



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

**“RECINTO UNIVERSITARIO
MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”**

TRABAJO DE TESIS

**Determinación de la incidencia de mastitis
bovina en dos fincas de la comarca Piedra
Sembrada, Camoapa, departamento de Boaco,
en el periodo de febrero-abril 2020**

Autores

Br. Daniel Alexander Díaz Mayorga

Br. Francisco Alfonso Martínez Castillo

Asesores

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

M.V. José Adán Robles Jarquín

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Octubre, 2020



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

**“RECINTO UNIVERSITARIO
MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”**

TRABAJO DE TESIS

**Determinación de la incidencia de mastitis
bovina en dos fincas de la comarca Piedra
Sembrada, Camoapa, departamento de Boaco,
en el periodo de febrero-abril 2020**

Autores

Br. Daniel Alexander Díaz Mayorga

Br. Francisco Alfonso Martínez Castillo

Asesores

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

M.V. José Adán Robles Jarquín

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como
requisito para optar al título profesional de:

Médico Veterinario

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Octubre, 2020

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el director de Sede Regional Camoapa M.Sc. Luis Guillermo Hernández Malueños como requisito parcial para optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

Miembros del Honorable Comité evaluador:

M.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón
Presidente

M.V. Nineth Alicia Mendoza Rocha
Secretario

Ing. Guadalupe Enoc Suazo Robleto
Vocal

Camoapa, Boaco, Nicaragua

03 de noviembre de 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Antecedentes	4
3.2 Glándula mamaria en la hembra bovina	5
3.2.1 Concepto general	5
3.2.2 Anatomía de la glándula mamaria	5
3.2.3 Fisiología de la glándula mamaria	6
3.2.4 Irrigación de la glándula mamaria	8
3.3 Mastitis bovina	10
3.3.2 Clasificación de las mastitis	12
3.3.3 Patogenia de la mastitis	13
3.3.4 Factores predisponentes	15
3.3.5 Control y prevención de la mastitis bovina	17
3.3.6 Método de conductividad eléctrica DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR para el diagnóstico de mastitis Subclínica	18
3.3.7 Prueba de fondo oscuro para diagnóstico de mastitis clínica	19
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	20
4.1 Ubicación y fechas del estudio	20
4.2 Diseño de la investigación	22
4.3 Datos evaluados	22
4.3.1 Evaluación del estado clínico	22
4.3.2 Prevalencia de mastitis	25

4.3.3	Manejo zoonosanitario	27
4.3.4	Casos nuevos	27
4.4	Análisis de datos	28
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
5.1	Evaluación del estado clínico	30
5.2	Prevalencia de mastitis	32
5.2.1	Prevalencia de mastitis bovina por finca	32
5.2.2	Porcentaje de cuartos afectados por finca	33
5.2.3	Porcentaje de cuartos afectados según posición anatómica	34
5.2.4	Porcentaje de afectación de mastitis bovina por número de lactancia.	36
5.2.5	Porcentaje de afectación de mastitis bovina por edad	38
5.3	Manejo zoonosanitario	39
5.4	Casos Nuevos	43
5.4.1	Incidencia Acumulada	43
5.4.2	Incidencia verdadera	45
VI.	CONCLUSIONES	46
VII.	RECOMENDACIONES	47
VIII.	LITERATURA CITADA	48
IX.	ANEXOS	62

DEDICATORIA

En primer lugar, a **Dios** por permitirme culminar esta etapa de mi vida, por darme la salud y la sabiduría necesaria para llevar a cabo todos estos años de estudio, por ser mi guía en todos los momentos difíciles y por bendecirme en cada instante.

A mi padre **Alfonso Martínez Luna** que en paz descanse, por haber sido un pilar fundamental en mi educación, por apoyarme de manera incondicional y brindarme su cariño y sus consejos valiosos con los que hoy puedo culminar esta fase de mi vida, por inculcarme buenos valores y demostrarme el camino del bien, “la muerte solo existe cuando te olvidan y yo a ti nunca te olvidare papa, siempre estarás presente en mi corazón”.

A mi madre **Guiselle De María Castillo Duarte**, por estar siempre a mi lado, proporcionándome todo y cada cosa que he necesitado, por el apoyo ilimitado que me ha brindado, por todo su cariño y por su confianza para poder culminar unas de mis metas.

A mi abuelita **Yolanda Duarte Fernández** por haber estado siempre pendiente de mi formación académica, por ofrecerme sus consejos que hoy pongo en práctica, por brindarme todo su cariño como una segunda madre.

Francisco Alfonso Martínez Castillo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitir el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, ser mi guía en esta trayectoria tan importante, por darme salud y sabiduría.

A mi padre Manuel Díaz por ser el pilar fundamental más importante en mi educación, demostrarme siempre su cariño, consejo y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi madre **Jessie del Socorro Mayorga Marín**, por estar siempre a mi lado, proporcionándome todo y cada cosa que he necesitado, por el apoyo ilimitado que me ha brindado, por todo su cariño y por su confianza para poder culminar unas de mis metas.

A mi hermano Gabriel y tía Violeta por aconsejarme y porque siempre han estado en los momentos más difíciles.

Daniel Alexander Díaz Mayorga

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a **Dios** por haber atendido todas mis peticiones, por ayudarme a culminar un logro más en mi vida, por brindarme la fortaleza para seguir adelante y superar todas las dificultades y por no desampararme en los momentos difíciles.

A mi familia en general, a mi papa en el tiempo que me acompaño, a mi madre, a mis hermanos, a mi cuñada, mis tíos y primos por estar siempre apoyándome e instruyéndome en cada momento a lo largo de mi formación académica.

A mis asesores **Mv. Robell Raduam Masís Ríos** y el **Mv. José Adán Robles Jarquín** por haberme acompañado a lo largo de esta investigación, asesorándome para culminar de la mejor manera este proceso formativo.

A todos los **docentes** y el **personal** en general de la Universidad Nacional Agraria que formaron parte de mi formación a lo largo de todos estos años, contribuyendo con mi aprendizaje.

A los productores **Rody Castro** y **José Gomes** por brindarme su ayuda y apoyo para el trabajo y desarrollo de esta investigación, disponiendo de sus unidades de producción y de igual forma de su ganado lechero.

A mis compañeros de trabajo **Arnulfo Antonio Gonzales, Jeyson Ariel Catín, Holman Gonzales Siles, Daniel Alexander Diaz, Carlos Mario Aragón**, por haber formado parte de mi grupo de trabajo a lo largo de mi formación como profesional y por ayudarme en las dificultades académicas.

Francisco Alfonso Martínez Castillo

AGRADECIMIENTO

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón le doy gracias por mi existencia y poderme ayudar hasta el momento a donde he llegado.

A mi familia en general porque me han brindado su apoyo y por compartir conmigo buenos y malos momentos, a mi papa Manuel Diaz por haberme aconsejado y guiado en esta trayectoria profesional y a mi tía Violeta Díaz por instruirme en todo el tiempo de mi carrera.

A mis tutores **Mv. Robell Raduam Masís Ríos** y el **Mv. José Adán Robles Jarquín** por haberme acompañado a lo largo de esta investigación, asesorándome para culminar de la mejor manera este proceso formativo.

A todos los **docentes** de la Universidad Nacional agraria Sede Camoapa, por haberme dado mucho aprendizaje que hoy en día pongo en práctica.

A los ganaderos **Rody Castro** y **José Gómez** por brindarme su apoyo incondicional en la elaboración de mi trabajo de culminación de estudio, disponiendo de sus unidades de producción para realizar dicho estudio.

A mis compañeros de trabajo **Arnulfo Antonio Gonzales, Jeyson Ariel Catín, Holman Gonzales Siles, francisco Alfonso Martínez, Carlos Mario Aragón**, por haber formado parte de mi grupo de trabajo a lo largo de mi formación como profesional y por ayudarme en las dificultades académicas.

Daniel Alexander Diaz Mayorga

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Datos generales de las fincas en estudio	21
2. Variaciones de la frecuencia respiratoria en bovinos	23
3. Variaciones en la temperatura de los bovinos	24
4. Frecuencia cardiaca normal en bovino adulto	24
5. Triada clínica (promedio) y condición corporal (mediana) en finca el Tablón	30
6. Triada clínica y condición corporal (mediana) en finca La Unión	31
7. Porcentaje de cuartos afectados en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada	33
8. Manejo zoonosanitario de las dos fincas en estudio	40

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Mapa del municipio de Camoapa.	20
2. Micro localización de las fincas en estudio.	21
3. Prevalencia de mastitis en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada realizada en tres cortes.	32
4. Porcentaje de cuartos afectados según posición anatómica en finca El Tablón en el periodo de febrero-abril 2020.	34
5. Porcentaje de cuartos afectados según posición anatómica en finca La Unión en el periodo de febrero-abril 2020.	35
6. Porcentaje de mastitis bovina por número de lactancia en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada en el periodo de febrero-abril 2020.	37
7. Porcentaje de mastitis bovina por edad en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada en el periodo de febrero-abril 2020.	38
8. Incidencia acumulada de dos fincas ubicadas en la comarca Piedra sembrada en el periodo febrero-abril 2020.	44
9. Incidencia verdadera de dos fincas ubicadas en la comarca Piedra Sembrada en el periodo febrero-abril 2020.	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Hoja de campo para recolección de datos de vacas con mastitis	62
2. Hoja clínica	63
3. Cuestionario para la recopilación de información	65
4. Cálculo de la incidencia acumulada en la finca El Tablón y La Unión.	66
5. Cálculo de la incidencia verdadera en la finca El Tablón.	67
6. Cálculo de la incidencia verdadera en la finca La Unión.	69
7. Diagnóstico para mastitis clínica y subclínica.	71
8. Toma de temperatura corporal por vía rectal.	71
9. Determinación de la frecuencia cardiaca	72
10. Forma de ordeño de puño en la finca La Unión	72
11. Condiciones higiénicas de las pilas de agua en las dos fincas	73
12. Condiciones de ordeño en las dos fincas	73
13. Escala de la Condición corporal en ganado bovino.	74

RESUMEN

Nicaragua es el principal productor de leche en Centro América y cuenta con una industria láctea cada vez más eficiente y tecnificada. El sector se ubica como uno de los rubros importantes dentro de las exportaciones. Este estudio se llevó a cabo en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada del municipio de Camoapa con el fin de determinar la prevalencia e incidencia de mastitis utilizando el método de conductividad eléctrica DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR para mastitis subclínica y prueba del fondo oscuro para mastitis clínica, donde además se realizó una exploración clínica de todos los animales en estudio y se comparó el manejo zoonosanitario de las dos unidades de producción. Se evaluaron un total de 169 animales en un periodo de tres meses, los resultados encontrados fueron sometidos a un análisis a través de estadísticas descriptiva (promedios, desviación estándar y porcentajes) e inferencial (prueba T para muestras independientes y diferencia de proporciones). Los resultados indicaron que la prevalencia fue mayor en la finca El Tablón con 42.30%. El mayor porcentaje de cuartos afectados se obtuvo en la finca el Tablón. Los cuartos más afectados fueron el anterior izquierdo en el primer mes con 19.23%, el posterior izquierdo en el segundo mes con 24.14% y el posterior derecho en el tercer mes con 26%. Se encontraron más afectadas las vacas de entre 3-4 lactancias en donde se obtuvo un 32% y 52% respectivamente en la finca El Tablón y un 42% y 21.42% en la finca La Unión. Se determinaron más afectadas las vacas de 9 años con un 28% en la finca El Tablón y 35.71% en la finca La Unión. Ninguna de estas variables presentó diferencias significativas ($P > 0.05$). Las dos fincas implementan desparasitaciones y programas sanitarios cada 3 meses, pero no implementan medidas higiénicas pre-ordeño y post-ordeño. Se determinó una incidencia acumulada de 24.14% y 48.28% en el Tablón y 21.43% y 32.14% en La Unión entre los periodos de febrero a abril. Se encontró una incidencia verdadera de 35.89 casos en el Tablón y 17.30 casos en La Unión durante el periodo de 3 meses.

Palabras clave: DRAMINSKI, prevalencia, fondo oscuro, exploración clínica, manejo zoonosanitario.

ABSTRACT

Nicaragua is the main milk producer in Central America and has an increasingly efficient and technical dairy industry. The sector ranks as one of the important items within exports. This study was carried out in two farms in the Piedra Sembrada region of the municipality of Camoapa in order to determine the prevalence and incidence of mastitis using the DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR electrical conductivity method for subclinical mastitis and a dark background test for clinical mastitis. where, in addition, a clinical examination of all the animals under study was carried out and the zoosanitary management of the two production units was compared. A total of 169 animals were evaluated in a period of three months, the results found were subjected to an analysis through descriptive statistics (means, standard deviation and percentages) and inferential (T test for independent samples and difference in proportions). The results indicated that the prevalence was higher in the El Tablon farm with 42.30%. The highest percentage of affected rooms was obtained in the El Tablon farm. The most affected quarters were the left anterior in the first month with 19.23%, the left posterior in the second month with 24.14% and the right posterior in the third month with 26%. The cows between 3-4 lactations were found to be more affected, where 32% and 52% respectively were obtained on the El Tablon farm and 42% and 21.42% on the La Unión farm. The 9-year-old cows were determined to be more affected with 28% in the El Tablon farm and 35.71% in the La Unión farm. None of these variables presented significant differences ($P > 0.05$). The two farms implement deworming and sanitary programs every 3 months, but they do not implement pre-milking and post-milking hygienic measures. A cumulative incidence of 24.14% and 48.28% was determined in El Tabla and 21.43% and 32.14% in La Unión between the periods from February to April. A true incidence of 35.89 cases was found in Al Tabla and 17.30 cases in La Unión during the 3-month period.

Key words: DRAMINSKI, prevalence, dark background, clinical examination, zoosanitary management.

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería representa para el país una importante fuente económica. En el 2015 la ganadería generó alrededor de 877 millones de dólares, donde reflejó una cantidad de ingresos superior a la de años anteriores. Los diferentes productos derivados de la leche se encuentran dentro de los 20 productos de exportación más importantes, generando así 173 millones de dólares. La agricultura y la ganadería son los que más aportan al país, en el año 2014 alcanzó un producto interno bruto (PIB) de 11, 805.6 millones de dólares. (El Agropecuario, 2015)

En Centro América, Nicaragua ocupa el primer lugar en producción de leche contando cada vez más con una industria tecnificada en cuanto a producción de leche se refiere, es por ello que este sector se posiciona como uno de los principales rubros dentro de las exportaciones. (Industria Láctea, 2014, párr.1)

Para ser un país con eminente producción de leche, Nicaragua ha venido desarrollando o progresando capacidades para este fin. El sector se ha visto favorecido por las circunstancias climáticas y situaciones del país para un buen repunte y mejor desarrollo. (CANISLAC, s.f).

En cualquier país del mundo la mastitis bovina es uno de los padecimientos contagiosos que mayor pérdida produce en los aprovechamientos lecheros. Altera los procesos industriales y calidad organoléptica al provocar cambios en la composición química y celular de la leche. Concurren dos tipos de mastitis, la mastitis clínica es una de ellas en la que se aprecian signos clínicos y anomalías, mientras que la mastitis subclínica no se alcanza a valorar signos evidentes. Es responsable de mínimos rendimientos industriales, así como variaciones en la textura, sabor y aromas en la fabricación de queso. (INTA, 2015)

La mastitis bovina es una enfermedad infecto-contagiosa de la ubre de la vaca, en la cual se origina una invasión del pezón y como respuesta ocasiona una inflamación, las bacterias de los géneros *staphylococcus*, *streptococcus*, *corynebacterium* y algunos géneros gran-, son responsables de más del 90% de los casos clínicos y subclínicos. (Corbellinis, s.f.)

“Muchos son los factores que participan en la patogenia de la mastitis bovina que, a diferencia a otras enfermedades del ganado vacuno, no se puede erradicar y está presente en mayor o menor grado en todos los rebaños lecheros del mundo” (Aguirre y Zeledón, 2007.p.7.).

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la incidencia de mastitis bovina en dos fincas del municipio de Camoapa, por medio de dos pruebas diagnósticas para mastitis clínica (Prueba de fondo oscuro) y subclínica (DRANMISKI MASTITIS DETECTOR), se evaluó el manejo sanitario de las dos fincas, para lograr determinar los factores que influyen en la presencia de esta enfermedad en las unidades de producción.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Determinar la incidencia de mastitis bovina en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada, Camoapa, departamento de Boaco, en el periodo de febrero-abril 2020.

