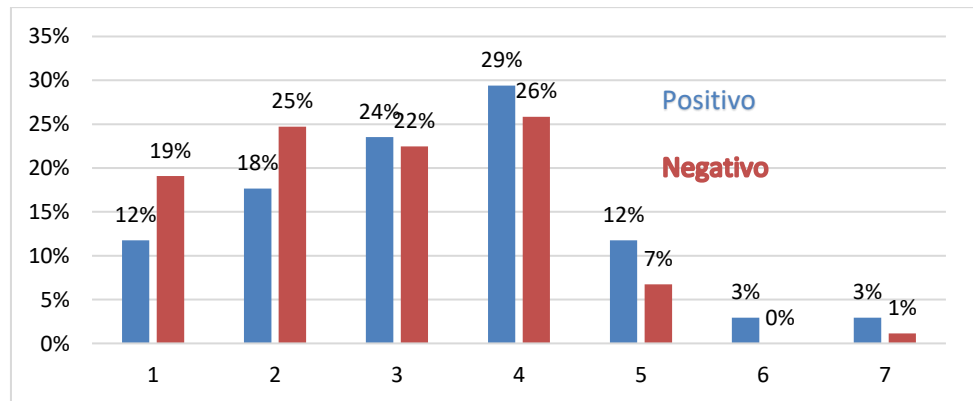
Figura 15. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos según la Prueba California Mastitis Test, sector San Lorenzo.



Teniendo en cuenta la evaluación de prevalencia de acuerdo al número de partos mediante la prueba CMT en el sector San Lorenzo en cuanto a positivos para mastitis con un 28% se evidencio que las vacas de 4 partos

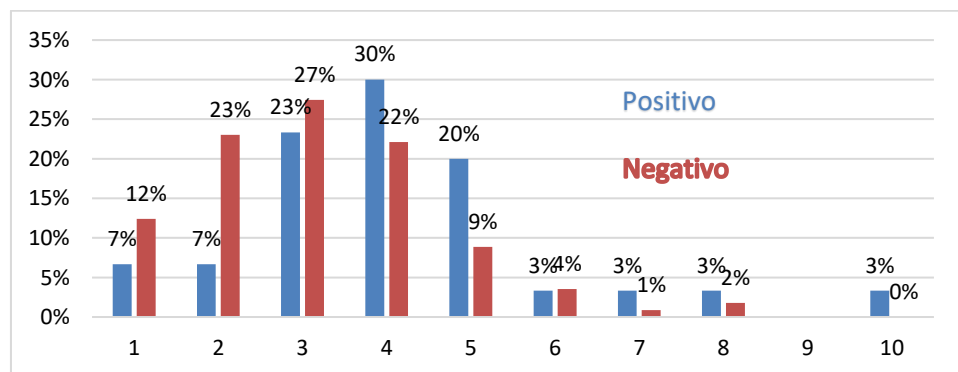
tuvieron más, y de manera negativa con un 28% fueron las vacas de 3 partos. Así mismo en menor medida las vacas de 10 partos tuvieron 3% de positivo y 0% de negativos, lo que evidencia que la enfermedad no solo ataca por el número de partos.

Figura 16. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos según la Prueba Whiteside, sector Miraflores de Levanto.



Teniendo en cuenta el número de partos según la Prueba Whiteside en el sector San Lorenzo estuvieron distribuidos de la siguiente manera: en mayor medida con el 29% hacen referencia a la positividad generalmente en bovinos de 4 partos; así también en las vacas de 4 partos se evidenció en mayor medida el lado negativo de la prevalencia de mastitis subclínica con un 26%. En segunda instancia se encuentra las vacas con dos partos que dieron negativo con un 25% y positivo con el 24% las vacas de 3 partos. Por último, teniendo como los porcentajes más bajos las vacas de 6 partos siendo el 3% de positividad y 0% de negativo.

Figura 17. Prevalencia de mastitis subclínica de acuerdo al número de partos según la Prueba Whiteside, sector San Lorenzo.



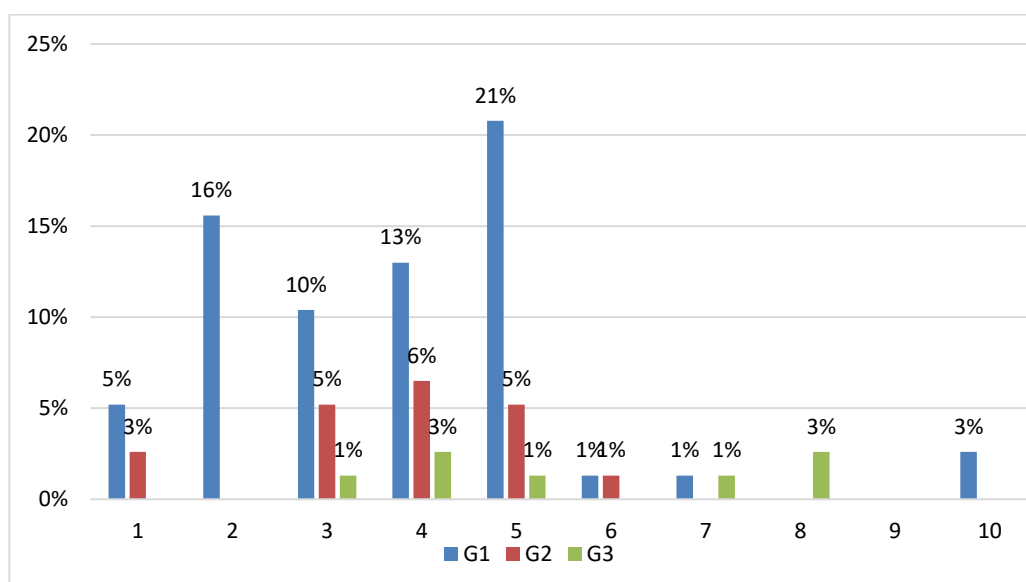
Respecto a la prevalencia de acuerdo al número de partos según la Prueba Whiteside en el sector San Lorenzo se evidenció que las vacas de 4 partos

