

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**Determinación de mastitis subclínica en ganado lechero mediante la
conductividad eléctrica de los establos Agroinvec SL EIRL y Zegalac
E.I.R.L.**

Tesis presentada por el Bachiller:

Huaspa Huisa, Absalon

ORCID: 0009-0006-1827-4546

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor (a):

Mg. Delgado Fernández, Ronnie Christian

ORCID: 0000-0003-2422-4837

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 30 de Junio del 2025

Dictamen: 010201-C-EPMVZ-2025

Visto el borrador del expediente 010201, presentado por:

2018185191 - HUASPA HUISA ABSALON

Titulado:

**DETERMINACIÓN DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN GANADO LECHERO MEDIANTE LA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS ESTABLOS AGROINVEC SL EIRL Y ZEGALAC E.I.R.L**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

**29470814 - ZEGARRA PAREDES JORGE LUIS
DICTAMINADOR**



**40688434 - AGUILAR BRAVO HERBERT MISHAELF
DICTAMINADOR**



**72547272 - CORNEJO ROQUE ROMELY FERNANDA
DICTAMINADOR**



Determinación de mastitis subclínica en ganado lechero mediante la conductividad eléctrica de los establos Agroinvec SL EIRL y Zegalac E.I.R.L.

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María	3%
	Trabajo del estudiante	
2	hdl.handle.net	2%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.unp.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	pmc.ncbi.nlm.nih.gov	<1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.unsaac.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
6	repositorio.ucsm.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
7	cienciadigital.org	<1%
	Fuente de Internet	
8	www.frontiersin.org	<1%
	Fuente de Internet	

Dedicatoria

En el presente trabajo de investigación, en primer plano lo dedico a Dios, puesto que gracias a su bendición pude concluir la universidad exitosamente y agradezco por su absoluta bendición.

Dedicado a mis amados padres. Serapio Huaspa y Juliana Huisa, Este logro académico refleja sus incansables esfuerzos por brindarme una educación sólida. Cada sacrificio que haces por mí, cada duro día de trabajo y cada decisión que tomas son la base de mi éxito. Su compromiso y dedicación a mi educación es un regalo que no puedo expresar con palabras. Este artículo es un testimonio de su sacrificio y amor, y estoy orgulloso de poder honrarlos de esta manera. Gracias por ser un faro en mi vida, iluminar mi camino en mi búsqueda del conocimiento y enseñarme la importancia del trabajo duro y la educación. Los quiero muchísimo.

A mis hermanas Lourdes y Liz Fabiola quienes siempre estuvieron apoyándome y sobre todo motivándome, pese a las adversidades de la vida.

Finalmente quiero dedicar la investigación a todo médico veterinario y zootecnista. Todos siempre al pendiente de la salud de los animales.

Agradecimientos

A uno hace falta oraciones para agradecer la inmensa sabiduría que se me otorgo y poder ser un profesional de bien, sin embargo, el reconocimiento especial lo merecen mis padres Serapio Huaspa Hachiri y Juliana Huisa Fernandez. Con su especial dedicación y esfuerzo, hicieron que uno logre la carrera con éxito.

Del mismo modo agradezco infinitamente a mis hermanas Lourdes, Liz Fabiola y a mi amigo y colega Miguél A. Quispe, mis primos Miguel, Félix. Con su apoyo y palabras alentadoras, hicieron que uno se motive más y pueda logra todo lo que uno se propone.

A mi alma mater, Universidad Católica de Santa María. Por haber formado un profesional Médico Veterinario y Zootecnista.

A en absoluto a todos los docentes quien fueron brindando su conocimiento y experiencia con mi persona.

A mis jurados Jorge Luis Zegarra Paredes, Herbert Mishaelf Aguilar Bravo y Cornejo Roque Romely Fernanda: Por haber sido mis guías, en todo el proceso de investigación hasta finalmente concluirlo.

A mi asesor Dr. Ronnie Christian Delgado Fernandez Primero por gran persona y mostrar su gran profesionalismo, quien me guio y superviso la investigación realizada,

Gary Rolando Villanueva Gandarillas, fue quien me motivó a no rendirse por más que los momentos sean malos, sus buenos consejos como personar además de la profesional me aportaron mucho.