2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el estado clínico de las vacas lactantes de dos fincas de la comarca Piedra Sembrada, Camoapa, durante el periodo febrero-abril 2020
- Determinar la prevalencia de mastitis en vacas lactantes de dos fincas de la comarca Piedra Sembrada, Camoapa.
- Comparar el manejo zoonosanitario de dos fincas de la comarca Piedra sembrada, Camoapa.
- Determinar los casos nuevos de mastitis en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada, Camoapa, durante el periodo febrero-abril 2020.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Antecedentes

Meza y Flores (2019) determinaron:

La prevalencia de mastitis subclínica utilizando el método de conductividad eléctrica (DRANMISKI MASTITIS DETECTOR), en 4 fincas del municipio de Camoapa, realizaron una exploración clínica general de los animales en estudio y compararon el manejo zoonosanitario, evaluaron un total de 66 hembras. Los resultados fueron en finca el encanto 63.64%, el pantanal 54.55%, el Carmen 36.84% y el jícaro 21.40%. (p.11)

Flores y García (2005) realizaron un estudio para evaluar la propolina como tratamiento de mastitis bovina en el municipio de Camoapa, departamento de Boaco. El estudio fue llevado a cabo de manera experimental en un lote de 30 animales divididos en 3 grupos, de 10 animales seleccionados al azar. En el grupo 1 se utilizó un ciclina 200 LA. En el grupo 2 se utilizó solución al 1.5% de propolina. En el grupo 3 solución al 3% de propolina. Los mejores resultados para el control de mastitis se obtuvieron con los tratamientos 1 y 2, con un porcentaje de efectividad de 60%. (p.16)

Rivera (2014) realizó un estudio para determinar la prevalencia de mastitis subclínica en ganado Reyna en el municipio de Nandaime, en el cual se evaluaron un total de 65 vacas de ordeño en un periodo de tres meses, donde se realizaron pruebas de diagnóstico individual para cada hembra utilizando la prueba de California Mastitis Test obteniendo como resultados una prevalencia entre el 13-35%, se encontró una mayor afectación en los cuartos traseros derechos y delanteros izquierdos; así mismo se encontró que la afectación de mastitis se daba más en hembras con más de cuatro partos y mayores de siete años. (p. 10)

Bonifaz y Conlago (2016) realizaron un estudio para determinar:

Prevalencia e incidencia de mastitis, mediante la prueba de California Mastitis Test, con identificación del agente etiológico. El muestreo se realizó en dos etapas en un periodo de cuatro meses muestreándose 880 cuartos mamarios provenientes de 220 vacas en 42 fincas ganaderas, se determinó una prevalencia en la primera etapa del 64% y en la segunda 66% con una incidencia del 70%, el

factor de riesgo que influye en la prevalencia e incidencia de las enfermedades es la falta de aplicación de las buenas prácticas de ordeño. (p.1)

3.2 Glándula mamaria en la hembra bovina

3.2.1 Concepto general

Según Navarrete (2016), “la glándula mamaria es una glándula epitelial exocrina que sintetiza leche en células especializadas llamadas lactocitos, agrupados en alveolos, y que es excretada fuera del cuerpo por medio de un sistema de conductos con una estructura ramificada” (p.2).

González (2018) señala que:

La ubre bovina está constituida por cuatro glándulas mamarias, mejor conocidas como cuartos. Cada cuarto es una unidad funcional en sí misma que opera independientemente y drena la leche por medio de su propio canal. Por lo general, los cuartos posteriores son ligeramente más grandes y producen, en promedio, 60% de la leche; los cuartos anteriores producen el 40% restante. (párr.2)

3.2.2 Anatomía de la glándula mamaria

Según Téllez y Romero (s.f.) “la ubre de la vaca está formada por una estructura externa formada por un aparato suspensorio y una estructura interna que consta de un estroma, parénquima, además de ductos, vasos y nervios” (p.4).

Externa

Al referirnos de la anatomía externa de la glándula mamaria se puede asegurar que:

Un grupo de ligamentos y tejido conectivo mantienen a las glándulas mamarias prácticamente adosada a la pared abdominal. La fortaleza de los ligamentos es deseable debido a que ayudan a prevenir la formación de una ubre colgante; minimiza el riesgo de lesiones; y evitan dificultades cuando se utiliza el equipo de ordeño. Las mitades derecha e izquierda de la ubre están separadas claramente, mientras que el cuarto frontal y el trasero rara vez muestran alguna clara división externa. (González, 2018, p.1)

Interna

Refiriéndonos a la anatomía interna se puede conceptualizar que:

La agrupación de alvéolos forma el lóbulo. Células contráctiles de naturaleza mioepiteliales envuelven los alvéolos y ductos y están relacionadas con el reflejo de eyección de la leche. La glándula mamaria está dividida por proyecciones o septos de tejido conectivo, que constituyen los lóbulos mamarios, los cuales, a su vez, están conformados por varios lobulillos. Las unidades secretoras existentes en las porciones periféricas, están constituidas por alvéolos microscópicos, de los que parten pequeños conductos excretores. (Ledic y Drummond, 2015, párr. 31)

También afirman que:

Los conductos vecinos se combinan y después de unirse sucesivamente, forman aproximadamente una docena de conductos galactóforos amplios, que convergen hacia la cisterna de la glándula, situada en la parte inferior del cuarto y que se continúa con el pezón. La mayoría de los conductos de los cuartos anteriores, llegan al seno correspondiente desde la parte lateral, mientras que los conductos galactóforos de los cuartos posteriores están situados principalmente en la parte caudal. (Ledic y Drummond, 2015, párr. 31)

3.2.3 Fisiología de la glándula mamaria

Según Contexto ganadero (2019) “la glándula mamaria cuenta con 4 fases las cuales cada una tienen características de acuerdo su funcionalidad, las cuales son: mamogénesis, lactogénesis, galactopoyesis y secado” (párr. 2).

Mamogénesis

“Tiene que ver con desarrollo de la glándula mamaria que va a generar la producción de leche desde que está inactiva, hasta el momento que se activa la producción cuando la vaca está preñada, específicamente cuando se aproxima al parto” (Contexto Ganadero, 2019, párr. 3).

Lactogénesis

Refiriéndonos a la lactogénesis se puede decir que:

Esta etapa comienza en el último tercio de gestación. La lactogénesis se manifiesta, por tanto, en un proceso de diferenciación citológica, mamaria y en una actividad incrementada de las enzimas responsables de la síntesis de los componentes de la leche, como son la lactosa, lactoalbúmina, caseína, triglicéridos y citrato en el caso de los rumiantes. (Soledad, 2016, p.5)

Sergio Recaberren (s.f.) estableció que “en general se acostumbra a dividirla en 2 fases:”

- La fase 1 consiste en una diferenciación estructural y funcional limitada del epitelio secretor durante el último tercio de la preñez.
- La fase 2 corresponde a la completa diferenciación del epitelio secretor durante el periodo periparto, coincidente con el inicio de una intensa y copiosa síntesis y secreción de la leche.

Galactopoyesis

También se puede explicar que:

La galactopoyesis representa la extensión de la segunda fase de la lactogénesis y se caracteriza por la síntesis sostenida de leche, que después de pasar por un pico de producción, sufre un cese gradual que concluye con la involución de la glándula mamaria. Entre los componentes que contribuyen a mantener la lactación se encuentran: el número de células alveolares y su actividad secretora, hormonas galactopoyéticas y ordeño frecuente. (García, 2017, p.5)

“La galactopoyesis está relacionada con la producción láctea. Hormonas involucradas: somatotropina, glucocorticoide, TSH, insulina, oxitocina, estrógeno y progesterona. Involucionan células alveolares y se desprenden o rompen apareciendo en la leche” (Aimar, 2017, p.51).

Secado

Al referirse al secado se puede asegurar que:

La vaca lechera requiere un período sin lactación antes del parto con el objetivo de optimizar la producción en la siguiente lactación. Este período es llamado el período seco y es el intervalo entre el cese del ordeño de leche y el inicio del ordeño luego del siguiente parto. Puesto que la curación y regeneración del tejido de la glándula mamaria necesita al menos 6 semanas, es muy desventajoso un período seco menor de 6 semanas para la salud de la ubre y para la producción de leche en la siguiente lactación. Un período seco mayor de 8 semanas tampoco tiene ningún beneficio para el rendimiento lechero de la vaca y para la salud de la ubre. Sin un período seco, la producción láctea puede ser reducida hasta en 20%, y hay un acuerdo general que un período de 45-60 días es requerido para la óptima producción. (Villarreal, Bach y Pizarro, s.f. parr.4)

3.2.4 Irrigación de la glándula mamaria

Según Ledic y Drummond (2015) la irrigación de la glándula mamaria se da de la siguiente manera:

La relación de volumen de sangre circulante a través de la glándula mamaria y el volumen de leche producido han sido objeto de muchos estudios. Varios autores estiman que cerca de 500 litros de sangre deben fluir a través de la ubre para cada litro de leche secretado, eso significa que para producir 1 litro de leche son necesarios circular por la ubre aproximadamente 500 litros de sangre. De esa forma cuando la vaca está produciendo 30 litros de leche por día, 15.000 litros de sangre están circulando a través de la glándula mamaria. (párr.34)

Circulación arterial

En relación de la circulación arterial se puede asegurar que:

En su mayoría las arterias que irrigan a la glándula mamaria proceden de las dos arterias pudendas externas, estas a su vez provienen de las arterias iliacas

externas, ramas de la arteria aorta posterior o caudal. Cada una de las arterias pudendas externas irriga la mitad de las ubres (derechas e izquierdas) y penetra en el interior de estas, a través del canal inguinal y forma una flexión tipo sigmoide que le permite a la ubre su descenso cuando se llena de leche. Las arterias perineales son ramas que proceden de las arterias iliacas internas también se encarga de irrigar una porción pequeña de la sección dorsal posterior de las ubres caudales. (Datos Agropecuarios s.f, párr.1)

Así mismo se afirma que:

Como prolongación de las arterias pudendas externas, en el interior de las glándulas mamarias se forma la gran arteria mamaria. Esta arteria presenta en cada lado una rama arterial pequeña, que se dirige hacia al ganglio linfático supramamario y a la parte superior de los cuartos posteriores o caudales. La arteria mamaria en el interior de las ubres forma también una bifurcación que origina dos grandes ramas; una anterior o craneal y otra posterior o caudal, que irrigan a su correspondiente sección. (Datos Agropecuarios s.f. párr.1)

Circulación venosa

Con respecto a la circulación venosa se asegura que:

El drenaje de la sangre venosa de la ubre se realiza por medio de dos venas, la pudenda externa y subcutánea abdominal, también llamada vena de la leche. El recorrido de la vena pudendas externa es similar, pero en sentido contrario al de las respectivas arterias y arteriolas y drenan su contenido en las iliacas internas, las que a su vez lo hace en la vena cava que llega hasta el corazón. La vena subcutánea abdominal es una continuación de la rama craneal de la vena mamaria, que abandona la ubre por su borde anterior y se une dentro del abdomen y hacia adelante, con las venas torácicas internas junto con las que desembocan en la cava anterior o craneal. En dirección caudal cada vena se encarga de drenar la porción que haga irrigado su correspondiente arteria perineal. (Urroz, 1997, p. 239)

Sistema linfático de la glándula mamaria

“Se encargan de la destrucción de las bacterias dos nódulos linfáticos, que están en posición supra mamaria” (StuDocu 2019, p.2).

También se puede señalar que:

El sistema linfático de la ubre está formado por vasos linfáticos que conducen el líquido linfático desde la ubre hacia los ganglios linfáticos y los devuelven hacia el ducto torácico. Los ganglios linfáticos se encargan de filtrar la linfa, eliminando todas las sustancias extrañas, para luego transferirla a los vasos linfáticos de mayor calibre que finalmente, vía ducto torácico la conducen al sistema venoso cerca del corazón. Cabe mencionar que la ubre posee un ganglio linfático grande en cada una de sus dos mitades, llamado ganglio linfático supra mamario o inguinal. (Urroz, 1997, p. 239)

3.3 Mastitis bovina

“Es la inflamación de la glándula mamaria, en la mayoría de los casos como consecuencia de infecciones causadas por distintos microorganismos, especialmente bacterias, y con menos frecuencia debido a traumatismos, lesiones e irritaciones de origen químico” (Chaves s.f. p.1).

“Esta inflamación se desarrolla debido a la presencia de leucocitos, los cuales son transportados hacia la ubre gracias a la presencia de bacterias en el canal del pezón” (AgroMeat 2012. párr.1).

Al hablar de la mastitis bovina se puede afirmar que:

La enfermedad inicia con la entrada de los microorganismos patógenos desde la parte externa o del ambiente al interior de la ubre a través del conducto glandular o pezón, seguido de la invasión total de gérmenes e inflamación del tejido mamario o de la ubre causado por la infección, así como daños a los tejidos que, dependiendo de la duración y severidad de la enfermedad, dan lugar a la formación de fibrosis, edemas inflamatorios o atrofas del tejido mamario; y abscesos o gangrena en los casos graves. (Asmar, 2020, párr. 3)

3.3.1 Etiología

Según Ruiz (s.f.) “Los más comunes son *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae*. La fuente de contagio es la misma glándula de otras vacas en el establo, sin embargo, las manos de los ordeñadores pueden actuar como una fuente de infección de *S. aureus*” (p.3).

Microorganismos contagiosos

➤ *Staphylococcus aureus*

“Uno de los tipos más comunes de mastitis crónica es causada por esta bacteria generalmente es subclínica, aunque la vaca persiste en las glándulas afectadas y es contagiosa, especialmente en el proceso de ordeño” (EcuRed, s.f. parr. 3).

➤ *Streptococcus agalactiae*

Refiriéndonos a este agente etiológico se puede citar que:

El *Streptococcus agalactiae* es la causa más común de infecciones subclínicas pero muy rara vez produce una severa enfermedad (mastitis aguda). Este organismo vive en la ubre de la vaca y sobrevive solamente un corto período de tiempo por fuera de la glándula mamaria. Se disemina principalmente durante el ordeño por medio de la máquina de ordeño, las manos contaminadas del operador, materiales (tela) utilizados para lavar la ubre. (Mastitis: enfermedad y transmisión, s.f. párr. 18)

Microorganismos ambientales

Con respecto a los microorganismos ambientales se puede expresar que:

El término mastitis ambiental es usado para describir infecciones intramamarias causadas por patógenos cuyo primer reservorio es el ambiente en el cual las vacas viven. La importancia fundamental, radica en que los pezones están expuestos constantemente a dichos microorganismos que se encuentran diseminados en el

ambiente del rebaño, por lo que no pueden ser eliminados de las granjas lecheras. (Novoa, 2003, p. 24)

Patógenos oportunistas

Con respecto a este tema se puede decir que:

Los patógenos oportunistas que residen en la piel del pezón tienen la habilidad de provocar una infección intramamaria a través de una infección ascendente a través del canal del pezón, los *Staphylococcus spp coagulasa negativo* (SCN) son las bacterias oportunistas más comunes causantes de mastitis. (Ruiz s.f. p.4)

3.3.2 Clasificación de las mastitis

Mastitis subclínica

Según Ploog (s.f) la mastitis subclínica se puede citar que:

En esta fase hay una pequeña inflamación de la glándula mamaria, pero la leche y el cuarto tienen una apariencia normal. La vaca parece saludable, la ubre no muestra ningún signo de inflamación. A pesar de ello, los microorganismos y células blancas de la leche (células somáticas) que combaten las infecciones se encuentran elevados en gran número en la leche. (pág.1)

Epidemiología de mastitis subclínica

Con respecto a la epidemiología de la mastitis subclínica se puede referir que:

Todo ganado lechero tiene vacas con mastitis subclínicas; no obstante, la prevalencia de vacas infectadas varía desde 15 -75%, y los cuartos desde 5 -40%. Muchos agentes patógenos diferentes pueden determinar una infección crónica que solo de vez en cuando manifestara síntomas clínicos de mastitis. Las vacas lecheras adultas tienen mayor riesgo de infección, tanto durante la lactación como en el periodo seco. (Merck, 2007, p.1101)

Mastitis clínica

Hablando de la mastitis clínica se puede citar que:

En los casos de mastitis clínica, el cuarto infectado en general se inflama, en algunas vacas se encuentra dolorido al tocarlo, la leche se encuentra visiblemente alterada por la presencia de coágulos, descamaciones, o suero descolorido y algunas veces sangre. En casos más severos (mastitis aguda), la vaca muestra signos generalizados: fiebre, pulso acelerado, pérdida de apetito, reducción aguda de la producción de leche. (Inforcarne, s.f. p.1)

Epidemiología de la mastitis clínica

Con relación a la parte epidemiológica de la mastitis clínica se puede asegurar que:

Con excepción de los brotes de micoplasma, las mastitis clínicas en la mayoría de los rebaños de bovino lechero están provocadas por microorganismos ambientales. Además, muchos casos de mastitis clínicas son transitorios, especialmente aquellos que son episodios iniciales en una vaca y cuarto. Por eso, desde una perspectiva epidemiológica, la valoración de la mastitis clínica se basa en la incidencia y no en la prevalencia. (Merck, 2007, p.1104)

3.3.3 Patogenia de la mastitis

En relación con la patogenia de la mastitis se puede definir que:

La infección de la glándula mamaria se produce siempre siguiendo la vía del conducto del pezón, y a simple vista el desarrollo de la inflamación después de la infección se considera un fenómeno natural. Sin embargo, el desarrollo de mastitis es más complejo y se puede explicar en tres etapas: invasión, infección e inflamación del área dañada y destrucción del tejido alveolar. (López, 2014, parr. 2)

Invasión del pezón

Con respecto a la invasión del pezón por parte de microorganismos, se puede describir que:

El pezón en sí es la primera línea de defensa contra la penetración de bacteria dentro de la ubre. Normalmente, el esfínter cierra el canal del pezón fuertemente cuando la vaca no es ordeñada. La invasión del pezón se presenta generalmente durante el ordeño. Los microorganismos presentes en la leche o en la punta del pezón son impulsados dentro del canal del pezón y de la cisterna cuando existe la entrada indeseable de aire en la unidad de ordeño (desprendimiento o pérdidas de la unidad o remoción de la pezonera sin haber antes cerrado el vacío). Luego del ordeño, el canal del pezón permanece dilatado por una o dos horas e inclusive, el canal del pezón dañado puede permanecer parcialmente o permanentemente abierto. Los organismos del ambiente (materia fecal, cama, etc.) o aquellos que se encuentran en lesiones de la piel en la punta del pezón, pueden invadir fácilmente y abrir total o parcialmente el canal. (Infocarne s.f. párr. 10)