con un 30% en mayor medida dieron positivo a mastitis sub clínica, y 27% las vacas de 3 dieron negativo. En segundo lugar, el 23% de las vacas evaluadas de 3 partos dieron positivo y en igual medida con 23% los bovinos de 2 partos dieron negativo. Finalmente, en menor medida las vacas de 10 partos dieron positivo a la mastitis sub clínica.

3.3. Grados de infección identificados según la mastitis subclínica

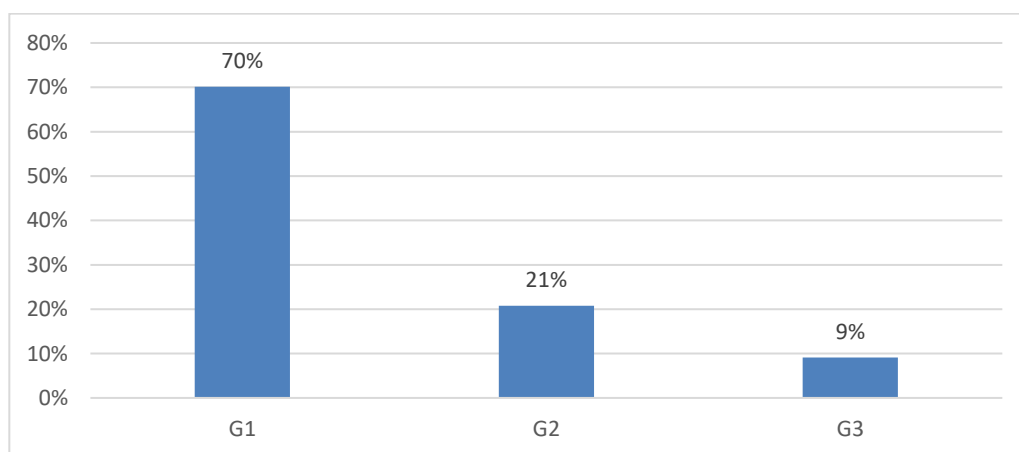
Para identificar los grados de infección de mastitis sub clínica se tuvo en cuenta el número de partos y por cuartos afectados los mismo que se representan en las siguientes figuras:

Figura 18. Grados de infección según el número de partos y por cuartos afectado, teniendo en cuenta la prueba California Mastitis Test.



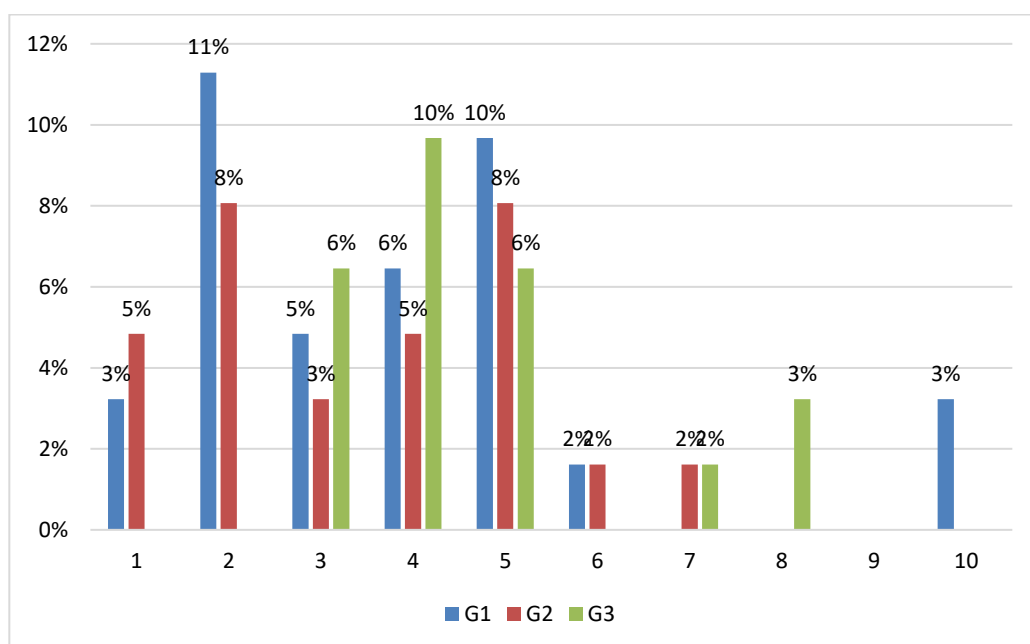
Teniendo en cuenta los grados de infección según el número de partos y por cuartos afectado, mediante la prueba California Mastitis Test; resultó que del 100% de los bovinos que dieron positivo a mastitis en mayor medida se encuentran en las vacas de 5 partos con un 21% de grado 1, en segunda instancia respecto al grado 2 se encuentra las vacas de 4 partos con el 6%; y por último los bovinos que tuvieron en mayor medida grado 3 fueron las vacas de 8 y 4 partos con un 3%.