A la Dra. Verónica Marianella Román Coyla, por mostrar su gran profesionalismo y sus enseñanzas además de las adámicas para la vida.

Al Dr. Fernando Alberto Fernández Fernández por siempre haberme motivado a seguir por los sueños y mostrar su buena actitud que contagia a cualquiera.

Al Sr. Sánchez Lea William Rodrigo, Gerente del estable Agroinvec S.L.E.I.R.L, y al Sr. Wilfredo Zegarra Torres gerente del estable Zegalac E.I.R.L. por el apoyo y el material que me brindo para realizar la investigación.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo general determinar la prevalencia de mastitis subclínica en el ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L. en 2023. Para ello, se establecieron varios objetivos específicos: analizar la prevalencia según la edad, el periodo de lactancia, la producción láctea, la frecuencia de partos, los cuartos mamarios y la dentición del ganado. Se trabajó con una muestra de 300 vacas Holstein Friesian, seleccionadas de un total de 1360, ubicadas en Arequipa. Se establecieron dos horarios para la extracción de muestras, a las 6:00 am y las 6:00 pm. Las vacas seleccionadas debían estar en producción láctea y aparentemente sanas, sin signos de mastitis. La metodología consistió en la recolección de muestras de leche de cada cuarto mamario, con un volumen aproximado de 5 ml, el cual fue analizado mediante el conductímetro DRAMINSKI, un dispositivo que mide la conductividad eléctrica de la leche como indicador de mastitis subclínica. Este instrumento detecta el aumento de la conductividad eléctrica debido al incremento de células somáticas en la leche, lo que ocurre cuando hay inflamación mamaria. Se estableció un umbral de referencia: valores inferiores a 250 mS/cm indican mastitis subclínica, mientras que valores entre 370-400 mS/cm en vacas jóvenes y 300-320 mS/cm en vacas mayores indican ausencia de la enfermedad. Los resultados mostraron una prevalencia del 16.4% de mastitis subclínica. Se identificaron asociaciones significativas entre la prevalencia y la edad de las vacas, con un 59.2% de los casos en vacas mayores ($p=0.002$). No se halló relación significativa con el periodo de lactancia ($p=0.723$) ni con la producción láctea ($p=0.069$), aunque el 64.6% de los casos afectó a vacas con menos de 30 litros de leche diarios. Sin embargo, se observó una relación significativa con la frecuencia de partos ($p=0.000$), destacando que el 37.2% de los casos ocurrió en vacas con tres partos. Además, la prevalencia estuvo fuertemente asociada con los cuartos mamarios afectados ($p=0.000$) y la dentición ($p=0.016$), siendo el 84.3% de los casos en vacas con boca llena. Estos hallazgos resaltan la importancia de monitorear la mastitis subclínica en función de la edad, la frecuencia de partos y la condición de los cuartos mamarios, ofreciendo información valiosa para mejorar el manejo sanitario en los establos lecheros.

Palabras clave: mastitis subclínica, ganado lechero, prevalencia.

ABSTRACT

This study aimed to determine the prevalence of subclinical mastitis in dairy cattle from the Agroinvec SL EIRL and ZEGALAC E.I.R.L. farms in 2023. Several specific objectives were set: to analyze the prevalence according to age, lactation period, milk production, frequency of parturitions, mammary quarters, and dentition of the cattle. A sample of 300 Holstein Friesian cows was selected from a total of 1360, located in Arequipa. Two sample extraction times were established, at 6:00 am and 6:00 pm. The selected cows had to be in lactation and apparently healthy, with no signs of mastitis. The methodology consisted of collecting milk samples from each mammary quarter, with an approximate volume of 5 ml, which was then analyzed using the DRAMINSKI conductimeter, a device that measures the electrical conductivity of the milk as an indicator of subclinical mastitis. This instrument detects the increase in electrical conductivity due to the rise in somatic cells in the milk, which occurs when there is mammary inflammation. A reference threshold was established: values below 250 mS/cm indicate subclinical mastitis, while values between 370-400 mS/cm in young cows and 300-320 mS/cm in older cows indicate the absence of the disease. The results showed a prevalence of 16.4% of subclinical mastitis. Significant associations were identified between the prevalence and the age of the cows, with 59.2% of the cases in older cows ($p=0.002$). No significant relationship was found with the lactation period ($p=0.723$) or milk production ($p=0.069$), although 64.6% of the cases affected cows producing less than 30 liters of milk per day. However, a significant relationship was observed with the frequency of parturitions ($p=0.000$), with 37.2% of the cases occurring in cows with three parturitions. Additionally, the prevalence was strongly associated with the affected mammary quarters ($p=0.000$) and dentition ($p=0.016$), with 84.3% of the cases in cows with a full mouth. These findings highlight the importance of monitoring subclinical mastitis based on age, frequency of parturitions, and the condition of the mammary quarters.