Infección del pezón

En la infección del pezón se puede definir como:

La etapa en la que los gérmenes se multiplican rápidamente e invaden el tejido mamario; se establece una población microbiana que se disemina por toda la glándula, dependiendo de la patogenicidad del microorganismo. El tipo de bacteria determina su capacidad de multiplicarse en la leche y adherirse al epitelio mamario. La virulencia de especies bacterianas individuales al parecer se debe, por lo menos en parte, a esta capacidad de adherencia. La infección se produce más fácilmente en el período de secado, debido a la ausencia de flujo. Se ha aceptado en términos generales este concepto, pero un análisis cuidadoso sugiere que la susceptibilidad es alta en el período de secado, aunque mucho menor en el cuarterón glandular que ha permanecido seco durante algún tiempo. (López, 2014, párr. 2)

Inflamación del área dañada

Con respecto a la inflamación se puede decir lo siguiente:

Una vez que las bacterias (o sus toxinas) superan la línea de defensa del canal del pezón y alcanzan los tejidos altos, comienza a operar la segunda línea de defensa, que incluye a factores humorales inespecíficos presentes en la leche o secreción de la ubre seca (lactoferrina, inmuno-lacto-peroxidasa, lizosima, fracciones del complemento y otros compuestos químicos) y los mecanismos de defensa inmunológicos o específicos, ya sea de tipo humoral (inmunoglobulinas y otros factores solubles) o de base celular, incluyendo el sistema fagocítico (macrófagos (MA) y PMN) y el sistema linfocitario (linfocitos T, B y sin clasificar). Polimorfonucleares, macrófagos, linfocitos y escasas células epiteliales constituyen las llamadas células somáticas. (López, 2014, párr. 5)

3.3.4 Factores predisponentes

Periodo seco

Según Herrera (2011) el periodo seco se puede definir como:

Una fase de riesgo debido principalmente al incremento de la presión en el interior de la ubre que a veces provoca pérdidas de leche y también del antibiótico de las jeringas de secado, dejando el esfínter abierto, por donde pueden penetrar bacterias, también un retraso en el tapón de queratina, hay vacas que tardan días, incluso semanas en sellar el pezón. (párr.5)

Otro autor también menciona que:

Las tasas de infecciones intramamarias de patógenos ambientales son mayores en el período seco que durante la lactación, siendo más susceptibles los animales en las dos semanas posteriores al secado y las dos semanas antes del parto. Las tasas de infecciones intramamarias durante la lactación, son mayores al parto y decrecen a medida que avanzan los días de lactancia, y son generalmente menores en los meses de invierno y mayores en el verano. (Serrano, s.f. párr. 61)

Condiciones de estabulación

Con respecto a las condiciones de estabulación se puede asegurar que:

Hay varios factores relacionados con la estabulación y particularmente con las condiciones de la cama del animal. Entre los más importantes están los traumatismos en la región mamaria, las lesiones de los pezones, que frecuentemente son colonizadas por estafilococos y/o estreptococos y se transforman en importantes reservorios de estos patógenos. Generalmente cuando existen estas lesiones, se produce un aumento en la incidencia de mastitis y particularmente de la forma clínica de la enfermedad. (Universidad de Chile, 1982, párr.2)

Características anatómicas

En las características anatómicas se puede referir lo siguiente:

Las características anatómicas del pezón y la ubre influyen en la resistencia general a la mastitis. Vacas con unas ubres muy pendulantes son propensas a traumas, por pisotones, cortaduras y hematomas de los pezones, lo que proporciona un incremento del riesgo de presentación de mastitis, principalmente clínica. El pezón en forma de botella, el goteo de leche y la presencia de flujo continuo de leche proveen una ruta para la invasión de microorganismos desde el ambiente hacia la cisterna del pezón. (Novoa, 2003, p. 32)

Genética

En relación a los factores genéticos Velásquez (2012) menciona lo siguiente:

La prueba de la relación entre el RCS y la presencia de mastitis clínica la dan algunos estudios, la mayoría realizados por países escandinavos, que han estimado una correlación genética medianamente alta, alrededor del 70%. este valor sugiere que hay una relación de orden genético entre la presencia de mastitis clínica y el RCS y que este último puede utilizarse como criterio de selección. Así, la selección genética de vacas con bajos CCS y la eliminación de

toros con hijas predispuestas a altos RCS se ha propuesto como un método para reducir la incidencia de mastitis. (párr. 5)

3.3.5 Control y prevención de la mastitis bovina

En cuanto a las medidas de control y prevención se puede decir que:

Ayudarán a prevenir las mastitis por fuentes ambientales y a preservar la calidad de la leche cuando el conteo es por placas bacterianas y coliformes. Tanto el pezón como la punta del mismo deben ser lavados con agua y secados completamente antes de que se inicie el ordeño ya sea manual o mecánico. Se debe dar un énfasis especial a la punta de los pezones. (Krik, 2019, párr. 2)

Desinfección post- ordeño de los pezones

Con respecto a la desinfección post – ordeño se puede mencionar que:

La desinfección post-ordeño de los pezones ha demostrado ser una técnica eficaz para prevenir nuevas infecciones intramamarias en vacas lactantes. Este procedimiento destruye los agentes causales de mastitis presentes en el pezón después del ordeño. En general, la efectiva desinfección de pezones post-ordeño reduce la tasa de nuevas infecciones en un 50 por ciento o más cuando es usada en combinación con otros componentes del plan de control de mastitis. (Oliver y Almeida, 2001, p.4)

Manejo de la vaca seca

“Disminuya la producción de leche hasta menos de 15 a 20 litros por día, antes de secarla. Como medida de prevención, durante una semana, diariamente selle los pezones después del secado y antes del parto” (Unión Ganadera Regional de Jalisco, s.f. p.1).

Terapia antibiótica de mastitis clínica

En relación a la terapia antibiótica Oliver y Almeida (2001) describen que:

A pesar de la adopción de medidas de control como desinfección de los pezones pre y post-ordeño y buenas prácticas de higiene y manejo durante el ordeño, la

mastitis continúa siendo un gran problema para la industria lechera y frecuentemente requiere el uso de tratamientos antibióticos. (p.4)

Los mismos autores Oliver y Almeida (2001) mencionan que la a terapia antibiótica de las mastitis clínicas requiere.

- Detección de cuarto infectado.
- Rápido inicio del tratamiento
- Administración de la serie completa de tratamientos efectuados.
- Identificación de vacas tratadas. (p.4)

3.3.6 Método de conductividad eléctrica DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR para el diagnóstico de mastitis Subclínica

Permite una rápida detección de estados subclínicos de la enfermedad en una gran cantidad de vacas, directamente en el establo antes del ordeño. Esto permite tomar las correspondientes acciones profilácticas para limitar el paso de la enfermedad a su estado clínico. (DRAMINSKI Electrónica en Agricultura, s.f.)

En cuanto al método de conductividad eléctrica se puede decir que:

La conductividad eléctrica es la medida de la capacidad de un material o de una solución en particular para conducir la corriente eléctrica, y depende, por tanto, de la naturaleza del material y de la concentración y movilidad de los iones de las soluciones, siendo la unidad de medida los mili siemens por centímetro (mS/cm). La conductividad eléctrica de la leche depende en más del 60% de su contenido en sales disueltas, de la naturaleza de las mismas y sus interacciones, de este modo los constituyentes de la leche (grasa, proteína, lactosa) ejercen una influencia moderada, si se compara con las sales inorgánicas. La capacidad de la conductividad eléctrica para la detección de mastitis se basa en que cuando la glándula mamaria se inflama, la barrera sangre-leche se rompe destruyendo los sistemas activos de bomba de iones que pierden su permeabilidad y crean compuestos en el fluido extracelular, tales como iones cloruro, sodio, hidrogeno,

potasio e hidrogeno, para entrar en la glándula y mezclarse con la leche. (Hernández, 2017, p.65)

Otros autores también citan:

El detector mide los cambios de la resistencia eléctrica de la leche, debido que el desarrollo de la inflamación subclínica de la ubre (la fase sin síntomas) está acompañado por el aumento de la sal en la leche lo que influye en el cambio de su resistencia. Esta regla se considera como la prueba indirecta más segura en el diagnóstico de Mastitis Subclínica. (DRAMINSKI, s.f. párr. 3)

La realización de la prueba es muy fácil:

- Hay que tomar los primeros flujos de la leche directamente de la ubre en el cubito de medición
- Pulsar el botón y leer el resultado
- Tirar la leche y repetir la actividad para el resto de los cuartos

3.3.7 Prueba de fondo oscuro para diagnóstico de mastitis clínica

Radica en el descubrimiento de grumos en leche haciendo pasar los primeros chorros a través de una tela negra, se realiza la prueba durante la preparación de la vaca para ordeñar. Con mayor frecuencia en estos primeros chorros se descubre leche anormal, por eso es importante ejecutar este procedimiento en todo ordeño debido a que se eliminan bacterias que normalmente se encuentran en la punta del pezón. (Bedolla, 2018)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación y fechas del estudio

Al referirse al municipio de Camoapa se expresa que:

El municipio de Camoapa perteneciente al departamento Boaco, fue fundada el 23 de agosto de 1858. Se encuentra a 114 Km de la capital y a 30 km de la cabecera municipal. El territorio de Camoapa está ubicado entre las coordenadas 12° 23' de latitud norte y 85° 30' de longitud oeste. Limitado al norte con los municipios de Boaco, Matiguás y Paiwas. Al sur con Cuapa y Comalapa (Nicaragua), al este con los municipios del El Rama y La Libertad (Nicaragua). Al oeste con los municipios de San Lorenzo y Boaco. La extensión territorial es de 1,483.29 Km². (Ecured, s.f. párr. 6)

La Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados sanitarios (ENACAL) afirma que:

El clima es variado, su temperatura promedio anual es de 25.2 grados centígrados, y en algunos períodos logra descender 23° centígrados. La precipitación pluvial alcanza desde los 1200 hasta los 2000 milímetros en el año, sobre todo en la parte noroeste del Municipio. Tiene una altura aproximada de 520 m.s.n.m. (pág.1)

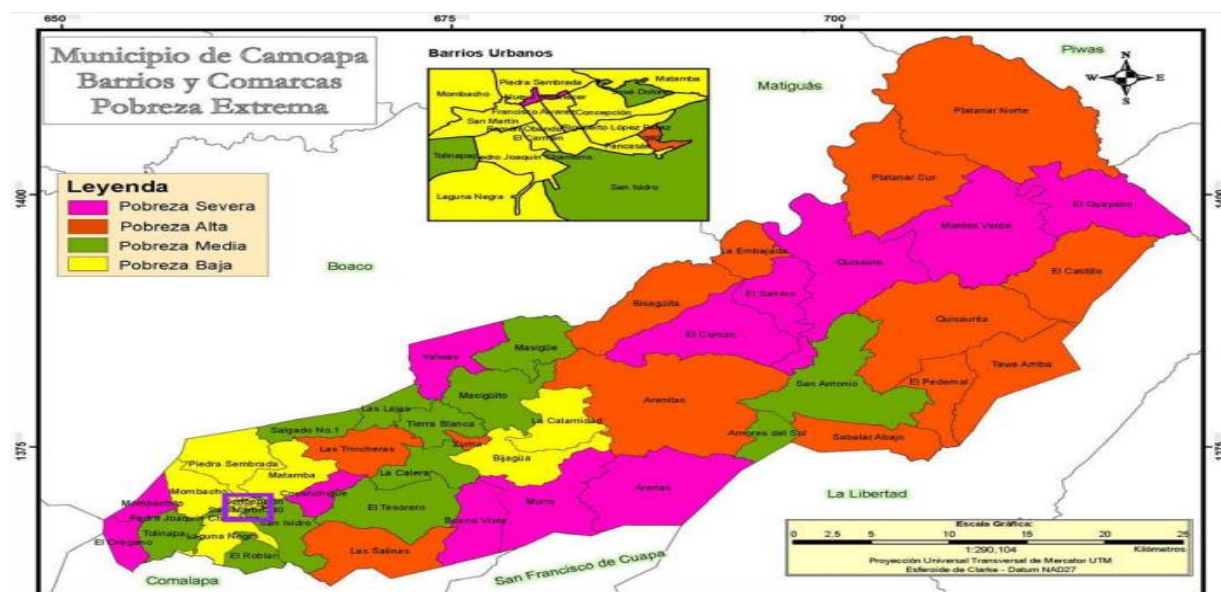


Figura 1. Mapa del municipio de Camoapa. *Fuente:* Ministerio de transporte e infraestructura (MTI, 2010, pág. 18)

La investigación se realizó en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada en el periodo de febrero – abril del año 2020.

En el cuadro 1, se describen los datos generales de cada finca.

Cuadro 1. Datos generales de las fincas en estudio.

Finca	Coordenadas	Propietario	Área (ha)	Cantidad de vacas lactantes (febrero)	Cantidad de vacas lactantes (marzo)	Cantidad de vacas lactantes (abril)
La Unión	12°25'20.84" N 85°31'35.07" W	Sr. José Gómez	162.012	26	28	26
El Tablón	12°24'48.62" N 85°31'23.01" W	Sr. Rudy Somoza	42.264	27	29	33

Elaboración propia

Cabe señalar que en la finca El Tablón se encontró un mayor encaste en ganado brahman, mientras que el ganado de la finca La Unión se observó un mayor encaste en pardo suizo, según los análisis estadísticos realizados no se encontró diferencia significativa entre una finca y la otra, por lo que el encaste en esta investigación no influyó en la presencia de mastitis.



Figura 2. micro localización de las fincas en estudio. **Fuente:** Google Earth (2020) **A:** finca La Unión; **B:** finca El Tablón.

4.2 Diseño de la investigación

La presente investigación es descriptiva, no experimental, con enfoque cuali-cuantitativo, en donde se determinó la incidencia de mastitis a través del método de conducción eléctrica DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR para mastitis subclínica y la prueba de fondo oscuro para mastitis clínica.

Durante la etapa de campo primeramente se calibró el equipo, luego se despunto, posteriormente se colocó la leche directamente proveniente del pezón en los electrodos de metal del detector de conductividad eléctrica (esta fue colocada en los cuatro electrodos correspondientes a los cuatro cuartos de la ubre), luego de dos lecturas se observaron los resultados expresados en la pantalla.

Para recolectar la información fue necesario una herramienta de campo en donde se anotó el nombre de la finca, nombre o número de chapa del animal, y los cuartos mamarios afectados.

También fue necesario una entrevista con los propietarios para recabar información correspondiente al tipo de manejo zoonosanitario de cada finca y poder constatar la información a través de una inspección en las instalaciones. La prueba se realizó una vez al mes en cada finca, en un periodo de tres meses (tres cortes transversales).

4.3 Datos evaluados

4.3.1 Evaluación del estado clínico

Relacionado a la evaluación clínica se puede citar que:

“El médico veterinario, al evaluar clínicamente un paciente, debe recolectar información objetiva y analizarla según los elementos conocidos por la clínica veterinaria. Así, puede construir hipótesis de trabajo, las cuales, al ser confirmadas o negadas, permiten plantear diagnósticos lo más exactos posibles o presumibles, los cuales van a determinar los criterios a tener en cuenta para realizar los tratamientos y emitir los pronósticos, ya sean favorables, reservados o graves” (ARICA, 2010, párr. 1).

De esta variable se evaluaron las siguientes sub-variables:

Frecuencia Respiratoria

Según Brejov (2016) en relación a la frecuencia respiratoria se puede mencionar que:

Es el número de movimientos respiratorios completos que se producen en la unidad de tiempo (minuto). Se debe realizar en un lugar tranquilo, con el animal en reposo, evitando excitaciones, alejado de la ingesta de alimento, en lo posible con el animal en estación, y teniendo en cuenta entre otras cosas la estación del año. (p.115). Se aplicó esta metodología para medir esta variable.

En el cuadro 2, se describen los parámetros fisiológicos de esta sub variable para la especie bovina.

Cuadro 2. Variaciones de la frecuencia respiratoria en bovinos

Variación de temperatura ambiental (°C)	Valores mínimos de FR (rpm)	Valores máximos de FR (rpm)
0 – 17	15	30
17 – 24	30	60
24 – 31	45	90
31 – 38	60	120

Fuente: Rimbaud (2004, pág. 62)

Temperatura

Para medir esta sub variable se procedió lo descrito por Cano (s.f):

La exploración de la temperatura interna del paciente o termometría clínica es lo más importante ya que esto determinará si está sano, empieza con la enfermedad o si está enfermo, por lo general en bovinos se utiliza la termometría rectal, con la cual se puede determinar la temperatura fisiológica normal, hipertermia, hipotermia o fiebre. Se realiza por medio de un termómetro clínico que se usa para tomar la temperatura a los enfermos. (p.19)

Los parámetros fisiológicos para esta especie se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Variaciones en la temperatura de los bovinos.

Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C
38.5	39.5

Fuente: Rimbaud (2004, p. 63)

Frecuencia cardiaca

Según Navarro (s.f) “la frecuencia cardiaca mide las pulsaciones por minuto, es decir, los movimientos del corazón cada vez que bombea sangre. En procesos patológicos los valores normales de la frecuencia cardiaca del individuo se alteran” (párr.1).

Para esto, se realizó el conteo de latidos durante un minuto completo por cada animal, aplicando lo descrito por el autor anteriormente citado.

Cuadro 4. Frecuencia cardiaca normal en bovino adulto.