Figura 19. Grados de infección según la prueba California Mastitis Test



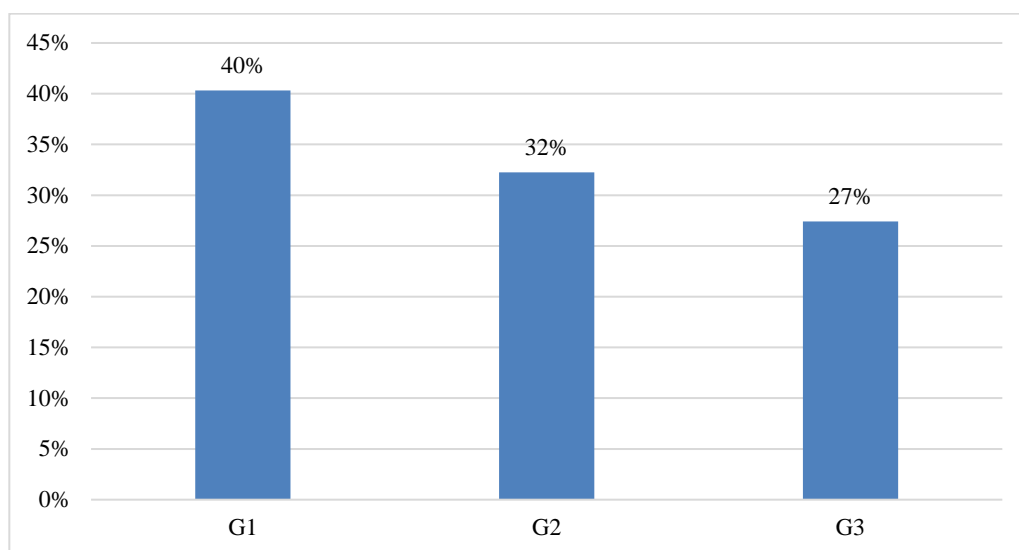
Del total de vacas que dieron positivos a mastitis según la prueba California Mastitis Test el 70% fueron de grado 1, seguido con el 21% que fueron de grado 2 y solo el 9% de grado 3.

Figura 20. Grados de infección total según el número de partos y por cuartos afectado, teniendo en cuenta la prueba Whiteside.



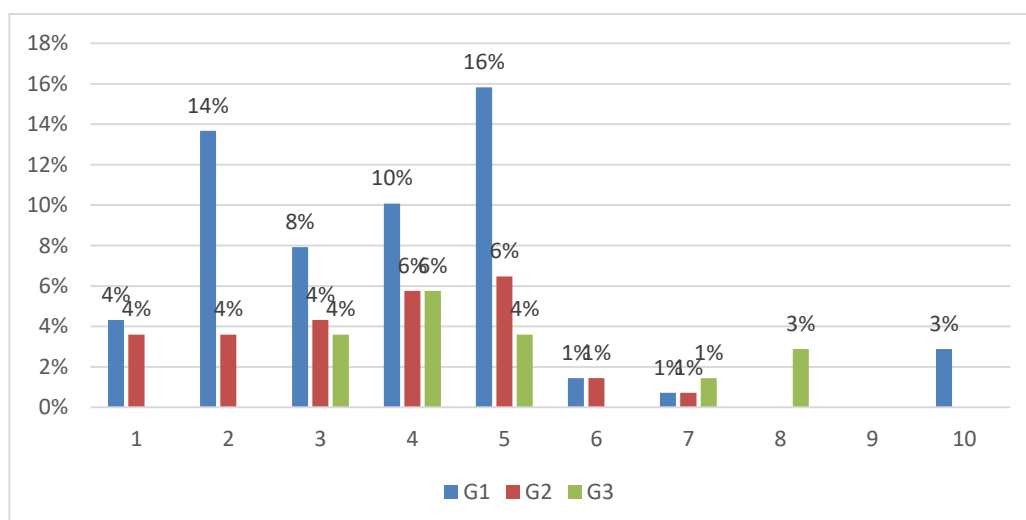
Según el grado de infección total por N° partos y cuartos afectados, teniendo en cuenta la prueba Whiteside, resultó que: en mayor medida fueron de grado 1 con 11% siendo los bovinos de 2 partos que más representa este porcentaje; así mismo el 10% de los que dieron positivo fueron de grado 2 y 3 respectivamente siendo las vacas de 4 y 5 partos las más afectadas. Finalmente, en menor medida los bovinos de 6 y 7 partos tuvieron mastitis de grado 1, 2 y 3 con el 2% de representatividad.

Figura 21. Grados de infección total según la prueba Whiteside.