Keywords: subclinical mastitis, dairy cattle, prevalence.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Enunciado del Problema.....	2
1.2. Descripción del problema.....	2
1.3. Justificación del trabajo.....	4
1.3.1. Aspecto general.....	4
1.3.2. Aspecto tecnológico.....	4
1.3.3. Aspecto social.....	4
1.3.4. Aspecto económico.....	4
1.3.5. Importancia.....	5
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivos generales.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Hipótesis.....	5
CAPÍTULO II.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Análisis bibliográfico.....	7
2.2. Antecedentes de investigación.....	14
2.2.1. Análisis de tesis.....	14
2.2.2. Análisis de trabajos de investigación.....	14

CAPÍTULO III	16
3. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Materiales	17
3.1.1. Localización del trabajo	17
3.1.2. Materiales biológicos	17
3.1.3. Materiales de laboratorio.....	17
3.1.4. Materiales de campo.....	18
3.2. Métodos	18
3.2.1. Muestreo	18
3.3. Variables de respuesta	21
3.3.1. Variables independientes.....	21
3.3.2. Variables dependientes.....	22
3.4. Evaluación estadística	22
3.4.1. Diseño Experimental.....	22
CAPÍTULO IV	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1. Resultados	25
4.2. Discusión.....	31
CAPÍTULO V	33
5. CONCLUSIONES	34
CAPÍTULO VI.....	35
6. RECOMENDACIONES	36
CAPÍTULO VII.....	37
7. REFERENCIAS	38
ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero, según la edad.	25
Tabla 2. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero, según el periodo de lactancia.	26
Tabla 3. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la producción láctea.	27
Tabla 4. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la frecuencia de partos.	28
Tabla 5. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según los cuartos mamarios.	29
Tabla 6. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la dentición.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero, según la edad.	25
Figura 2. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según periodo de lactancia.	26
Figura 3. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la producción láctea.	27
Figura 4. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la frecuencia de partos.	28
Figura 5. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según los cuartos mamarios.	29
Figura 6. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la dentición.	30
Figura 7. Mapa de ubicación de Majes	44
Figura 8. Antisepsia de los pezones antes de la recolección de muestra	54
Figura 9. Secado de los pezones	54
Figura 10. Recolección de muestra y rotulado por cuarto	55
Figura 11. Preparado del equipo con la muestra para la lectura correspondiente	55
Figura 12. Interpretación de resultados: Primera lectura	56
Figura 13. Interpretación de resultados: Segunda lectura	56

INTRODUCCIÓN

La producción lechera es una de las actividades pecuarias de mayor importancia económica a nivel mundial, y su eficiencia depende en gran medida de la sanidad del hato. Dentro de las enfermedades que afectan la calidad y cantidad de leche producida, la mastitis ocupa un lugar prioritario, siendo una de las patologías más comunes y costosas en bovinos lecheros. Particularmente, la mastitis subclínica representa un desafío significativo debido a su naturaleza silenciosa, ya que no presenta signos visibles en la ubre ni alteraciones evidentes en el comportamiento del animal, lo que dificulta su detección temprana y, por ende, su control oportuno.

Entre las diversas metodologías disponibles para la identificación de mastitis subclínica, la medición de la conductividad eléctrica de la leche ha ganado relevancia por su rapidez, bajo costo y posibilidad de implementación en campo. Este método se basa en la alteración de la composición iónica de la leche como consecuencia de la inflamación mamaria, lo cual incrementa su conductividad eléctrica y permite establecer correlaciones con la presencia de infección.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo determinar la incidencia de mastitis subclínica en ganado lechero mediante la evaluación de la conductividad eléctrica de la leche en los establos Agroinvec SL EIRL y Zegalac E.I.R.L., ubicados en Arequipa. A través de este enfoque, se busca proporcionar una herramienta diagnóstica eficaz que contribuya al monitoreo de la salud mamaria del hato, optimizando así la calidad del producto final y reduciendo las pérdidas económicas asociadas a esta enfermedad.