Mínima	Media	Máxima
40	60	80

Fuente: Navarro (s.f, p.14)

Condición corporal

Según Cebrián, Meseguer, Ramos, Ferrer (2005) señalan que:

Una mala condición corporal en un individuo es inicio de un proceso crónico. Cuando existe mucha desigualdad entre los animales o todo el colectivo presenta una mala condición corporal es preciso revisar el manejo o alimentación del rebaño. No obstante, hay que tener en cuenta que, para cada raza, aptitud y cada estado fisiológico se recomienda un patrón determinado de condición corporal. (p.188)

En el presente estudio se utilizó la escala de condición corporal de Edmonson (1989), la cual se describe en el anexo 13. Señalando cada lugar de palpación y sus puntos correspondientes.

Exploración clínica con sus indicadores

Según Navarro (s.f) la exploración clínica consiste en:

La aplicación del método científico con fines médicos, por medio de un documento que contiene la información necesaria, sobre hechos pasados y presentes, objetivos y subjetivos, que nos permiten evaluar el estado de salud o enfermedad de un individuo y proponer medidas de curación y prevención. (p. 12)

4.3.2 Prevalencia de mastitis

“La prevalencia describe la proporción de una población que padece una determinada enfermedad, que queremos estudiar, en un momento determinado, es decir como una foto fija” (Ibáñez, 2012. parr 3).

Según Jaramillo y Martínez (2010) “la tasa de prevalencia (TP) indica la cantidad de enfermedad que existe en una población, por lo general se calcula considerando un momento dado, también conocido como prevalencia puntual” (p.36).

De esta variable se evaluaron las siguientes sub-variables:

Prevalencia de mastitis bovina por finca

Para determinar la prevalencia de mastitis bovina por finca fue necesario la sumatoria de los casos positivos, para luego dividirlos entre la población total de vacas en ordeño de las unidades de producción, posteriormente el resultado se multiplico por cien para obtener un porcentaje. Se utilizó la siguiente formula según Jaramillo y Martínez (2010, p. 36):

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{numero de casos positivos}}{\text{poblacion total}} \times 100$$

Porcentaje de cuartos afectados por finca

Para determinar esta subvariable se realizó una valoración individual de cada cuarto en donde se ejecutó una sumatoria de todos los cuartos afectados por mastitis, dividiéndolos entre los cuartos funcionales totales y posteriormente multiplicándolo por cien para sacar un porcentaje. Se utilizó la siguiente formula según Meza y Flores (2019, p. 9):

$$\text{Cuartos afectados por finca} = \frac{\text{Cuartos afectados por finca}}{\text{Cuartos funcionales totales}} \times 100$$

Porcentaje de cuartos afectados según posición anatómica

Para establecer esta subvariable se realizó una sumatoria de los cuartos afectados con mastitis según su posición anatómica, para luego dividirlo entre el total de cuartos muestreados y por último multiplicarlo por cien para sacar un porcentaje. Para esto se utilizó la siguiente formula según Meza y Flores (2019, p. 9):

$$\text{TCMA} = \frac{\text{CPSPA}}{\text{TCMSPA}} \times 100$$

TCMA: Total de cuartos mamarios afectados

CPSPA: Cuartos positivos según posición anatómica.

TCMSPA: Total de cuartos muestreados según posición anatómica.

Porcentaje de afectación de mastitis bovina por número de lactancia

Para determinar esta sub-variable se sumaron todos los bovinos afectados con mastitis según su número de lactancia, para luego dividirlos entre el total de animales afectados con dicha enfermedad, al final se multiplicó por cien para extraer un porcentaje. Se utilizó la siguiente formula según Meza y Flores (2019, p. 9):

$$\text{Animales afectados por lactancia} = \frac{\text{Bovinos afectados por lactancia}}{\text{Número total de animales afectados}} \times 100$$

Porcentaje de afectación de mastitis bovina por edad

Al momento de determinar esta subvariable se realizó una sumatoria de todos los bovinos afectados según su edad, para luego dividirse entre el total de animales afectados con esta enfermedad, posteriormente de multiplico por cien para extraer los datos en porcentaje. Se utilizó la siguiente formula según Meza y Flores (2019, p. 9):

$$\text{Animales afectados por edad} = \frac{\text{Animales afectados por edad}}{\text{Total de animales afectados}} \times 100$$

4.3.3 Manejo zoonosanitario

“Es el conjunto de medidas cuya finalidad es la de proporcionar al animal condiciones ideales de salud para que éste pueda desarrollar su máxima productividad, de la cual es potencialmente capaz, en función de su aptitud y de las instalaciones disponibles” (Gea y Trolliet, 2001, p.1).

“La calidad de manejo se refleja claramente en el comportamiento y condición corporal del animal, un ganado bien manejado este manso, saludable, bien desarrollado, vigoroso, activo con buen apetito y una producción sobresaliente”. (Manejo y cría de ganado bovino, s.f. p.1). Este se valoró por medio de la inspección visual y mediante cuestionario previamente formulado donde se incluyó cada una de las principales prácticas de manejo sanitario en una unidad productiva, como son las siguientes:

- Desparasitación.
- Vitaminación.
- Vacunación.
- Higiene del lugar de ordeño.
- Higiene previa al ordeño.
- Secado.

4.3.4 Casos nuevos

“La incidencia va a contabilizar el número de casos nuevos, de la enfermedad que estudiamos, que aparecen en un periodo de tiempo previamente determinado” (Ibáñez, 2012 párr. 1).

De esta variable, se evaluaron las siguientes sub-variables:

Tasa de Incidencia Acumulada (TIA)

La incidencia acumulada involucra el número de casos nuevos, en un periodo de tiempo determinado, el cual puede ser en un día, una semana, un mes o un año; para eso se utiliza la siguiente fórmula (Jaramillo y Martínez, 2010, p.38):

$$TIA = \frac{\text{número de casos nuevos en un periodo y lugar}}{\text{población a la mitad del periodo en ese lugar}} \times 10^n \text{ (en esta investigación } 10^2 = 100)$$

Cabe señalar que, los cálculos para incidencia acumulada se realizaron tomando en cuenta todos los animales presentes en los 3 meses del estudio, ya que Jaramillo y Martínez (2010) expresan que para las poblaciones fluctuantes se debe tomar en cuenta como población la cantidad total de animales a la mitad del periodo evaluado.

Tasa Incidencia Verdadera (TIV)

Según Jaramillo y Martínez (2010) se puede citar que:

La tasa de incidencia o incidencia verdadera permite conocer la probabilidad de que ocurran casos nuevos en una población en un periodo de tiempo determinado, mide la rapidez con la cual se desarrolla una enfermedad, por lo que proporciona la idea más exacta de los nuevos casos, considerando el tiempo a riesgo que tienen cada uno de los individuos para enfermar, en esta situación la expresión derivada de la obtención de la tasa es el número de nuevos casos por unidad por personas o animales-tiempo y se expresa con la siguiente fórmula (pág.39):

$$TIV = \frac{\text{número de casos nuevos durante el periodo}}{\text{suma de periodos a riesgo por la población expuesta}} \times 10^n (\text{en esta investigación } 10^2 = 100)$$

Para el cálculo de la incidencia verdadera se tomó en cuenta el tiempo expuesto por cada animal, ya que las poblaciones durante los 3 meses fue variable.

4.4 Análisis de datos

El análisis de datos fue a través de estadísticas descriptiva (promedios, desviación estándar y porcentajes) e inferencial (prueba T para muestras independientes y diferencia de proporciones). Se utilizó la hoja de cálculo EXCEL 2016 para representar los resultados en gráficas de barras y porcentajes. Además, se utilizó el programa RStudio para cálculos estadísticos.

La prueba T para muestras independientes se calculó según la siguiente fórmula:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

En donde:

μ_1 = medida *poblacional*

σ_1 = desviación estándar *poblacional*

n_1 = tamaño de la primera muestra

\bar{x}_1 = medida *muestral*

s_1 = desviación estándar *muestral*

La diferencia de proporciones se calculó de la siguiente manera:

$$E = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}q}{n}}$$

En donde:

p = proporción poblacional

\hat{p} = proporción muestral

n = numero de valores muestrales

E = margen de error

$z_{\alpha/2}$ = puntuación z que separa un área de $\alpha/2$ en la cola derecha de la distribución normal estándar

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Evaluación del estado clínico

Se puede asegurar que el fin del examen clínico:

Es detectar las anomalías de funcionamiento clínicamente significativas y determinar el o los sistemas corporales afectados de ser el caso. La exploración clínica incluye inspección visual, incluso la olfativa, palpación, auscultación, determinar temperatura corporal, aspectos de mucosas, examen ginecológico o andrológico según sea el caso, estado de hidratación, estado corporal general y valorización de las respuestas de paciente a ciertos estímulos. (La Estrella de Arica, 2010, párr. 7)

En relación a la condición corporal como factor predisponente para mastitis se puede definir que:

Se sabe que vacas excesivamente gordas en el parto no consiguen que sus células blancas migren fácilmente desde los vasos sanguíneos a la ubre. Ante la misma bacteria, con idéntica presión de infección unas vacas con un tres de condición corporal movilizan entre 10 a 12 millones de cél/ml. Mientras que otras con un 4 o 4.5, solamente “bajan” 600.000 cél/ml. (Velásquez, 2012, parr, 5)

En los cuadros 5 y 6, se representan los promedios y desviación estándar de cada finca para triada clínica y la mediana para la condición corporal. Cabe señalar que estos datos se recopilaron mensualmente por un periodo de 3 meses por cada hato.

Cuadro 5. Triada clínica (promedio) y condición corporal (mediana) en finca el Tablón

Finca El Tablón	FR	FC	T°	CC
1er corte	15.70±1.49	69.89±6.80	38.29±0.35	3.75
2do corte	15.93±1.54	71.79±5.96	38.36±0.43	3.25
3er corte	16.24±1.37	74.18±4.02	38.65±0.48	3.25

Elaboración propia

Cuadro 6. Triada clínica y condición corporal (mediana) en finca La Unión

Finca La Unión	FR	FC	T°	CC
1er corte	15.61±1.46	69.18±4.56	38.35±0.39	3.75
2do corte	16.36±1.37	71.79±5.34	38.34±0.43	3.50
3er corte	16.20±1.35	74.04±3.71	38.42±0.45	3.50

Elaboración propia

Según Barrera (s.f) la frecuencia respiratoria en bovinos adultos oscila entre 10-30 respiraciones por minuto, en el estudio realizado los valores de frecuencia respiratoria están dentro de los parámetros fisiológicos normales entre 15.70 ± 1.49 y 16.36 ± 1.37 . Estos resultados difieren con los encontrados por López y Suarez (2014) en donde la media de valores encontrados en vacas paridas fue de 29.94 respiraciones por minuto, aunque se encuentran dentro de los rangos fisiológicos normales, sus resultados son más elevados que en nuestro estudio.

Según Navarro et al. (s.f) la frecuencia cardíaca en bovinos adultos se encuentra entre 60 – 80 latidos por minuto, en el estudio realizado los valores de frecuencia cardíaca están dentro de los parámetros fisiológicos normales entre 69.89 ± 6.80 y 74.18 ± 4.02 latidos por minuto. López y Suarez (2014) en su estudio señalan que la media de frecuencia cardíaca oscila entre 67.71 latidos por minuto, por lo que estos resultados se asemejan a los encontrados en este estudio.

Según Barrera (s.f) la temperatura corporal oscila entre 37.7°C - 39°C en ganado bovino adulto, en el estudio realizado los valores de temperatura obtenidos están dentro de los parámetros fisiológicos normales entre $38.29^{\circ}\text{C} \pm 0.35$ y $38.65^{\circ}\text{C} \pm 0.48$. Así mismo, López y Suarez (2014) en su estudio determinaron la temperatura en vacas paridas, obteniendo una media de 38.74 por lo que este resultado guarda semejanza con los encontrados en esta investigación.

Cabe destacar que se realizó palpación de los ganglios linfáticos (inguinal, supramamario, submandibular, preescapular) los cuales en algunos casos se encontraron inflamados, así mismo se realizó una inspección de las diferentes mucosas.

Meza y Flores (2019) determinaron la condición corporal en su estudio de 2.75 a 3.25 por lo que estos resultados se asemejan con los encontrados en la presente investigación.

5.2 Prevalencia de mastitis

5.2.1 Prevalencia de mastitis bovina por finca

En la figura 3 se representa la prevalencia de mastitis (clínica y subclínica) en las 2 fincas de la comarca piedra sembrada, alcanzada en el periodo de febrero-abril del año 2020, donde se puede observar que el mayor índice de prevalencia se presentó en la finca el Tablón con un 42.30% en el mes de febrero.

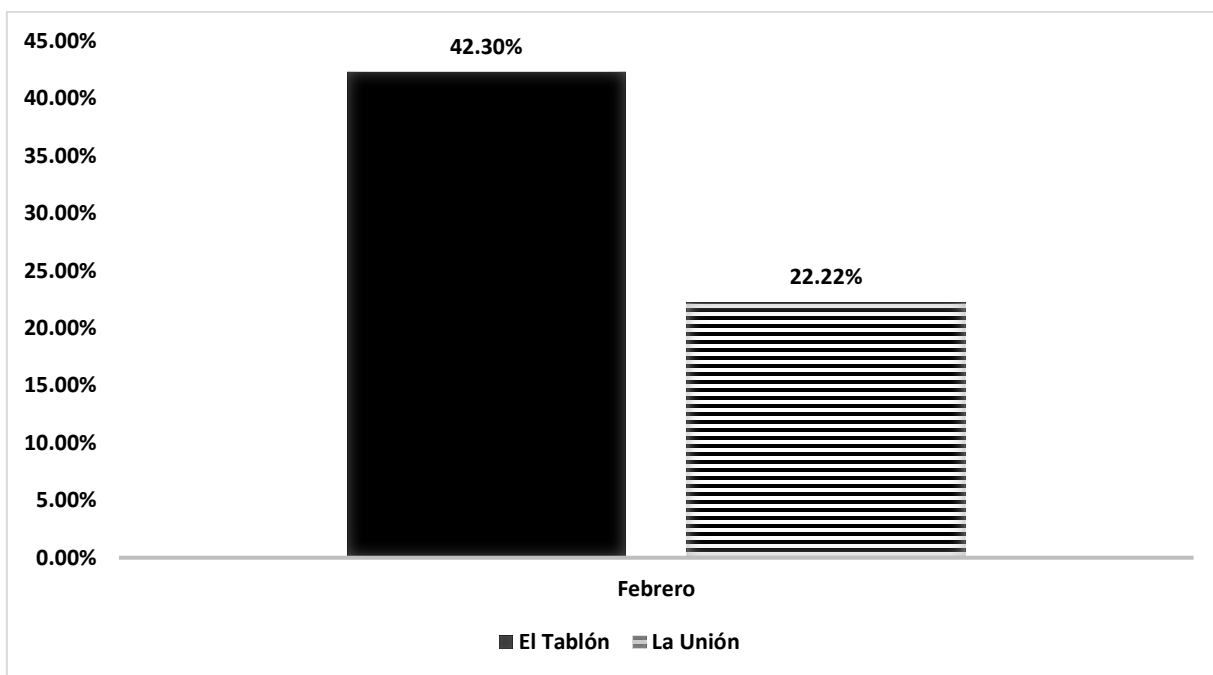


Figura 3. Prevalencia de mastitis en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada.

Es importante destacar que no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) en relación a la prevalencia de mastitis entre las dos fincas en estudio.

Calderón y Rodríguez (2008) en su estudio realizado en Colombia, determinaron la prevalencia de mastitis mediante la prueba de California Mastitis Test, en donde evaluaron un total de 11,416 cuartos pertenecientes a 2,854 vacas de 40 fincas especializadas en la producción de leche, encontrando un 34.44% de prevalencia, por lo que estos resultados se asemejan a los encontrados en finca El Tablón.

Por otro lado, Martínez (2012) en su estudio realizado en vacas lecheras que abastecen el centro de acopio Unión De Lecheros del Sauce, departamento de León, determinaron la prevalencia de

un total de 45 fincas, en donde obtuvo un 73.7% de prevalencia, por lo que estos resultados no concuerdan con esta investigación debido a que son porcentajes considerablemente diferentes.

Según Azocar (2001) en un estudio realizado en Chile en donde determinó la prevalencia e incidencia de mastitis en un centro de acopio lechero, obtuvo una prevalencia de 82.86%-94.56%, por lo que difiere ampliamente con los resultados de esta investigación.

Así mismo García (2015) en su estudio con el fin de diagnosticar mastitis subclínica a través de cultivo bacteriológico obtuvo una prevalencia de 40 % luego de realizar cultivo bacteriológico a 100 muestras, resultando 40 muestras positivas a mastitis subclínica, por lo que estos resultados se asemejan a los encontrados en la finca El Tablón con un 42.30%.

5.2.2 Porcentaje de cuartos afectados por finca

En el cuadro 7 se puede observar el porcentaje de cuartos afectados de las dos fincas, en donde se analiza que el porcentaje de cuartos afectados es menor a los cuartos negativos a mastitis. No se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) en relación a esta variable en ninguno de los 3 muestreos realizados.

Cuadro 7. Porcentaje de cuartos afectados en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada

Finca	Corte	Afectados	No afectados	Afuncionales	Total
El Tablón	Febrero	13.46%	85.57%	0.96%	100%
	Marzo	19.82%	78.44%	1.72%	100%
	Abril	15.15%	84.84%	0%	100%
Unión	Febrero	10.37%	83.96%	5.66%	100%
	Marzo	12.14%	83.17%	4.67%	100%
	Abril	11.65%	87.37%	0.97%	100%

Elaboración propia

Santivañez et al. (2013) realizaron un estudio en donde determinaron la prevalencia de mastitis según porcentaje total de cuartos afectados, en donde obtuvieron una prevalencia de 48.67% de cuartos con mastitis, estos resultados son mayores a los encontrados en este estudio en donde, el mayor porcentaje de afectación fue del 19.82%.