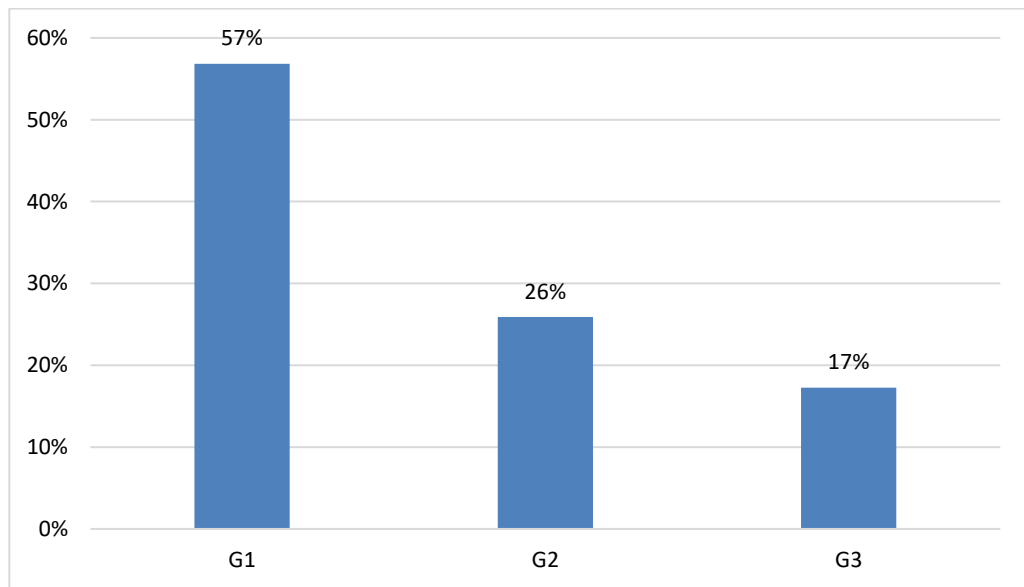
Teniendo en cuenta los Grados de infección total según la prueba Whiteside, el 40% del total que dieron positivos mediante esta prueba tuvieron de grado 2 en mayor medida; también en segunda instancia la mastitis de grado 2 tuvieron representatividad con un 32% y finalmente el de grado 3 con un 27%.

Figura 22. Grados de infección total según el número de partos y por cuartos afectado, teniendo en cuenta la prueba California Mastitis Test y la prueba Whiteside.



El grado de infección que más se representa es el de grado 1 con 16% siendo los bovinos de 5 partos los que más fueron afectados, en segunda instancia los bovinos que tuvieron 4 y 5 partos tuvieron mastitis de grado 2 con un 6% de manera equitativa; y por último simultáneamente con grado 3 tuvieron las vacas de 4 partos con el 6%.

Figura 23. Grados de infección total según la prueba California Mastitis Test y la prueba Whiteside.



Teniendo en cuenta la evaluación total respecto a los dos tipos de pruebas California Mastitis Test y la prueba Whiteside; del 100% que dieron positivos el 57% fueron de grado 1, el 26% de grado 2 y solo el 17% de grado 3.

3.4. Eficiencia de la prueba Whiteside y California Mastitis Test

Para confirmar la efectividad de la prueba Whiteside se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de efectividad} = \frac{\text{Número de vacas positivas según prueba Whiteside}}{\text{Total, de vacas evaluadas con mastitis}} \times 100$$

Resolución:

$$\% \text{ de efectividad} = \frac{64}{136} \times 100 = 47\%$$

Teniendo en cuenta la fórmula planteada se evidencia un 47% de efectividad en la prueba Whiteside, lo que dificulta la confiabilidad por parte de los criadores de ganado.

Para confirmar la efectividad de la prueba CMT se tuvo en cuenta la siguiente formula:

$$\% \text{ de efectividad} = \frac{\text{Número de vacas positivas según prueba CMT}}{\text{Total, de vacas evaluadas con mastitis}} \times 100$$

Resolución:

$$\% \text{ de efectividad} = \frac{72}{136} \times 100 = 53\%$$

Teniendo en cuenta la fórmula planteada se evidencia un 53% de efectividad en la prueba California Mastitis Test.

3.5. Prueba de hipótesis

Para aceptar o rechazar las hipótesis descritas en el proyecto de investigación se tendrá en cuenta la fórmula de la prueba de hipótesis para la proporción. Siendo la siguiente:

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

Donde:

- X = Número de eventos
- n = Tamaño de la muestra
- x/n = Proporción de la muestra
- p0 = Proporción propuesta
- $\frac{\sqrt{p_0(1-p_0)}}{n}$ = Desviación estándar de la proporción

H0: No es eficiente la prueba california mastitis test para determinar la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos de la localidad de Florida-Pomacochas, 2019.

H1: Es eficiente la prueba california mastitis test para determinar la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos de la localidad de Florida-Pomacochas, 2019.