1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Enunciado del Problema

“Mastitis subclínica en ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L”

1.2. Descripción del problema

La leche es uno de los alimentos más producidos a nivel mundial ya sea en países desarrollados o en vías de desarrollo, siendo la India el mayor productor al tener a su cargo más del 20 % del total de leche obtenida. A lo largo de los últimos años la producción ganadera láctica ha aumentado en un 59 % respecto a 30 años atrás (1). En el Perú, la producción de leche neta fue de 663 072 toneladas, de la cual el 74,71 % fue leche evaporada, 8,07 % más de lo reportado en años anteriores (2). Si bien la extracción de leche es abundante, no exime a que gran parte de las veces la calidad de la misma no sea la adecuada para el consumo humano como producto de diversos factores, siendo el principal la mastitis subclínica (3,4).

Estudios realizados a nivel internacional han mostrado la alta prevalencia que presenta la mastitis subclínica en bovinos. En África, la prevalencia oscila entre el 40 al 60 %, de los cuales los países más afectados han sido Etiopía, Egipto y Argelia (5–7). En Asia, la prevalencia de mastitis subclínica ha variado considerablemente, presentándose desde el 20 % al 80 % y un promedio de 50 %, considerada altamente alarmante (8), presentándose casos de resistencia a antimicrobianos, haciendo que la enfermedad perdure por más tiempo y afecte no solo la calidad láctica, sino la supervivencia de las crías vacunas (9).

Europa no es ajena al problema, registrando una alta prevalencia de mastitis subclínica en poblaciones bovinas a lo largo de todo el territorio, siendo el Reino Unido y los países de la zona mediterránea los países más afectados por esta enfermedad. Esto ha provocado que la producción láctea se vea afectada y, por consiguiente, las industrias que dependen de esta materia prima, representando un problema de consideración (10,11).

En América, Estados Unidos (uno de los mayores productores de leche en el continente) ha registrado enormes pérdidas equivalentes a 448 kg/leche por vaca al año, ya sea por poca producción o por descarte del producto. Todas estas pérdidas, sumadas a la atención veterinaria, medicamentos y otros elementos se han visto reflejados en una pérdida

monetaria de aproximadamente 1294 mil millones de dólares (considerando 11 millones de vacas) (12). Asimismo, en diversas regiones productoras de leche de México se ha registrado una prevalencia oscilante de entre 14 % y 30 %, causadas por diversas especies bacterianas como *Salmonella* spp., *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae* entre otras (13). Por su parte, en Sudamérica, Brasil es de los países con un grado de afectación alarmante, al reportar una incidencia y prevalencia de 46,4 % y 0,17 respectivamente, lo cual ha reducido la calidad de la leche obtenida (14,15).

En el Perú, la mastitis subclínica bovina es uno de los principales problemas para los productores ganaderos, representado en pérdida monetaria, al ser muchos de ellos proveedores de industrias dedicadas a la venta de leche al mercado nacional. Amazonas es uno de los más afectados, con una frecuencia de bovinos enfermos de más del 25 % y una prevalencia mayor al 50 %, causado principalmente por falta de higiene durante la extracción y a pobres condiciones salubres de los establos (16,17). Por su parte, en Puno, la prevalencia en bovinos productores de leche ha sido de 47 % a nivel general, y de 21,2 % tras analizar los cuartos mamarios, causados principalmente por la bajada de leche inducida por el ternero y la frecuencia del ordeño diario por encima de uno (18).

En la región Apurímac se ha observado que en promedio 60 % de sus vacas lecheras presentan mastitis subclínica, misma que ha sido asociada a lesiones no curadas en el pezón, exposición a establos abiertos y el no lavado de manos (19). En Arequipa, la producción de leche es la sexta actividad monetaria de la región, realizada principalmente por ganaderos de la región que tienen establos independientes (20). La leche producida por la región se encuentra dentro de los parámetros permitidos (21); no obstante, los estudios que evalúen la prevalencia de mastitis subclínica en vacas productoras de leche son escasos, por lo que no es posible estimar la presencia de esta enfermedad sobre la población vacuna, considerando que esta es una de las principales causas de pérdidas para la población ganadera. Por ello, es imprescindible el análisis de esta problemática a fin de tener un estimado que permita el desarrollo de medidas que aminoren las potenciales pérdidas.