Así mismo, en un estudio realizado por Azocar (2001) donde determinó la prevalencia de mastitis por cuartos afectados, obtuvo por resultado 57.86% y 77.55% de cuartos afectados en

un centro de acopio lechero a lo largo de 12 meses, por lo que estos resultados no coinciden con esta investigación.

Por otro lado, Santa Cruz (2017) en su estudio realizado con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis en una comunidad de Perú, señala que el porcentaje de cuartos afectados fue menor al de cuartos no afectados por mastitis, con un 15.27% de cuartos afectados, mientras que el 84.73% de los cuartos se mostraron libres de mastitis, por lo que estos resultados son similares a los de esta investigación.

5.2.3 Porcentaje de cuartos afectados según posición anatómica

Se describe el porcentaje de cuartos afectados en la finca El Tablón en donde se puede observar que en el primer mes de estudio hubo más afectación del cuarto AI, en el mes de marzo fue el AI y PI, mientras que en el mes de abril se vio más afectado el cuarto PD.

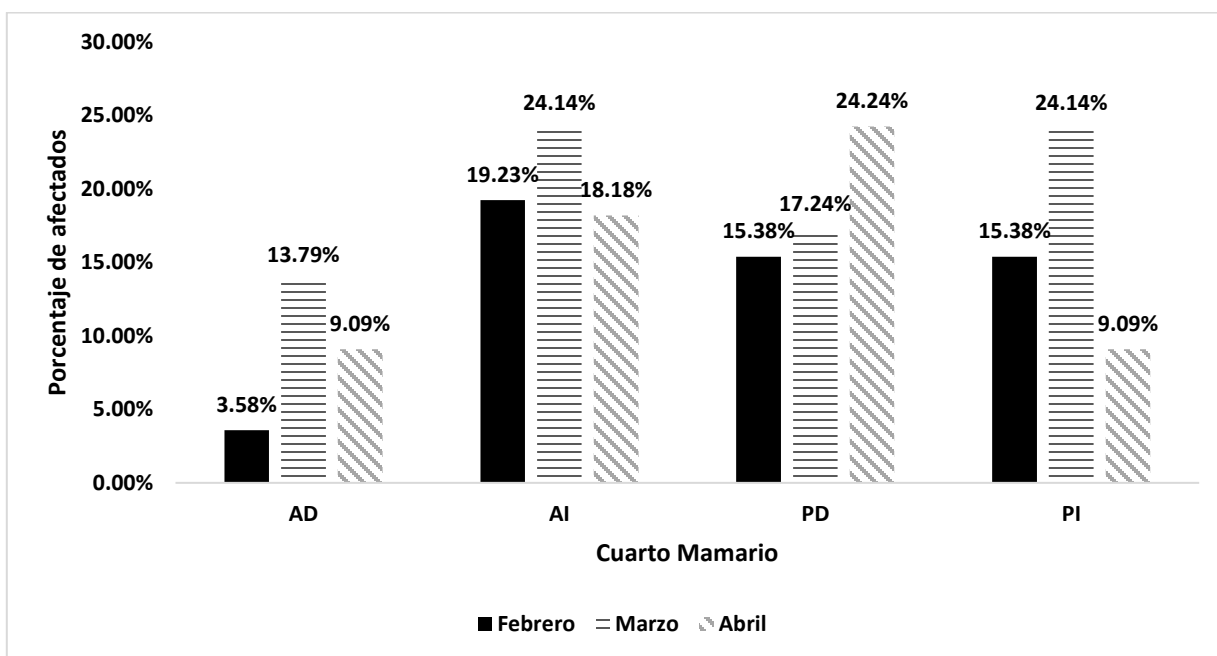


Figura 4. Porcentaje de cuartos afectados según posición anatómica en finca El Tablón en el periodo de febrero-abril 2020.

Por otro lado, en el siguiente gráfico de la finca La Unión se puede observar que en el mes de febrero se produjo una mayor afectación del AI, en el mes de marzo se encontró más afectado el AD, mientras que en el mes de abril fue el PD.

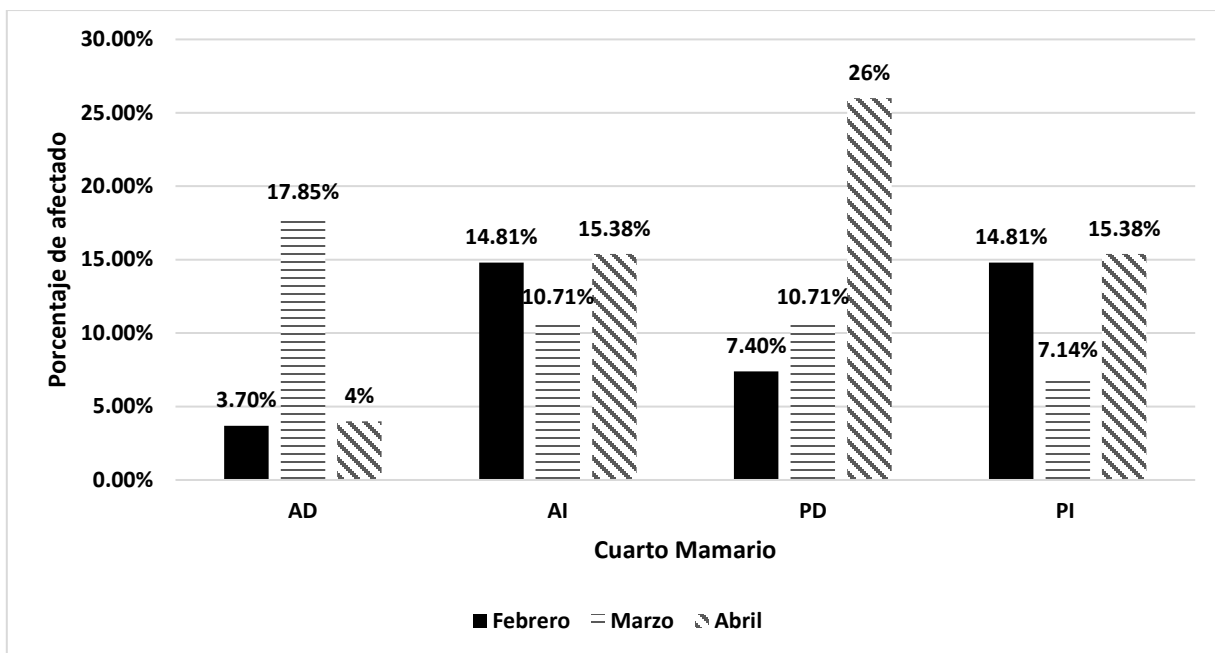


Figura 5. Porcentaje de cuartos afectados según posición anatómica en finca La Unión en el periodo de febrero-abril 2020.

Estos resultados pueden estar relacionados con la falta de rotación de las tetas en los terneros lactantes, o bien, a traumas directos de la glándula mamaria. Sin embargo, es importante resaltar que no existe diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los dos grupos de estudios.

Según Castillo et al. (2009) señala que “fisiológicamente los cuartos posteriores producen mayor cantidad de leche, lo cual los hace más susceptibles a padecer la enfermedad” (p.44).

Así mismo, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA, 1987) señala que no es aconsejable el ordeño cruzado debido a que los cuartos posteriores producen más leche (60%) que los anteriores (40%), lo cual contribuye a la retención de leche y por consecuencia se llegara a provocar mastitis.

Estos resultados son similares con los resultados obtenidos por Rivera (2014) en donde el cuarto más afectado fue el posterior derecho con un 19% de afectación. Igualmente presenta una similitud con el estudio realizado por Sánchez, Gutiérrez y Posada (2017) en donde obtuvieron un resultado 27.8% en los cuartos posterior derecho, siendo estos los mayores afectados.

También, estos resultados tienen similitud con el estudio realizado por Colque (2015) en donde los cuartos más afectados por mastitis fueron los PI y PD con 51.85% y 33.33% de afectación

respectivamente en un estudio realizado en Perú, para determinar la prevalencia e incidencia de mastitis en vacunos Brown Swiss.

Así mismo, estos resultados difieren con lo reportado por Meza y Flores (2019) en donde realizaron el muestro en 4 fincas obteniendo por resultado 12.90% de afectación en el cuarto AD, 20.31% en el AI, 9.23% en el PD y 26.15% de afectación en el PI, en Panamérica, Camoapa.

Santa Cruz (2017) en su estudio, manifiesta que obtuvo ligeramente una mayor afectación del cuarto AD con 26.85% seguido del cuarto PD con 26.17%, mientras el cuarto menos afectado fue el PI con 22.82%.

5.2.4 Porcentaje de afectación de mastitis bovina por número de lactancia.

En el Figura 6, se demuestra que se produjo una mayor afectación en vacas de 4ta lactancia en la finca El Tablón, mientras que en la finca La Unión se produjo una mayor afectación en vacas de 3 y 4 lactancia.

Ante estos resultados se puede justificar lo siguiente:

Se ha demostrado que las vacas en primera lactación son más resistentes a la infección y, por ende, a la mastitis, señalándose que a medida que aumenta el número de lactancias disminuye la efectividad del canal del pezón como barrera de entrada de agentes patógenos, aunque también se ha encontrado que la prevalencia de infecciones causadas por *Staphylococcus* coagulasa negativa tiende a ser más alta en vacas de primera lactación que en vacas viejas (Serrano, s.f. párr. 58)

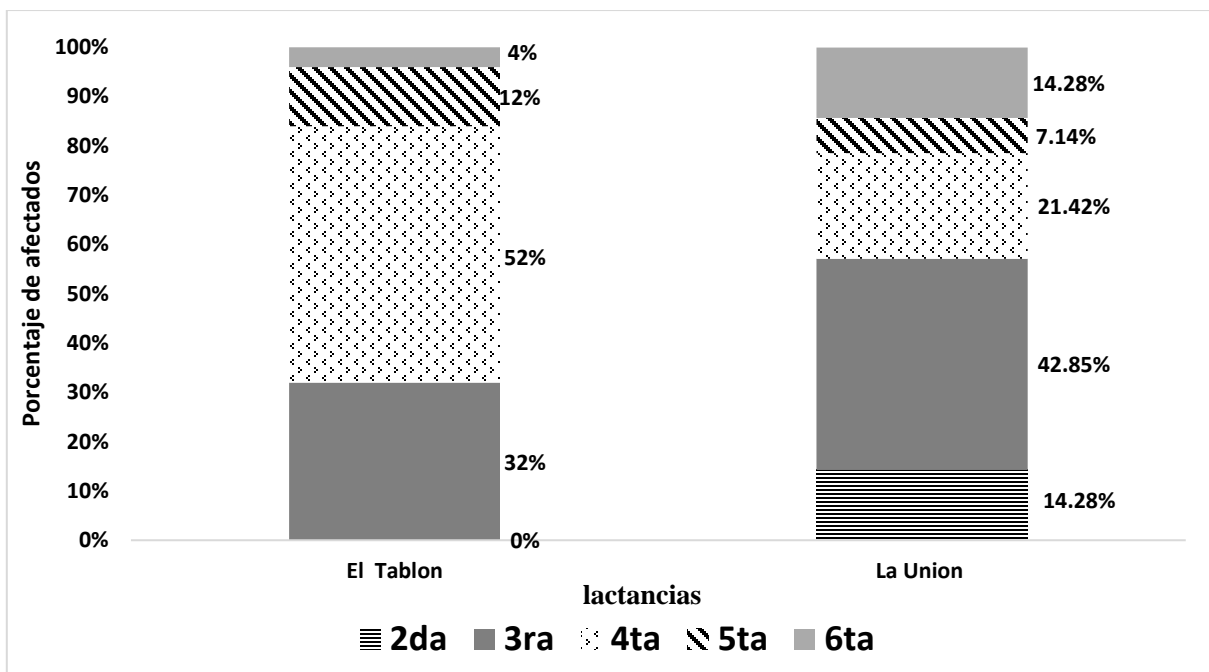


Figura 6. Porcentaje de mastitis bovina por número de lactancia en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada en el periodo de febrero-abril 2020.

Estos resultados no concuerdan con el estudio realizado por Camacho (2018) en donde se determinó la prevalencia de mastitis bovina según el número de partos mediante la prueba de California Mastitis Test en ganado criollo lechero en Perú, resultando la mayor afectación en vacas de 6 partos, en donde se muestrearon 12 vacas, resultando positivas 11 de estas lo que equivale al 91.67%.

Por otro lado, no concuerda con el estudio realizado por Guerrero (2017) en donde determinaron la prevalencia de mastitis en vacas en dos establos lecheros, en Lima, Perú; obteniendo por resultado una mayor afectación con las vacas de primer parto con un 36.43% y 40.38% en los dos establos.

Así mismo, Rivera (2015) en su estudio señala que la mayor afectación de mastitis por número de lactancia se produce de la cuarta a la sexta lactancia con un 35% de afectación, por lo que guarda similitud con los resultados de este estudio.

Según Colque (2015) el mayor porcentaje de afectación de mastitis bovina según el número de lactancias se produce entre la 4ta y 5ta lactancia en su estudio realizado en Perú, donde obtuvo un 5.88% y 5.15% de afectación, así mismo un 0.74% y 2.94% de afectación en 2da y 3ra

lactancia respectivamente; por lo que estos resultados concuerdan por los datos encontrados en esta investigación.

Por otro lado, en un estudio realizado en una comunidad de Perú, Santa Cruz (2017) señala que obtuvo una mayor afectación en vacas de 5to parto con un 52.63%, seguido de vacas en su segunda lactancia con 37.50%, por lo que estos resultados no concuerdan con esta investigación.

5.2.5 Porcentaje de afectación de mastitis bovina por edad

En la siguiente figura 7, se observa que, en la finca El Tablón y La Unión se produjeron las mayores afectaciones en vacas de alrededor de 72 meses de edad. Igualmente se puede observar que, en la finca El Tablón hubo un gran porcentaje de afectación en vacas de alrededor de los 108 meses de edad.

Respecto a la edad de las vacas se puede decir:

Se ha observado que la prevalencia de infecciones intramamarias es mayor en vacas viejas. Se postula que el mayor tiempo de exposición del orificio del pezón a los patógenos de mastitis aumenta la probabilidad de entrada de los mismos. Además, el sistema inmunológico de las vacas viejas podría no ser tan eficiente como el de las vacas jóvenes y esto contribuir a un aumento en la tasa de infección. (Chaves, s.f, pág. 4)

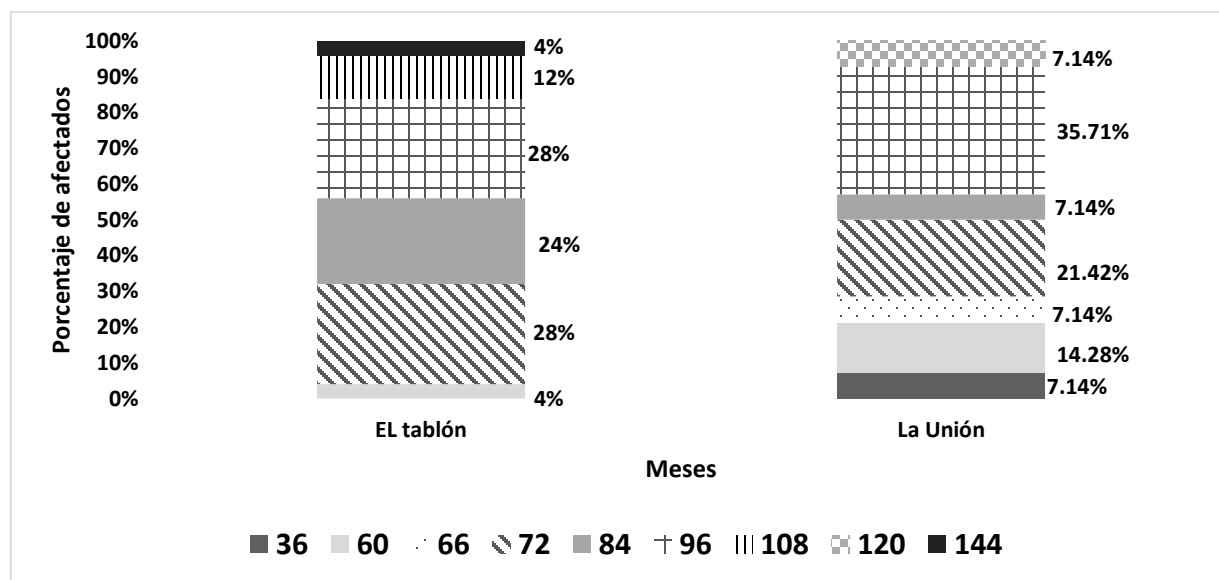


Figura 7. Porcentaje de mastitis bovina por edad en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada en el periodo de febrero-abril 2020.

Estos resultados presentan diferencia con el estudio realizado por Vásquez (2008), en donde determinaron la prevalencia de mastitis bovina en la provincia de Tocache, Perú; donde hubo una mayor afectación en vacas de 30 a 42 meses de edad con un 24.24% de afectación. Según Rivera (2015) en su estudio señala que la mayor afectación de mastitis por edad se produce entre los 83 a 101 meses, por lo que concuerda con los resultados de esta investigación.