Reemplazando:

Número de eventos (X)	136
Tamaño de la muestra (n)	268
Proporción de la muestra x/n	0.27
Proporción propuesta (p0)	0.47
(q0) 1-0.47	0.53
$\frac{\sqrt{p_0(1-p_0)}}{n}$ Desviación estándar de la proporción	0.030

Nivel de significancia: $\alpha=0.05$
Teniendo en cuenta la tabla de distribución normal se tiene a: $Z_{\alpha} = -1.645$

Solución:

$$Z = \frac{0.51 - 0.47}{\sqrt{(0.47(0.53))/268}} - \frac{0.04}{\sqrt{0.0093}} = 1.31$$

De la tabla Normal $\alpha=0.05$ siendo $Z_{\alpha} = -1.645$ se tiene: considerando que el valor absoluto de Z_c (Z calculado) con 1.31; es menor que el valor absoluto de Z_t (Z tabular) 1.645. Éste cae en zona de aceptación representado con un nivel de significancia del 5% como: se acepta H_0 ; por lo tanto, vale aseverar que no son eficientes las dos Pruebas de Campo para Determinar la Mastitis Subclínica en Bovinos en la Localidad de Florida-Pomacochas, 2019 toda vez que no existen diferencias significativas en ambas pruebas, pues según la prueba Whiteside tiene un 47% de efectividad en, así mismo se evidencia un 53% de efectividad en la prueba California Mastitis Test. Es así que si se tuviera que elegir una de las dos pruebas la más confiable resulta la prueba California Mastitis Test.

3.6. Plan de prevención para el control de mastitis subclínica.

El siguiente plan de prevención para el control de mastitis subclínica ha sido formulado teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el trabajo de campo, el mismo que permitió proponer estrategias para minimizar la prevalencia de mastitis y de esa manera mejorar y maximizar la producción, la calidad de la leche y con ello optimizar los recursos para una rentabilidad adecuada de los emprendedores.

Objetivo General:

- Proponer un plan de prevención para el control de mastitis subclínica

Objetivos Específicos:

- Plantear estrategias para reducir la mastitis subclínica principalmente las de grado 1 y 2.
- Establecer mecanismos que permitan minimizar las vacas con mastitis subclínica.

- Describir acciones que contribuyan al manejo adecuado de los instrumentos por parte de los ganaderos al momento de la extracción de la leche.

ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LA MASTITIS SUBCLÍNICA

Estrategia 1: Protocolos de Limpieza

Antes de ordeñar se deberá tener en cuenta el lavado de la ubre con agua tibia y secado con paños para cada cuarto especialmente la punta del pezón, evitando de esa manera la contaminación cruzada. Así mismo se deberá tener en cuenta el preddipping (antes del ordeño sumergir los pezones en una combinación desinfectante parecida al que se usa en el postdopping). También será importante utilizar aspersores y rociadores en los ambientes de extracción de la leche antes del ingreso de las vacas. Finalmente es esencial disminuir el tiempo del ordeño y la eficiencia de la misma enfocados siempre en la limpieza de pezones, secado y con la técnica adecuada.

Estrategia 2: Transferencia de organismos patógenos entre bovinos

El objetivo de esta estrategia es minimizar los impactos de contagios al momento del ordeño y de esa manera obtener mayor y mejor calidad de leche. La prevención es uno de los aliados estratégicos de los productores, pues mediante esta se evitará la propagación de la mastitis al momento del ordeño; por lo que se debería de utilizar toallas individuales de preferencia toallas desechables al momento de preparar la ubre y los pezones para la extracción de la leche. Así mismo al momento de la preparación el personal deberá de utilizar guantes así mismo practicar el lavado de manos será muy útil para evitar la irritación.

Para ordeñar las vacas infectadas se deberá utilizar un ambiente totalmente separado de las vacas sanas, este método ayudará a proteger contagios. Es preciso recalcar que se debe de tener un especial cuidado por las recién paridas, no juntar con las infectadas

tampoco utilizar el ambiente en donde se ordeñan las mismas; por último, una vez terminado el ordeño la ubre deberá ser sumergida en una solución antiséptica preparada (post dipping) utilizar de preferencia un depósito que permita insertar el pezón, ya que es más efectivo que el rosear.

Estrategia 3: Eficiencia en el ordeño

Se debe evitar la irritación, herida o lesión en cada uno de los pezones, toda vez que estos están más propensos y con mayor probabilidad a un nuevo caso de mastitis. Para realizar el ordeño se debe de tener en cuenta el ambiente adecuado, la manera de ordeñar y la preparación cuando es manual; y en el caso de utilizar máquina practicar de manera correcta al momento de colocar los pezones, presión de vacío, limpieza de pulsadores, etc. Se debe tener especial atención por el orificio del pezón; así mismo se debe de hacer mantenimiento constante a los ambientes para evitar lesiones a los bovinos.

Estrategia 4: Protocolos de Limpieza para áreas de intervención

Se deberá tener en cuenta la constante limpieza de los ambientes en donde se realizan las actividades de ordeño, así como los lugares en los que frecuentan descansar y, también reducir al máximo el tiempo de preparación y limpieza de los pezones. La comodidad de los animales es vital para la prevención de mastitis ya que están menos expuestas a la contaminación, el ambiente en donde se desarrolla estas actividades influye de manera directa en la calidad de leche. Así mismo en el local de ordeño practicar las siguientes acciones: drenaje, remoción de estiércol y ambiente al aire libre (buena ventilación). Distribuir las vacas al momento de hacer el ordeño de tal manera que se evite aglomeración; prestar especial atención a las vacas preñadas.

Estrategia 5: Detección anticipada de la mastitis.