Meza y Flores (2019) en su estudio señalan que la mayor afectación se produce en vacas de 7 años de edad o 84 meses, en donde obtuvieron una afectación de 42.85%, por lo que estos resultados se asemejan a los encontrados en la finca El Tablón, en donde se encontró un 24% de afectación en vacas de 84 meses. Así mismo, Trigueros (2003) determinó que el mayor número de casos se presentó en vacas menores de 7 años de edad en su estudio realizado con el fin de determinar los factores de riesgo que provocan la mastitis, por lo que esto de igual manera concuerda con nuestra investigación.

Por otro lado, Gabancho (2009) determinó la prevalencia de mastitis bovina por edad en donde utilizó un total de 135 vacas de raza Holstein, Brown Swiss y Brown Swiss criollo, en donde la mayor afectación se produjo en vacas mayores de los 5 años con un 35,06% de afectación.

5.3 Manejo zoonosanitario

Se puede afirmar que:

La falta de higiene de los ordeñadores, manos y ropa sucia, utilización de agua de mala calidad, no potable, en el sistema de lavado de los implementos y equipos de ordeños, falta de lavado y desinfección de la glándula en el preordeño, la no desinfección del pezón postordeño, son algunas de las deficiencias más importantes en este rubro. (Zurita, 1982, párr. 15)

En el cuadro 8. se describen las actividades del manejo zoonosanitario por cada finca durante la investigación.

Cuadro 8. Manejo zoonosanitario de las dos fincas en estudio

Actividades	Manejo zoonosanitario de vacas en producción	
	La Unión	El tablón
Desparasitación	Desp. Interna: se usan los productos albendazol y febendazol Rotación: si Frecuencia: cada 2/3 meses	Desp. Interna: mebendazol y albendazol. Rotación: si Frecuencia: cada 3 meses
	Desp. Externa: ivermectina 1%. Baños: cipermetrina, amitraz, s Frecuencia: c/1mes	Desp. Externa: ivermectina 1% y doramectina Baños: cipermetrina y amitraz. Frecuencia: c/ 1mes
Vitaminación	Medicamentos: AD3E Frecuencia: cada 2-3 meses Rotación: no	Medicamentos: AD3E Frecuencia: cada 1/2 mes Rotación: no
Vacunación	Tipo de vacuna: 11vias Frecuencia: cada 6 meses	Tipo de vacuna: 11vias Frecuencia: cada 6 meses
Higiene del lugar de ordeño	Se barre una vez por día y se realiza en todo el corral	No se barre
Higiene del ordeño	Vestimenta: limpia. Lavado de manos: No se realizó Lavado y secado de ubre: no se realizo Manipulación de rejos: el ordeñador realiza el enrejado Forma de ordeño: puño Sellado: lo realiza el ternero.	Vestimenta: limpia Lavado de manos: No se realizó Lavado y secado de ubre: no se realizo Manipulación de rejos: el ordeñador realiza el enrejado Forma de ordeño: puño. Sellado: lo realiza el ternero.
Prueba de CMT	Se realiza: si Frecuencia: cada mes. Tratamiento: cefalexina o ceftiofur más un estimulante hematopoyético con caseína para mejorar el desempeño del antibiótico, 1 candela por cuarto afectado.	Se realiza: si Frecuencia: cada mes Tratamiento: cefalexina, 1 candela por cuarto mamario afectado.

Cuadro 8. Continuación...

Secado	Tiempo de secado: sin tiempo específico Tratamiento utilizado para secado: ninguno.	Tiempo de secado: sin tiempo específico Tratamiento utilizado para el secado: candela intramamaria
Libro de registro	Si	No

Elaboración propia

Tecnológico Nacional (INATEC, s.f) señala que “la desparasitación interna en bovinos adultos se debe de realizar cada 6 meses, mientras que la desparasitación externa se debe de realiza al cabo de 2 meses de tiempo”. (pág. 207). Según Palma, Castellón y Guharay (2015) mediante la realización de un calendario sanitario afirman que la desparasitación interna en ganado bovino adulto se debe de realizar cada 6 meses, mientras que la desparasitación externa debe de ser cada mes (pág. 137). De esta manera las dos fincas cumplen con el manejo adecuado de parásitos internos, mientras que la desparasitación externa no se realiza en intervalos de tiempo adecuados.

Por otro lado, Acosta (2016) afirma que

A las vacas en producción se les suministra albendazoles, ya que estos no tienen efectos residuales en productos como la leche y no tienen tiempo de retiro. Por otro lado, afirma que para lograr una desparasitación efectiva se recomienda realizar rotación de medicamentos durante el año con el fin de evitar la resistencia por parte de los parásitos a los principios activos de los productos. (párr. 6)

Lo descrito anteriormente concuerda con la practica realizada en las dos fincas en donde se realizan rotación de productos para baños contra parásitos externos.

“Lo mejor para luchar contra los parásitos externos e internos es prevención, mediante acciones higiénicas que eviten que los parásitos cierren su ciclo de vida, tales como rotación de potreros, pastoreo de animales por categoría, etc” (Blandón, s.f, pág. 11).

Según Aguilar y Álvarez (2019) “los ectoparásitos pueden afectar a la producción y a la larga podrían producir mastitis; en el caso de las garrapatas, estas se pueden localizar directamente en

las ubres y producir lesiones que afecten a esta glándula, a parte del daño sistémico y presencia de hemoparásitos que podrían adquirir los animales”. (pág. 68)

Según INATEC (s.f) en zona seca se aplica vitamina en el mes de febrero y en el mes de noviembre, mientras que en una zona intermedia se debe de vitaminar solamente en el mes de febrero. De esta manera, esta práctica realizada en las dos fincas no coincide con lo estipulado por este autor. (pág. 207)

Por otro lado, Torre y Caja (s.f) afirman que, la mayor parte de las raciones o piensos para rumiantes se recomienda que sean suministrados fundamentalmente en vitaminas liposolubles, principalmente A, D₃ y E, suele asumirse así que, las necesidades en otras vitaminas son cubiertas por la absorción de las producidas por los microorganismos del rumen, como es el caso de las B₁ (tiamina), B₂ (riboflavina), Niacina (B₃ o ácido nicotínico), B₆ (piridoxina), B₁₂ (cianocobalamina), Biotina, Colina, Ácido fólico (folacina), ácido pantoténico y K, o por las sintetizadas de los tejidos del propio animal: C (ácido ascórbico), etc. En las dos fincas se aplicaban vitaminas A, D₃ y E por lo que esto concuerda con lo expresado anteriormente.

Así mismo, Campero (2010) afirma que por ello se vacunan los terneros para que generen por su cuenta sus propios anticuerpos (inmunidad activa). Estos anticuerpos maternos o calostrales interfieren con los generados por la vacunación. Por ello, una vacunación precoz en el ternero (por ejemplo, al mes de vida contra la mancha), no protege en forma adecuada. La misma vacuna aplicada a los 3 meses de vida, genera una inmunidad activa pues ya los anticuerpos maternos poco o nada interfieren. De allí que, para una adecuada protección con vacunas inactivadas en el ternero, se deberían aplicar dos dosis con 2-3 semanas de intervalo partiendo del 3 mes de vida.

Este mismo autor asegura que la vacunación para enfermedades clostridiales se deben de realizar aproximadamente a los 3 y 4 meses de edad en terneros lactantes. Por lo que estos resultados no concuerdan con lo expresado por este autor.

Por otro lado, Estrada (2019) explica lo siguiente:

Cuando el ternero nace, la primera protección que recibe es el calostro de la madre. Éste le brinda los anticuerpos que lo mantendrán inmune durante los

primeros meses de vida, por eso una vacunación precoz en el ternero no protege de manera adecuada a la cría y se debe esperar a que el cuerpo absorba todo lo necesario de la madre para, después, aplicarle su primera vacuna con intervalo de dos y tres semanas a partir del tercer mes de vida. (párr. 3)

“Aproximadamente el 60% de todos los casos de mastitis al principio de la lactación se originan en el periodo seco. Por lo tanto, para evitar nuevas infecciones antes del parto y curar cualquier infección existente, las vacas lecheras deben secarse de forma metódica y con cuidado.” (LELY, 2019, párr. 2).

Continuando con la importancia del secado se puede definir que:

Las dos fases críticas del periodo seco cuando corre peligro la salud de la ubre son: la primera semana tras el secado y la semana antes del parto. Durante la primera fase crítica, se forma el mecanismo de defensa natural de la ubre, un tapón de queratina en el canal del pezón, mientras que, en la segunda fase, antes del parto, este tapón desaparece lentamente en preparación del periodo de lactación. El tapón de queratina evita que las bacterias entren en el canal del pezón durante el periodo seco. (LELY, 2019, párr. 3).

Se puede decir sin temor a equivocarse que el elemento “productor de leche y prácticas de ordeño” es la parte más importante para lograr el objetivo a producir más leche de calidad. Algunos piensan que la mastitis es una enfermedad que el productor transmite a la vaca, se dice, además, que el 70% de los casos de mastitis, el causante es el productor de leche por malas prácticas de ordeño. (Molina, 2011)

5.4 Casos Nuevos

5.4.1 Incidencia Acumulada

En la figura 8, se puede observar que hubo un mayor porcentaje de incidencia de mastitis en la finca El Tablón en comparación a la finca La Unión en los periodos de febrero – marzo con 24.14% y febrero – abril con 48.28%.

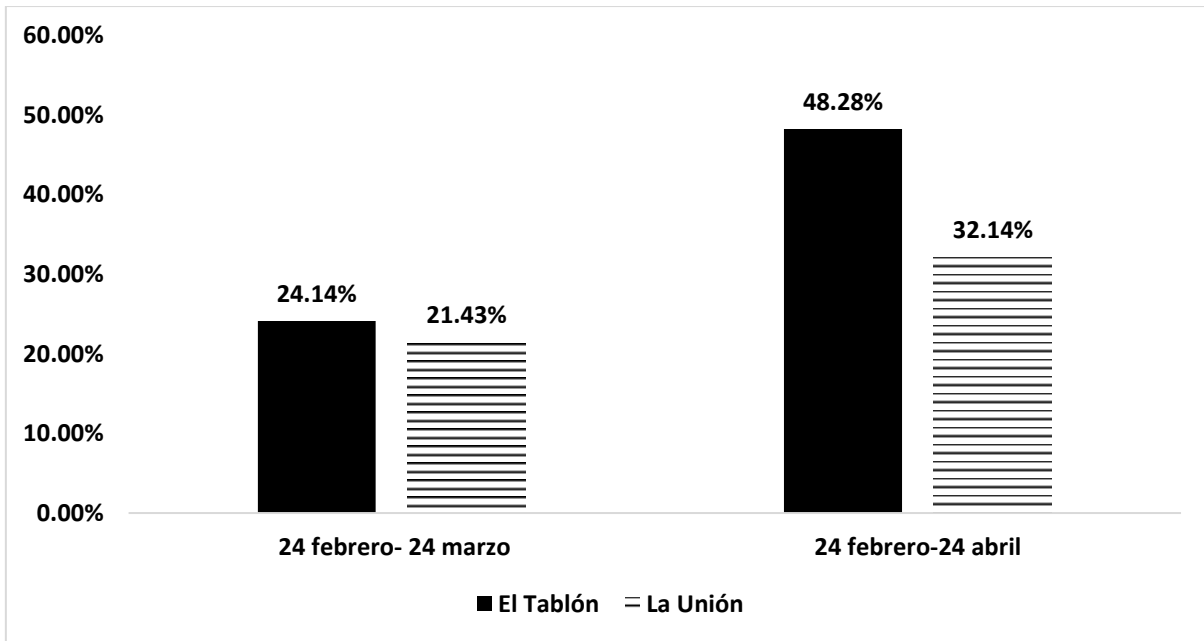


Figura 8. Incidencia acumulada de dos fincas ubicadas en la comarca Piedra sembrada en el periodo febrero-abril 2020.

Colque (2015) en su estudio realizado con 109 vacas en producción, evaluadas mediante la prueba de CMT, obtuvo una incidencia general de 9.17% en un periodo de 3 meses, por lo que los obtenidos en esta investigación son superiores.

Según Azocar (2001) en su estudio obtuvo una incidencia anual de mastitis de 48.70% en un periodo de 12 meses llevado a cabo en Chile, por lo que estos resultados se asemejan a los encontrados en la finca El Tablón en el periodo de febrero-abril.

Bonifaz y Conlago (2016) en su estudio mediante la prueba de CMT (California Mastitis Test) en la comunidad de Paquiestancia (Ecuador) realizando el muestreo en dos etapas en un intervalo de 4 meses se obtuvo una incidencia de mastitis de 70%, por lo que estos resultados no concuerdan con los obtenidos en esta investigación debido a que son elevados.

Por otro lado, Velásquez (2009) determinó la tasa de incidencia acumulada en 62,154 lactancias de vacas pertenecientes a 52 predios del sur de Chile, la investigación se realizó a lo largo de 5 años en donde los valores de la incidencia se mantuvieron alrededor del 15%, por lo que estos resultados se asemejan a los encontrados en los primeros meses de estudio en donde la incidencia acumulada en El Tablón fue de 20.69%, sin embargo, los periodos evaluados son extremadamente diferentes.

El cálculo realizado para incidencia acumulada se presenta en el **anexo 4**.

5.4.2 Incidencia verdadera

En la figura 9, se representa el porcentaje de incidencia verdadera en las dos fincas muestreadas durante los tres meses de estudio, en donde se observa que dicha incidencia fue mayor en la finca El Tablón.

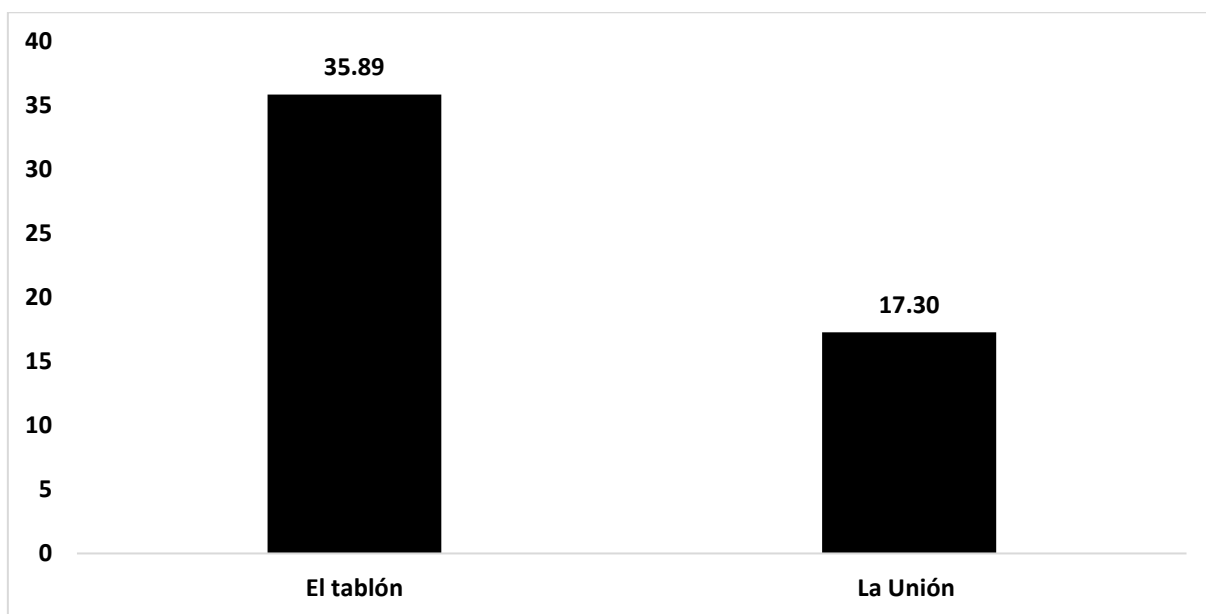


Figura 9. Incidencia verdadera de dos fincas ubicadas en la comarca Piedra Sembrada en el periodo febrero-abril 2020.

La interpretación de estos resultados determina que, en la finca El Tablón existe una incidencia verdadera de 35.89 casos por cada 100 vacas expuestas durante un mes. De igual manera, en la finca La Unión se presenta una incidencia verdadera de 17.30 casos por cada 100 vacas expuestas durante un mes.

Velásquez (2009) en su estudio determinó la incidencia verdadera según el número de lactancias, en donde las vacas con tres partos resultaron mayormente afectadas con 18.28 casos de mastitis, por lo que estos resultados se asemejan a los encontrados en la finca La Unión que obtuvo 17.30 casos de mastitis.

El cálculo realizado para la incidencia verdadera se presenta en el Anexo 5.

VI. CONCLUSIONES

Las constantes fisiológicas de los animales evaluados en este estudio se encontraron dentro de los parámetros normales, por otro lado, se observaron algunos casos sospechosos de anemia al realizar la inspección de las mucosas en el hato, no se encontraron lesiones evidentes ni otro tipo de alteraciones en los pezones.

Según los resultados obtenidos mediante la prueba del fondo oscuro y con DRAMINSKY MASTITIS DETECTOR se llegó a la conclusión que la prevalencia de mastitis fue mayor en la finca El Tablón a lo largo de los tres meses de estudio con un 42.30% en el mes de febrero, 41.37% en el mes de mayo y 36.36% en el mes de abril.

Se encontró una mayor afectación de cuartos mamarios en la finca El Tablón a lo largo de los tres meses de estudio, pero se detectó un mayor porcentaje de cuartos afuncionales en la finca La Unión. El mayor porcentaje de afectación por mastitis se produjo en vacas de entre 3 y 4 lactancias en las dos fincas estudiadas. En la finca El Tablón en vacas de entre 6 a 7 años de edad y en la finca La Unión con edades de 9 años.

En general en la finca La Unión realizan un mayor número de actividades sanitarias en donde, el agua de las pilas se encontraba en las mejores condiciones, se aplicaba sal mineral todos los días al ganado, el corral era limpiado continuamente, y se llevaba un registro detallado de cada animal. Por otro lado, en la finca El Tablón se encontró el agua en malas condiciones sanitarias, la pila con proliferación de algas, no se le daba una adecuada limpieza al corral, y no se llevaba registro de los animales de la unidad de producción. En ninguna de las fincas ponía en prácticas normas de higiene al momento del ordeño.

Así mismo, la incidencia acumulada siempre fue mayor en la finca El Tablón, con un 24.14% entre el periodo de febrero – marzo y 48.28% entre el periodo de febrero – abril. De igual manera, la incidencia verdadera fue mayor en la finca El Tablón con un 35.89%.

Cabe destacar que no se encontró diferencia significativa en ninguna de las variables y subvariables evaluadas.

VII. RECOMENDACIONES

Hacer uso de agua clorada y una toalla limpia para lograr la correcta limpieza del pezón antes de comenzar el ordeño.

Realizar el sellado del pezón con yodo al 2% aplicándolo en la punta del miso para evitar la entrada de microorganismos una vez terminado del ordeño.

Realizar un lavado más seguido de las pilas de agua.

Barrer el corral en el caso de la finca El Tablón, para evitar el acumulamiento de heces y lodo en el suelo.

Lavar las manos del ordeñador antes de iniciar con el ordeño de las vacas.

Contar con una persona extra para realizar el enrejado de los terneros, con el fin de que el ordeñador se mantenga lo más limpio posible.

Hacer rotación de productos utilizados para baños garrapaticidas para evitar la resistencia a estos químicos.

Realizar pruebas de mastitis más seguido y tratar en tiempo y forma los casos positivos usando diferentes tipos de antibióticos por vía intramuscular o intramamaria (enrofloxacina, penicilina, etc) para evitar la pérdida de cuartos.

VIII. LITERATURA CITADA

- Acosta, J. (2016). *5 claves a la hora de desparasitar bovinos*. Recuperado de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/5-claves-la-hora-de-desparasitar-bovinos#:~:text=Es%20posible%20que%20esta%20pr%C3%A1ctica,solo%20producto%20todo%20el%20a%C3%B1o.&text=Detall%C3%B3%20que%20los%20terneros%20desde,se%20desparasiten%20c>
- Actualidad Ganadera. (s.f.). *Mastitis: prevencion y tratamiento en vacas lecheras*. Recuperado de <https://www.google.com/amp/s/actualidadganadera.com/articulos/mastitis-prevencion-y-tratamiento-en-vacas-lecheras.html/amp>
- AgroMeat. (2012). *La mastitis bovina*. Recuperado de <https://www.agromeat.com/70892/la-mastitis-bovina>
- Aguilar, F., y Alvarez, C. (2019). *Mastitis Bovina*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.utmachal.edu.ec/bitstream/48000/15205/1/MASTITIS-BOVINA.pdf&ved=2ahUKEwiU26eg_pjsAhUNm1kKHxbC8YQFjAAegQIAhAB&usg=AOvVaw2Q7XBI415nFkqYkWJusuaV
- Aguirre Valverde, J., y Zeledon Arauz, K. (2007). *Aislamiento e identificacion fenotipica de estaphylococcus aerius mediante la tecnica de fingerprinter(PHP) apartir de leche bovina afectada con mastitis subclinica en seis fincas del municipio de leon*. Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua UNAN-Leon, Leon.: (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://www-google.com/url?sa=t&source=websrct=jsurl=http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/1042/1/203954.pdf&ved=2ahukwjNy62xzI3nahuJIKHVVDHQQjACegQIBBACYUSG=AOvVawoh7NEpj1dryQAv-aBEabRz>
- Aimar, M. V. (2017). *modulo: produccion de leche*. Recuperado de <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/pleche/wp->

content/uploads/sites/8/2016/04/Biolog%C3%ADa-y-Fisiolog%C3%ADa-de-la-lactancia-2017.pdf

Alonso, N. (2007). *secado de las vacas lecheras*. Recuperado de <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/secado-de-vacas-lecheras-1025280.html>

ARICA. (2010). *¿En que consiste el examen veterinario?* Recuperado de https://www.estrellaarica.cl/prontus4_notas/site/artic/20100809/pags/20100809000008.html

Asmar, S. (2020). *PREVENIR ANTES QUE TRATAR, ES EL PRINCIPAL CONSEJO PARA HACER FRENTE A LA MASTITIS BOVINA*. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/agricultura/prevenir-antes-que-tratar-lo-que-debe-hacer-frente-a-la-mastitis-2974861>

Azocar, J. (2001). *Prevalencia, incidencia y etiología de mastitis en un centro de acopio*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/106715/azocar_j.pdf%3Fsequence%3D4%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwiC20K2KIfrAhUCUKwKHWx3DsoQFJAKeQICRAB&usg=AOvVaw1quY8ijYR1CRPXEMd1_yXB

Barrera, G. (s.f). *Constantes fisiológicas del ganado bovino*. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos85/constantas-fisiologicas-bovinos/constantas-fisiologicas-bovinos.shtml>

Bedolla, C. (2018). *Pruebas y Metodos para el Diagnostico de mastitis*. Recuperado de https://bmeditores-mx.cdn.ampproject.org/v/s/bmeditores.mx/ganaderia/pruebas-y-metodos-para-el-diagnostico-de-mastitis-1706/?amp_js_v=a2y&gsa=1y&pyusqp=mq331AQCKAE%eD#aoh=15793677720966yreferrer=https%3A%2f%2fwww.google.comy&tf=De%20%251%2fganaderi

Blandón, J. (s.f). *Prevencion y control de enfermedades*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.simas.org.ni/media/publicaciones/1306954497_Manual%2520Ganaderia%25202.pdf&ved=2ahUKE

wjc7cihsJvsAhUOwFkKHf-

wCBg4ChAWMAI6BAgCEAE&usg=AOvVaw065LCfwXas4Pv5YcyCwGq9

Bonifaz, N., y Conlago, F. (2016). *Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante prueba de california mastitis test con identificacion del agente etiológico en paqueistancia, Ecuador*. (tesis de pregrado) Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13862>

Brejov, G. (2016). *Manual de semiología veterinaria*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.fvet.uba.ar/fcv-anterior/areas/semiologia/03082016/SEMIO-TOMO-1.pdf&ved=2ahUKEwjOjcna3_PrAhUpX1kKHTVrB7YQFjAAegQIDhAC&usg=AOvVaw1rXsXx88ZVEvnygFzOSJ2f

Brogliá, G. (2015). *Manual de semiología de los animales domésticos*. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46683&ved=2ahUKEwjvzLDV4PPrAhWx2FkKHRhOAlcQFjAAegQIDRAC&usg=AOvVaw22ZQS7kip4w7dNJiveqRzZ>

Calderon, A., y Rodriguez, V. (2008). prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cundiboyancense (Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 21(4), 582-589. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023543006.pdf&ved=2ahUKEwui3q6_opTsAhWs1FkKHdUBCq0QFjAGegQIEhAI&usg=AOvVaw3dHtYHAYL1JvVHleuYo38n

Camacho, M. (2018). *Prevalencia de mastitis subclínica mediante la prueba california mastitis test en ganado criollo lechero*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3159&ved=2ahUKEwiyj5uWxpTsAhVRjlkKHxIAsoQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw2zAgILgdPDiVh9xtsZsedF>

- Campero, C. (2010). *Vacunación en Bovinos*. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-vacunas_y_vacunacin_2010_visin_rural.pdf
- CANISLAC. (s.f). *¿como se encuentra el sector lacteo en nicaragua?* Recuperado de <https://canislac.com/como-se-encuentra-el-sector-lacteo-de-nicaragua/>
- Cano, J. (s.f). *Manual de practica clinica de los bovinos*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%2520de%2520Practicas%2520de%2520Clinica%2520de%2520los%2520Bovinos%2520II.pdf&ved=2ahUKEwir5ITotMbrAhUHmVkKHf7VBjYQFjAAegQIC
- Castillo, M., Suniaga, J., Rojas, G., Hernandez, J., Caamaño, J., y Urbina, A. (2009). *Estudio de la prevalencia de mastitis subclinica en la zona alta del estado Mérida*. Tesis de pregrado, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. , Mérida. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/30234/articulo3.pdf;jsessionid=ACC98C83182C79B1B2FB71BB1CE2FA89?sequence=1>
- Cebrian, L., Meseguer, J., Ramos, J., y Ferrer, L. (2005). En *La exploración clínica del ganado vacuno* (págs. 190-191). España: Servet.
- Chavez, J. (s.f.). *MASTITIS BOVINA: SU CONTROL Y PREVENCIÓN ES UNA TAREA PERMANENTE*. Recuperado de http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/mastitis_bovina.htm.pdf
- Colque, P. (2015). *determinacion de la prevalencia e incidencia de las mastitis subclinica en vacunos brown del distrito de chamaca*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano, Perú. Recuperado de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1851/Colque_Cruz_Pedro_Ubert.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Contexto ganadero. (2019). *fisiologia de la glandula mamaria de la vaca*. Recuperado de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/fisiologia-de-la-glandula-mamaria-de-la-vaca>

- Corbellini, yCarlos. (s.f.). *La Mastitis Bovina y su impacto sobre la calidad de la leche*. Recuperado de <https://www.agro.uba.ar>
- Costabel, V. H. (s.f.). *Control de mastitis: un aspecto clave en nuestra lechería*. Recuperado de https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articles/183_2809.pdf
- Datos Agropecuarios. (s.f.). *circulacion de la sangre a treves de la ubre*. Recuperado de <https://datosagropecuarios.jimdofree.com/ganaderia/bovinos/circulacion-de-la-sangre-a-traves-de-la-ubre/>
- de Gea, G., yTrolliet, J. (2001). *SALUD ANIMAL* . Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/comun_varias_especies/02-salud_animal.pdf
- Draminski Electrónica en Agricultura. (s.f.). *Detector de mastitis*. Recuperado de https://www.pig333.com/3tres3_common/tienda/doc/Mast_4x4Q_4Q_1Q_ES.pdf
- EcuRed. (s.f.). *Camoapa (Nicaragua)*. Recuperado de [https://www.ecured.cu/Camoapa_\(Nicaragua\)](https://www.ecured.cu/Camoapa_(Nicaragua))
- EcuRed. (s.f.). *Mastitis* . Recuperado de <https://www.ecured.cu/Mastitis>
- Edmonson, A., Lean, I., Weaver, L., Farver, T., yWebster, G. (1989). *A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows* . Recuperado de [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(89\)79081-0/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(89)79081-0/pdf)
- El Agropecuario. (2015). *Ganaderia y lacteos, fuerte aporte a la economia del pais*. Recuperado de <https://tiemposdenegocios.com>
- Elizondo, J. (2010). *Anatomia de la ubre y secrecion de la leche*. Recuperado de https://eeavm.ucr.ac.cr/Documentos/ARTICULOS_PUBLICADOS/2010/155.pdf
- ENACAL, Biblioteca Virtual. (s.f.). *Caracterización Municipal de Camoapa*. Recuperado de <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Boaco/Camoapa.pdf>

- Espadas, M. (s.f.). *Anatomía de la ubre y producción de leche*. Recuperado de [www.remugants.cat>uploadPDFResultadoslawebANATOMIADELAUBREYLAPRODUCCIONDELECHEMaximoEspadas-Remugants.cat](http://www.remugants.cat/uploadPDFResultadoslawebANATOMIADELAUBREYLAPRODUCCIONDELECHEMaximoEspadas-Remugants.cat)
- Estrada, C. (2019). *Las vacunas que debe de tener en cuenta en los primeros meses de vida del ganado*. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/las-vacunas-que-debe-tener-en-cuenta-de-los-primeros-meses-de-vida-para-el-ganado-2931521>
- Flores, C., yGarcía, J. (2005). *Utilización de la propolína en el control de la mastitis bovina en la finca El Carmen del municipio de Camoapa departamento de Boaco*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
- Gabancho, P. (2009). *Prevalencia y factores de riesgo de las mastitis subclínica en vacas en el distrito de Villa Rica*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/897/ZT-424.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwi10LLb0JjsAhXQo1kKHfVGCnYQFjANegQICBAB&usg=AOvVaw2hhN5xHPgvvqerswIJAtdD>
- García, C. (2017). *Evaluación del desempeño productivo y reproductivo en animales sometidos a un tratamiento lactoinductor de un establo comercial en la cuenca de lima*. Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7242/Garcia_bc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, G. (2015). *Diagnóstico de mastitis subclínica en leche de vacas mestizas por cultivo bacteriológico en el Cantón Isidro Ayora*. (Tesis de pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14554/1/TESIS%2520MASTITIS%2520SUBCLINICA-AUTOR.%2520GEORGE%2520ALEXANDER%2520GARCIA%2520AVILA-6%2520ENERO%2520DEL%25202016.pdf&ved=2ahUKEwjFuZiI7pbsAhVQxVkk>

- Gonzales, k. (2018). *La ubre o glandula mamaria de la vaca*. Recuperado de Revista Veterinaria Argentina: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2018/03/la-ubre-o-glandula-mamaria-de-la-vaca/>
- Guerrero, A. (2017). *PREVALENCIA DE MASTITIS CLÍNICA Y SUBCLÍNICA EN LOS ESTABLOS LECHEROS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA PERIODO 2012- 2016*. Tesis de posgrado, Universidad Nacaional Agraria Lamolina, Perú. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3163/L73-G84-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Hernandez, M. (2007). *Estudio de la conductividad electrica de la leche de oveja Manchega como metodo de deteccion de mastitis*. Recuperado de <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4483/1/TD%20Roca%20Gumbau%2C%20M%20AA%20Amparo.pdf>
- Herrera, D. (2011). *factores predisponentes y medidas de prevencion frente a la mastitis colibacilar*. Recuperado de <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/4580/factores-predisponentes-y-medidas-de-prevencion-frente-a-la-mastitis-colibacilar.html>
- Ibañez Marti, C. (2012). *Que es la Incidencia y la prevalencia de una enfermedad*. Recuperado de <https://www.madrimasd.org>
- Industria Lactea. (2014). Recuperado de <https://tiemposdenegocio.com>
- Infocarne. (s.f.). *Mastitis. La enfermedad y su tranmision*. Recuperado de <https://www.infocarne.com/bovino/mastitis.asp>
- INIDE (Instituto Nacional de Informacion de Desarrollo). (2018). *Camoapa en cifras*. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasMun/Boaco/CAMOAPA.pdf&ved=2ahUKewjgqtDnAhXP1FkkHFDIAhkQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw1WBJNm8sbNfXVylyIFW1kT>

- Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) . (s.f). *Manejo productivo y reproductivo en bovinos, ovinos, caprinos y equinos*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Bovino_y_Caprino_opt.pdf&ved=2ahUKEwibwtiri5vsAhUw1VkKHx8pDn44FBawMAh6BAgBEAE&usg=AOvVaw1-rpNYBQmKZ2qnpHC2LwHm
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). (2015). Recuperado de <https://tiemposdenegocios.com/ganaderia-y-lacteos-fuerte-aporte-a-la-economia-del-pais/>
- Jaramillo, C., y Martínez, J. (2010). En *Epidemiología Veterinaria* (págs. 38-39). Mexico: EL Manual Moderno.
- Kirk, J. H. (2019). *Principios básicos para la prevención de mastitis*. Recuperado de <https://dairy-cattle.extension.org/principios-y-bases-para-la-prevencion-de-mastitis/>
- Ledic, I., y Drummond, T. (2015). *Sistema mamario*. Recuperado de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/sistema-mamario-t32436.htm>
- LELY. (2019). *Secado de la vaca lechera*. Recuperado de <https://www.lely.com/es/farming-insights/secado-de-la-vaca-lechera/>
- Lenahan, J. (2015). *conceptos epidemiológicos: incidencia y prevalencia* . Recuperado de <https://www.eupati.eu>
- Lopez, J. M. (2014). *Mamitis bovina: patogenia y manifestaciones clínicas*. Recuperado de <http://cienciaveterinaria.com/mamitis-bovina-patogenia-y-manifestaciones-clinicas/>
- López, J., y Suárez, J. (2014). *Diagnostico zoonosanitario del hato lechero en el Centro Integral de Investigación, Innovación, Producción, Extensión y Enseñanza Agropecuaria las Lomas durante el periodo de Marzo-junio 2014*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl70l864.pdf&ved=2ahUKEwietMiT0ZPsAhVSq1kKHbqMARMQFjAFegQIARAB&usg=AOvVaw1A5JR3pD-1zpb720IIhrsD>