Es importante prevenir las enfermedades e infecciones por microorganismos, por ende, es esencial realizar cada uno de los tratamientos planteados de manera eficiente; proyectando confiabilidad y pronósticos deseables para el productor. Así mismo a pesar de las practicas adecuadas podrían aparecer nuevos casos por lo que la anticipación a las respuestas es preponderante para evitar la propagación de la mastitis a gran escala. Es importante utilizar los diversos métodos de campo que permitan estar alertas frente a posibles infecciones crónicas, e incluso las técnicas que generalmente se realizan en campo contribuyen a una detección temprana de la mastitis. Es importante que la práctica del ordeño se realice por personas preparadas y entrenadas para tal fin.

Estrategia 6: Uso de medicamentos.

Es muy importante tener cuidado con el uso excesivo o inapropiado de medicamentos, y si es el caso se debe realizar un tratamiento adecuado el cual previene, reduce y minimiza costos de inversión en el productor. Cada tratamiento que se pueda implementar deberá realizarse de manera práctica y secuencial y por personal calificado y/o capacitado para tal fin. Es importante estar en constante comunicación con un Zootecnista o un albéitar quien es el que deberá preparar el tratamiento según corresponda, además los medicamentos y herramientas que forman parte del procedimiento convendrá almacenar de manera adecuada.

Estrategia 7: Control y tratamiento de la mastitis

Cada uno de los tratamientos deben de ser establecidos teniendo en cuenta un tiempo mínimo de ejecución, pues de manera general cuanto más dure su tratamiento existe más probabilidad de dejar daños y secuelas; como el de reducir la producción y la calidad del producto; además de ser peligrosamente contagiosa para los que están sanos.

Estrategia 8: Monitoreo contante de la mastitis

Las vacas deberán de estar en un chequeo constante y periódico con la finalidad de detectar a tiempo la enfermedad, pues un seguimiento oportuno facilitará el tratamiento, y con ello la contribución al mejoramiento de la producción y la rentabilidad del producto. Las herramientas de monitoreo son significativos por lo que para la identificación de los individuos que formaran parte del estudio es necesario la utilización de una formula estadística que permita distribuir de manera estratégica la población y muestra del estudio.

Estrategia 9: Reemplazo de vacas por vaquillas libre de mastitis

Una de las estrategias que ha mostrado efectividad en muchos productores es la explotación de vacas por cierto periodo de tiempo para después reemplazarlas por vaquillas que tienen menos probabilidad de ser contagiadas. Previniendo de esa manera la propagación de la mastitis y el incremento económico en las inversiones.

Estrategia 10: Evitar la introducción de patógenos.

Para la adquisición de nuevas vaquillas se deberá tener especial atención en el registro de sanidad para evitar la introducción de posibles contagiadas. Y si no las hubiera es importante realizar un diagnóstico situacional de las entrantes separando en un área distinta.

Estrategia 11: Nutrición Adecuada

La nutrición es un factor muy importante en la protección de esta enfermedad, si un bovino está bien nutrido será menos propensa a desarrollar la enfermedad de forma instantánea, además la nutrición ayudará a fortalecer el sistema del animal. Se recomienda incluir en su alimentación: Vitaminas como la A y E así como

cobre, zinc y selenio. Si se utiliza inyecciones estas deberán ser periódicas por su bajo efecto en un tiempo prolongado.

Estrategia 12: Minimizar los daños e incidencia de las infecciones

Otra de las estrategias que se ha detectado para evitar la transmisión de la mastitis es la propagación de moscas en las áreas de producción, pues son estas la que constantemente conducen patógenos por todos lados y a todos los bovinos sin excepción; por lo que es necesario reducir al máximo su reproducción haciendo una limpieza constante sobre todo de estiércol y desperdicios de alimentos. La inserción de insecticidas en las orejas de los bovinos ayuda a combatir.

Estrategia 13: Capacitación del personal

El personal que se encarga de ordeñar las vacas debe ser entrenados y los que ya conocen lo básico deberán seguir preparándose con el objetivo de aumentar su conocimiento y mejorar su experiencia. Habrá mejor producción si se implementa y mejora los hábitos para la realización de actividades cotidianas. También es preciso recalcar que se debe prestar especial atención en la capacitación del personal para detectar a tiempo la mastitis, ya que son los productores los que constantemente están en contacto con los bovinos y el medio en el que se desarrolla. Cada una de las acciones contribuirán al manejo adecuado de los instrumentos por parte de los ganaderos al momento de la extracción de la leche.

IV. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta la investigación de Almeida (2015), acerca de la prevalencia de mastitis bovina mediante la prueba de california mastitis test e identificación del agente etiológico, en el centro de acopio de leche en San Pablo Urco-Ecuador. Resultó que la Prevalencia de Mastitis Bovina; se fundamenta en un 45% el área de estudio, el mismo que presentó un alto grado de infección en las vacas lactantes. En ese contexto teniendo en cuenta la presente investigación existe una diferencia significativa frente a la prevalencia de mastitis, ya que del 100% de las vacas que formaron parte de la población el 27% cuenta con mastitis subclínica. Así mismo frente al estudio el 54.5% de la población analizada resultó negativo y el 45.5% tienen algún grado de mastitis con la prueba CMT; frente a este resultado existe una diferencia significativa con la investigación en la localidad de Pomacochas en los sectores de San Lorenzo y Miraflores de Levanto, ya que la prevalencia de mastitis subclínica arrojó un 27% del total de bovinos evaluados. Es decir, del 100% de las vacas que formaron parte de la población el 27% cuenta con mastitis subclínica de grado 1,2 y 3 respectivamente.