- Manejo y Cria de Ganado Bovino. (s.f). *Controlando la salud del ganado bovino*. Recuperado de https://www.jica.go.jp/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_10.pdf
- Marenco, C. C., yGonzalez, J. A. (2005). *Utilizacion de la propolina en el control de mastitis bovina* . (Tesis de pregrado) Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
- Martínez, G. (2012). *Prácticas de ordeño y Prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras que abastecen al centro de acopioULDESA del municipio El Sauce en el departamento de León Septiembre – Noviembre 2011*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua UNAN-LEON, Nicaragua. Recuperado de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5678/1/221947.pdf>
- Mastitis: enfermedad y transmisión. (s.f.). *Mastitis: enfermedad y transmicion*. Recuperado de http://www.agrobit.com/info_tecnica/Ganaderia/enfermedades/GA000009en.htm
- Mendoza, G. (s.f.). *Condicion Corporal*. Recuperado de <http://www.ganaderia.mendoza.gov.ar/index.php/prensa/113-condicion-corporal>
- MERCK. (2007). *Manual Merk De Veterinaria* (Sexta ed., Vol. I). (Kahn, Ed.) Barcelona, España: Oceano.
- Meza, A., yFlores, E. (2019). *Determinación de la prevalencia de mastitis bovina a través del método de conductividad eléctrica (DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR) en 4 fincas de la comarca Panamérica, Camoapa, departamento de Boaco, noviembre 2018*. (tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
- Molina, V. (2011). *Tecnicas para producir mas y mejor leche en la finca*. CONAGAN.
- MTI. (2010). *Diagnóstico de la Infraestructura Vial de la Red de Caminos Vecinales del Municipio de Camoapa*. Recuperado de <http://biblioteca.mti.gob.ni:8080/docushare/dsweb/Get/DocumentosTecnicos-174/Diagn%C3%B3stico%20Red%20Vial%20Camoapa%2001437%20CON-N.pdf>
- Mundo Pecuario. (s.f.). *La frecuencia cardiaca de los animales*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://mundo-pecuario.com/tema104/sanidad_animal/frecuencia_cardiaca_animales-

89.html&ved=2ahUKEwj1s9ju4vPrAhXlw1kKHZYSBjYQFjAPegQIBhAB&usg=AOvVaw39jmyiU-0PFNPtjEsTa1S4&cshid=1600469682964

Navarrete, C. (2016). *Anatomia ubre bovina*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/CLAUDIANAVARRETEA/anatomia-ubre>

Navarro, J. (s.f). *Manual de practicas de clinica de los bovinos*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Manuales/22_CLINICA_BOVINOS.pdf&ved=2ahUKEwj1s9ju4vPrAhXlw1kKHZYSBjYQFjALegQIAhAB&usg=AOvVaw3oV2uOosX93quevHnFfjxh

Novoa, R. (2003). *Evaluacion epizootiologica y economica de la mastitis bovina en rebaños lecheros*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=wed&rct=j&url=http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/539.pdf&ved=2ahUKEwigsc6djpdnahWpuVKKHQmmCW AQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw3-s_FEJduGu8D0OMckiPQo

Oliver, S., yAlmeida, R. (2001). *control de mastitis*. Recuperado de <http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n125/A12505.pdf?ver=2013-04-03-151122-857>

Palmas, J. C., yGuharay, F. (2015). *Manejo zoonosanitario de ganado bovino*. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.simas.org.ni/publicaciones/6622/manejo-zoonosanitario-de-ganado-bovino/&ved=2ahUKEwiL35fRspvsAhWJmVkKHY-pAZIQFjABegQIARAB&usg=AOvVaw1iqOHPVkiJCMZgdJQx7sZv&cshid=1601830069057>

Ploog, J. T. (s.f). *mastitis en ganado lechero*. Recuperado de <https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/mastitis-en-ganado-lechero-etilogia-tipos-y-tratamientos-modernos>

Recarreben, S. (s.f). *Fisiologia de la lactancia*. Recuperado de http://www.veterinariaudec.cl/fisenlab/apuntes/fisiologia_lactancia.html

- Rimbaud, E. (2004). *SEMILOGÍA, SEMIOTECNIA Y PROPEDEUTICA DE LOS BOVINOS*. (FCA, Ed.) Nicaragua.
- Rivera, A. (2014). *Determinación de la prevalencia de Mastitis subclínica en ganado Reyna, Rancho Los Peiranos, Nandaime, Granada*. (tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. Recuperado de <https://repositorio.una.edu.ni/2741/>
- Rodriguez, E. S. (2015). *prevalencia de mastitis bovina mediante la prueba de Mastitis Test con identificacion del agente etiológico*. (tesis de pregrado) Universidad politecnica Salesiana.
- Ruiz, R. (s.f.). *MASTITIS BACTERIANA EN GANADO BOVINO: ETIOLOGÍA Y TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO*. Recuperado de https://www.ammveb.net/articulos/Mastitis_bacteriana.pdf
- Sanchez, E. A., y Sanchez, j. S. (2015). *Estudio comparativo entre los metodos de diagnostico para mastitis subclinica, California test y DRAMINSKI*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
- Sanchez, J. (2017). *Anatomia y fisiologia de la glandula mamaria de animales domesticos*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/AndySanchez19/glandula-mamaria-74946276>
- Santa Cruz, J. (2017). *PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLÍNICA MEDIANTE LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST Y RELACIÓN CON EL NÚMERO DE PARTOS Y LOS CUARTOS MAMARIOS AFECTADOS EN BOVINOS (Bos taurus) EN EL DISTRITO PULÁN, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, 2016*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1272/BC-TES-TMP-105.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santivañez, C., Gómez, O., Cardenas, L., Escobedo, M., Bustinza, R., y Peña, J. (2013). *Prevalencia y factores asociados a la mastitis subclinica bovina de los Andes peruanos*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Micaela Bastidas, Perú. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v7n2a07c.pdf&ved=2ahUKEwjwrrTVopbsAhWlxVkkHYawAHAQFjABegQIBBAB&usg=AOvVaw0TpWyG5Aft2zcBP0zKD0_u

- SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje). (1989). *El ordeño*. Recuperado de https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/6561/1/modulo1_unidad2_derivados_1_acteos_obtencion.pdf
- Serrano, J. (s.f.). *Aspectos zootecnicos y sanitarios de la mastitis bovina*. Recuperado de <https://www.monografias.com/docs113/aspectos-zootecnicos-y-sanitarios-mastitis-bovina/aspectos-zootecnicos-y-sanitarios-mastitis-bovina.shtml#factoresda>
- Socorro, A. N., y Flores, E. N. (2019). *Determinacion de la prevalencia de mastitis bovina a traves del metodo de conductividad electrica (DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR)*. (tesis de pregrado) Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
- Soledad, M. (2016). *Análisis productivo y económico del tratamiento de inducción a la lactancia*. Recuperado de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/783/LUPORI%2C%20MARIA%20SOLEIDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sordillo, L. (s.f.). *FISIOLOGIA DE LA GLÁNDULA MAMARIA EN EL SECADO :¿QUE SABEMOS REALMENTE?* Recuperado de <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2017/04/FISIOLOGIA-DE-LA-GL%3%81NDULA-MAMARIA-EN-EL-SECADO-%C2%BFQUE-SABEMOS-REALMENTE-.pdf>
- StuDocu. (2019). *Anatomia y fisiologia de la ubre* . Recuperado de <https://www.studocu.com/es/document/universidad-alfonso-x-el-sabio/animal-production/apuntes/anatomia-y-fisiologia-de-la-ubre/2865184/view>
- Tellez, S., y Romero, L. (s.f.). *Anatomia y fisiologia de la glandula mamaria*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/110-anatomia.pdf
- Torre, C., y Caja, G. (s.f.). *Utilizacion de aditivos en rumiantes: Vitaminas y Aminoacidos Protegidos*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.researchgate.net/publication/28180264_Utilizacion_de_aditivos_en_rumiantes_vitaminas_y_minoacidos_protegidos&ved=2ahUKEwilz-

OVIqDsAhWwxFkKHYNFAj04ChAWMAAd6BAgAEAE&usg=AOvVaw3wtZK5J-Erv1M-QKEL

Trigueros, J. (2003). *Analisis de factores de riesgo que afectan la prevalencia de mastitis subclinica y clinica en el hato lechero de la finca San Juan, Patulul, Suchitepequez.* (Tesis de pregrado), Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.repositorio.usac.edu.gt/5578/1/Tesis%2520Med.%2520Vet.%2520Juan%2520Miguel%2520Trigueros%2520L%25C3%25B3pez.pdf&ved=2ahUKEwi10LLb0JjsAhXQo1kKHfVGCnYQFjAMegQIBxAB&usg=AOvVaw2t2J3sHpUDXuKbBYsUa>

Union Ganadera Regional de Jalisco. (2019). *Introduccion al sistema mamario.* Recuperado de http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=459

Union ganadera regional de Jalisco. (s.f.). *Diez pasos a seguir para el control de mastitis en ganado lechero.* Recuperado de http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=535

Universidad de Chile. (1982). *Mastitis bovina con especial enfasis en la realidad nacional.* Recuperado de https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D7805%2526ISID%253D414%2526PRT%253D7798,00.html

Urroz, C. (1997). anatomia y fisiologia animal. En C. Urroz. universidad estatal a distancia .

Valles, G. (1983). *Mastitis en bovinos.* Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.bibliotecaon.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3023/Mastitis_en_bovinos.pdf%3Fsequence%3D1&ved=2ahUKEwj3zJ7m6JjsAhWMjVkKHVIYBk04ChAWMAZ6BAgHEAE&usg=AOvVaw1RoQr3Uspta5Iv2WCaiW4G

Velásquez, A. (2009). *Estudio de la dinamica de mastitis subclinica a partir del recuento de celulas somaticas, en periodos bajo control lechero en Chile.* (tesis de pregrado), Universidad Austral de Chile, Chile. Recuperado de

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/fvv434e/doc/fvv434e.pdf&ved=2ahUKEwi6iLuujJbsAhUH2VkKHb74DNY4ChAWMAh6BAgGEAE&usg=AOvVaw26_G11hLF25xkEM6P0uj3T

Velasquez, R. M. (2012). *Causas de mastitis*. Recuperado de <http://mazovelasquezenelcampo.blogspot.com/2012/09/causas-de-la-mastitis.html>

Velásquez, A. (2009). *Estudio de la dinamica de mastitis subclinica a partir del recuento de celulas somaticas*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/fvv434e/doc/fvv434e.pdf&ved=2ahUKEwi6iLuujJbsAhUH2VkKHb74DNY4ChAWMAh6BAgGEAE&usg=AOvVaw26_G11hLF25xkEM6P0uj3T

Villarreal, L., Bach, I., yPizarro. (s.f.). *Periodo seco y terapia de secado en bovinos*. Recuperado de <http://biomont.perulactea.com/2018/01/17/periodo-seco-y-terapia-de-secado-en-bovinos-lo-que-ahora-sabemos/>

Zurita, L. (1982). *Mastitis bovina con énfasis en la realidad nacional*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%25253D7798%252526ISID%25253D414,00.html&ved=2ahUKEwjy7sWI4ZjsAhUC2VkKHaDnDHc4ChAWM

IX. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de campo para recolección de datos de vacas con mastitis

Nombre de la finca: _____

Nombre del propietario: _____

Dirección: _____

sistema de ordeño: _____

Id. Vaca	N° De Lactancia	Cuartos Afectados		Fecha Parto	Fecha De Examen	Carácter de la Leche
		PI	AI			
		PD	AD			
		PI	AI			
		PD	AD			
		PI	AI			
		PD	AD			
		PI	AI			
		PD	AD			
		PI	AI			
		PD	AD			
		PI	AI			
		PD	AD			
		PI	AI			
		PD	AD			
		PI	AI			
		PD	AD			
		PI	AI			
		PD	AD			
Tratamientos Recibidos		Recuperación		Observación		
Prod.	Fecha					
	Inicio					
	Termin					
	Inicio					
	Termin					
	Inicio					
	Termin					

Anexo 2. Hoja clínica

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

HOJA CLINICA

Datos generales

Nombre del productor: _____ fecha: _____

Nombre de la finca: _____ Municipio: _____

Comarca: _____

Datos del paciente

Número de chapa: _____ Raza: _____ Sexo: _____

Edad: _____ Número de partos: _____ C.C _____

Triada clínica

Frecuencia respiratoria: _____

Frecuencia cardiaca: _____

Temperatura: _____

Exploración clínica

➤ Cabeza

➤ Cuello

➤ Tórax

➤ Abdomen

➤ Extremidades

➤ Piel

Exámenes complementarios

Examen de sangre:

Hemoparásitos

Examen de heces

Pruebas de mastitis

Diagnostico

Tratamiento

Anexo 3. Cuestionario para la recopilación de información

CUESTIONARIO

- 1. ¿Cada cuanto desparasita?**
- 2. ¿Qué desparasitante utiliza?**
- 3. ¿Cada cuanto vitamina?**
- 4. ¿Qué vacunas aplica?**
- 5. ¿Qué medidas de sanidad implementa al momento del ordeño?**
- 6. ¿Cómo realiza el secado de sus vacas?**

Anexo 4. Cálculo de la incidencia acumulada en la finca El Tablón y La Unión.

finca El Tablón			
Cortes	casos nuevos	Población a mitad del periodo	IA
febrero-marzo	7	29	24.14
febrero-abril	14	29	48.28


















Elaboración propia


finca La Unión			
Cortes	casos nuevos	Población a mitad del periodo	IA
febrero-marzo	6	28	21.43
febrero-abril	9	28	32.14


Elaboración propia


El resultado de la incidencia acumulada se obtuvo dividiendo los casos nuevos entre la población a mitad del periodo, posteriormente se multiplicó por cien (para proyectar una amplificación por cada 100 vacas)

Anexo 5. Cálculo de la incidencia verdadera en la finca El Tablón.

Finca: el Tablón			
nombre/código	Febrero	Marzo	Abril
2142			
2261			
2659			
3882			
3970			
4467			
4605			
4679			
6089			
6093			
6103			
7148			
7151			
7181			
7292			
7945			
7970			
8433			
8443			
8780			
8817			
8911			
9501			
9820			
38769			
38833			
38838			
38900			
berreja			
Cachito			
Cachona			
Cachona nueva			
Chaparra			
Chela			

Cutacha			
Flaca			
Lucero			
Mochila			
Mucona negra			
Negrita			
O307			
O450			
Oreja rota			
Paloma			
Pardita			
Pinta			
Suiza			
Wachilla			
Zorra			















 Periodo de exposición




 No estuvo presente

 No cuenta por positivo a mastitis

Para determinar la incidencia verdadera en esta finca se dividió número de casos nuevos (14) entre la suma de periodos a riesgo en que se encontraron los animales, siendo este de 39 meses, los cuales son identificables por el color gris en las celdas, este resultado posteriormente se multiplicó por cien.

Anexo 6. Cálculo de la incidencia verdadera en la finca La Unión.

La Unión			
nombre	Febrero	marzo	abril
alcansia			
ballena			
botija			
botija careta			
Cenisa			
chichimeca			
chiltoma			
cola blanca			
conga			
cumbita			
empanada			
garza			
Chela			
la niña			
mariposa			
medalla			
mojarra			
pajueliya			
paloma			
pan quemado			
pantera			
pata chinga			
pipilacha bl			
pipilacha neg			
sigueña			
Tigrilla			
Tijula			
Tinca			
Zanata			

-  Periodo de exposición
-  No estuvo presente
-  No cuenta por positivo a mastitis

Para determinar la incidencia verdadera en esta finca, se dividió el número de casos nuevos (9) entre el periodo de exposición en meses, el cual fue de 52 meses, los cuales son identificables por el color gris en las celdas, el resultado luego se multiplicó por cien.

Anexo 7. Diagnóstico para mastitis clínica y subclínica.



Anexo 8. Toma de temperatura corporal por vía rectal.



Anexo 9. Determinación de la frecuencia cardiaca



Anexo 10. Forma de ordeño de puño en la finca La Unión



Anexo 11. Condiciones higiénicas de las pilas de agua en las dos fincas



Anexo 12. Condiciones de ordeño en las dos fincas



Anexo 13. Escala de la Condición corporal en ganado bovino. **Fuente:** (Edmonson et al citado por Cebrián, Meseguer, Ramos y Ferrer 2005, pág. 190)

Notas	Apófisis espinosa (AE)	Angulo formado por las apófisis espinosa y transversa	Apófisis transversa (AT)	Arista sobresaliente (lateral)	Tuberosidad coxal y tuberoides isquiática	Espacio entre (TC y TI)	Espacio entre TC	Espacio desde la base de la cola a TI
1,00	Claramente visibles, dando sensación de dientes de sierra	Profunda depresión	Muy prominentes 1/2 de su longitud	Arista bien definida. Aspecto demarcado afilado	Extremadamente angulosos, sin tejido de cobertura	Severa depresión	Severa depresión	Huesos muy prominentes, con profunda cavidad en V bajo la cola
1,25								
1,50								
1,75			1/2 de su longitud visible	Arista prominente	Prominente	Sumido, hundido		Huesos prominentes, con prominente cavidad en forma de U bajo la cola
2,00		Evidente depresión	1/2 a 1/3 de su longitud visible	Arista moderada		Fina capa de carne cubriendo	Depresión definida	Primera evidencia de grasa
2,25			1/3 - 1/4 visible	Arista suave	Suavemente marcados	Depresión	Modorada depresión	Huesos suaves, cavidad bajo la cola suave y con algo de grasa
2,50	Formando en conjunto una abrupta colina central							
2,75		Suave concavidad						
3,00			Apariencia suave (AT apenas distinguibles) Formando una loma no se distinguen individualmente AT					
3,25	Formando en conjunto una suave colina central	Suave pendiente						
3,50			Formando en conjunto una suave loma					
3,75		Coal plano	Loma apenas distinguible	Ninguna		Pendiente suave	Plano	Huesos rodeados de grasa y suave depresión llena de grasa bajo la cola
4,00	Plano, no se distinguen las apófisis							
4,25								
4,50								
4,75	Hundidas en grasa	Redondeado (convexo)	Hundido en grasa	Aspecto hinchado				Huesos hundidos en grasa, cavidad llena de grasa, formando pliegues
5,00								