La investigación desarrollada por Chamba (2019), acerca de la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos de la asociación de ganaderos de Pueblo Nuevo de Colán– Piura – Perú, encontró que la enfermedad está estrechamente relacionadas a los factores de riesgos evaluados, pues existió más casos positivos en las vacas que tuvieron 4 a 5 años principalmente los que tuvieron por lo menos 2 partos; así mismo encontró que la parte más afectada ha sido el cuarto mamario anterior izquierdo teniendo en cuenta de manera individual y los posteriores de manera colectiva. Teniendo en cuenta el mencionado estudio la presente investigación encontró resultados distintos pues la prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afacetados y por número de partos según la Prueba California Mastitis Test y la Prueba de Whiteside, en mayor medida el 30% fueron afectados el Anterior Derecho y el Posterior Derecho Respectivamente; así mismo con el 24% fue afectado el anterior izquierdo y por último en posterior izquierdo con un 16%. Y respecto a la afectación por cantidad de partos los bovinos de 5 fueron los más afectados, en segunda instancia los bovinos que tuvieron 4 y 5 partos tuvieron mastitis de grado 2 con un 6% de manera equitativa; y por último simultáneamente con grado 3 tuvieron las vacas de 4 partos con el 6%.

Los resultados obtenidos por Condori (2017), en su investigación Prevalencia y factores de riesgo de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss del distrito de Umachiri – Melgar mostró que la prevalencia general de mastitis subclínica fue 33.64%; estas conclusiones tienen similitud respecto a la prevalencia general de mastitis subclínica; toda vez que con la investigación se encontró que del 100% de las vacas que formaron parte de la población el 27% cuenta con mastitis subclínica. Así también referente al tipo de ordeño el 100% de los productores en la localidad de Pomacochas en los sectores de San Lorenzo y Miraflores de Levanto lo hacen de manera manual a comparación de Condori que solo el 97.7% de productores realizan ordeño manual.

V. CONCLUSIONES

- La prevalencia de mastitis subclínica está representada por el 27% del total de bovinos evaluados. Es decir, del 100% de las vacas que formaron parte de la población el 27% cuenta con mastitis subclínica. Así mismo según la prevalencia de mastitis subclínica por cuartos afectados y por número de partos según la Prueba California Mastitis Test y la Prueba de Whiteside, en mayor medida el 30% fueron afectados el Anterior Derecho y el Posterior Derecho Respectivamente; así mismo con el 24% fue afectado el anterior izquierdo y por último en el posterior izquierdo con un 16%.
- Teniendo en cuenta los grados de infección según la evaluación con los dos tipos de pruebas California Mastitis Test y la prueba Whiteside; del 100% que dieron positivos el 57% fueron de grado 1, el 26% de grado 2 y solo el 17% de grado 3.
- Para determinar cuál de las dos pruebas son más eficientes se tuvo en cuenta el Método de químico y el Método Biológico, mediante el cual se evidenció un 47% de efectividad en la prueba Whiteside y el 53% en la prueba California Mastitis Test, lo que dificulta la confiabilidad por parte de los criadores de ganado con ambas pruebas; pero si se tiene que utilizar una de las dos la más recomendables es la California Mastitis Test. Por lo tanto, utilizando la fórmula de la prueba de hipótesis para la proporción en donde se utilizó la tabla Normal $\alpha=0.05$ siendo $Z_{\alpha} = -1.645$ se tiene: considerando que el valor absoluto de Z_c (Z calculado) con 1.31; menor que el valor absoluto de Z_t (Z tabular) 1.645. Éste cae en zona de aceptación representado con un nivel de significancia del 5% como: se acepta H_0 ; por ende, se pudo aseverar que no son eficientes las dos Pruebas de Campo para determinar la Mastitis Subclínica en Bovinos en la Localidad de Florida Pomacochas, 2019.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Especial recomendación a los productores realizar una correcta limpieza de los ambientes en el que se desarrollan las diversas actividades de producción, así mismo mantener sus herramientas y medicamentos en lugares aptos y adecuados para su conservación.
- ✓ Se recomienda a los productores realizar la prueba de campo CMT para detectar a tiempo la enfermedad y la infección y así evitar que pase a una forma crónica y la mastitis se hace recurrente en cualquier fase de lactancia del animal.
- ✓ Se recomienda a las autoridades regionales realizar proyectos de intervención, donde se implementen programas epidemiológicos de control y prevención de esta enfermedad mediante capacitaciones a los productores, buenas prácticas de ordeño, métodos de control de la enfermedad mediante las pruebas de campo rápido (CMT y WHITESIDE), Recolección de muestras de leche de vacas mastíticas, para su análisis microbiológico y así conocer el agente causal y realizar el tratamiento correcto, el cual así nos permitirá avanzar hacia una producción de buena calidad, minimizar costos de producción y con ello mejorará la rentabilidad de los productores con el que mejorará la calidad de vida de los pobladores.

VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Almeida, D. (2015). *Prevalencia de mastitis bovina mediante la prueba de california mastitis test e identificación del agente etiológico, en el centro de acopio de leche en la Comunidad San Pablo Urco, Olmedo – Cayambe – Ecuador, 2014*. Quito: Universidad Politecnica Salesiana. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de file:///C:/Users/User/Downloads/YT00246_unlocked.pdf
- Alvarado, e. a. (2019). Factores de prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras del distrito de Florida, Región Amazonas, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*(30(2)), 923-931. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/16088>
- Arauz, E. (2011). *La mastitis subclínica y su influencia en la producción, calidad y economía lechera y medidas de manejo estratégico para su prevención y control apropiado*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/mastitis-subclinica-t28995.htm>
- Chamba, D. (2019). *Prevalencia de mastitis subclínica en vacas de la asociación de ganaderos de Pueblo Nuevo de Colán - provincia de Paita – Piura - Perú 2018*. (F. d. Zootecnia, Ed.) Piura: Universidad Nacional de Piura. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1802/ZOO-CHA-INF-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Condori, A. (2017). *Prevalencia y factores de riesgo de mastitis subclínica en vacunos brown swiss del distrito de Umachiri – Melgar*. (F. d. Zootecnia, Ed.) Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6867/Condori_Huaynacho_Alan_Alexis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

López, J. e. (2017). Levante de novillas de razas lecheras en confinamiento. *Revista Universidad de La Salle*, 153-160.


Rosario, K. y. (2016). *Prevalencia de mastitis subclínica en la región oriental de la provincia del Azuay, mediante la prueba California Mastitis Test*. (F. d. Agropecuarias, Ed.) Ecuador: Universidad de Cuenca. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25537/4/tesis.%20pdf.pdf>

Velasquez, C. (2010). Factores que influyen en la presentación de mastitis subclínica. *Revista Infinitum*, 16-21.


Zendejas, E. e. (29 de Mayo de 2020). Mastitis, problema número 1 en ganado lechero: Manejo, Tratamiento y Control. *Bio Zoo S.A de C.V.*, 1-5. Obtenido de <https://www.ganaderia.com/destacado/Mastitis%2C-problema-numero-1-en-ganado-lechero%3A-Manejo%2C-Tratamiento-y-Control#:~:text=La%20mastitis%20bovina%2C%20junto%20con,la%20leche%20y%20en%20consecuencia>

VIII. ANEXOS

Ficha de registro de datos y anotaciones de resultados



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA Y BIOTECNOLOGÍA
AMAZONAS-PERU

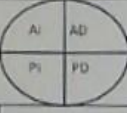


PROYECTO DE TESIS

COMPARACIÓN DE DOS PRUEBAS DE CAMPO PARA DETERMINAR LA MASTITIS SUBCLÍNICA EN BOVINOS EN LA LOCALIDAD DE POMACOCHAS-DISTRITO FLORIDA-BONGARA-AMAZONAS, 2019

Autor (a): Bach. Carlos Ulises Escobedo Jalk
Asesor 1: M.Sc. Milton Luis Murga Valderrama
Asesor 2: Mg. Milton Jailer Triguero Yalla

FICHA DE REGISTRO DE DATOS Y ANOTACIONES DE RESULTADOS

ANTERIOR IZQUIERDO POSTERIOR IZQUIERDO		ANTERIOR DERECHO POSTERIOR DERECHO	Propietario: <u>RUBERTO ROJAS VALLE</u> Procedencia (Sector): <u>SAN LORENZO - FLORIDA</u> Fecha: / /										
N° Muestra	Nombre o característica de la vaca	Raza	Fecha de parto	N° de partos	Forma de ordeño	Prueba CMT (N, G1, G2, G3)				Prueba WHITTSIDE (N, G1, G2, G3)			
						AD	AI	PD	PI	AD	AI	PD	PI
1	HARI	SIRENVAL	24/08/19	03	MANUAL	N	N	N	N	N	N	N	N
2	UGLI	SIRENVAL	26/08/19	06	CI	N	N	N	N	N	N	N	N
3	HARTA	SIRENVAL	03/09/19	03	4	N	N	N	N	N	N	N	N
4	DEAKI	BIS	15/10/19	02	4	N	N	N	N	N	N	N	N
5	CHAPAPITA	BIS	24/10/19	05	4	N	N	N	N	N	N	N	N
6	DESCARTABLE	BIS	02/00/19	05	4	G3	N	G2	N	G3	N	G2	N
7	ORIONA	SIRENVAL	10/11/19	01	4	N	N	N	N	N	N	N	N
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													

NOTA: INTERPRETACION DE RESULTADOS PRUEBA CMT Y PRUEBA WHITTSIDE
 CMT: (N= NEGATIVO; G1=GRADO 1; G2=GRADO 2; G3=GRADO 3), SI SE OBSERVA UN RESULTADO YA SEA G1, G2, G3 SE TOMA COMO POSITIVOS
 WHITTSIDE: (N= NEGATIVO; G1= GRADO 1; G2= GRADO 2; G3= GRADO 3), SI SE OBSERVA UN RESULTADO YA SEA G1, G2, G3 SE TOMA COMO POSITIVOS

Fotos de trabajo de campo