En relación al efecto en el desarrollo local y/o regional, la producción de leche es una de las actividades que sostienen la economía de Arequipa, siendo el sustento de muchos productores ganaderos de la región. La mastitis subclínica es una enfermedad que acarrea grandes problemas, puesto que afecta directamente la producción de leche ya sea disminuyendo su cantidad, afectando la vida del ternero, o afectando la calidad de la leche

(disminución de nutrimentos por debajo del estándar permitido o por contaminación bacteriana). La leche que es afectada debe ser desechada para evitar problemas de salud a los consumidores, representando pérdidas económicas considerables; por ello, la determinación de la prevalencia de mastitis subclínica en vacas permitirá tener un registro que podrá informar a los ganaderos del estado de su camada, así como prevenir potenciales pérdidas económicas a futuro.

1.3. Justificación del trabajo

1.3.1. Aspecto general

El estudio de la prevalencia de mastitis crónica en la región es relativamente escaso, por lo que la presente investigación será una de las primeras realizadas en los últimos años, teniendo un gran valor científico. Asimismo, brindará datos e información actualizada sobre la mastitis crónica y la prevalencia de la enfermedad en vacunos de Majes, Arequipa, lo cual servirá como sustento para futuras investigaciones.

1.3.2. Aspecto tecnológico

En la región, las campañas veterinarias de detección de mastitis subclínica usando El Equipo Draminski 4Q son escasos, por lo que el presente estudio brindará una herramienta que podrá ser empleada por otros profesionales veterinarios para facilitar el diagnóstico de mastitis subclínica, así como para la implementación de campañas a lo largo de otras zonas ganaderas de Arequipa.

1.3.3. Aspecto social.

El presente estudio permitirá concientizar a los ganaderos para la revisión periódica de sus animales como medida preventiva, a fin de evitar pérdidas monetarias, contagio cruzado y expensa de leche de mala calidad.

1.3.4. Aspecto económico

La presente investigación podrá servir como indicador de alerta para los ganaderos de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L y de otras zonas ganaderas para la prevención de pérdidas económicas ocasionadas por disminución de la producción de

leche o la eliminación de la misma debido a la mala calidad o contaminación, evitando que tengan pérdidas de dinero.

1.3.5. Importancia

El presente estudio servirá como fuente de datos e información sobre la mastitis subclínica y su prevalencia sobre ganado vacuno de Agroinvec SL EIRL, así como antecedente y base para futuras investigaciones sobre la línea de producción ganadera. Además, brindará una alternativa al profesional veterinario para el diagnóstico de la enfermedad estudiada, lo que podrá generar un alto impacto en el futuro.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos generales

- Determinar la prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L 2023.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar la prevalencia de mastitis s en ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L según la edad.
- Establecer la prevalencia de mastitis en ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L 2023 según el periodo de lactancia.
- Identificar la prevalencia de mastitis en ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L 2023 según la producción láctea.
- Examinar la prevalencia de mastitis en ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L según la frecuencia de partos.
- Examinar la prevalencia de mastitis en ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L 2023 según los cuartos mamarios.
- Examinar la prevalencia de mastitis en ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L 2023 según la dentición.

1.5. Hipótesis

El ganado lechero de los establos Agroinvec SL EIRL y ZEGALAC E.I.R.L ubicado en Arequipa, presentan una alta prevalencia de mastitis subclínica.



2. MARCO TEÓRICO

2.1. Análisis bibliográfico

MASTITIS BOVINA

La mastitis bovina es descrita como un proceso reaccionario propio de la glándula mamaria como consecuencia a la exposición a agentes patógenos, los cuales ingresan a la mama mediante los canales conformados en el pezón y, en otros casos, mediante algún tipo de corte o laceración cercana. Esta enfermedad provoca una serie de modificaciones físicas, estructurales y/o químicas, entre las que se encuentra el ingreso de conjuntos celulares somáticos del grupo de los linfocitos polimorfonucleares a los canales de la glándula mamaria, así como de una sobreproducción y aparición de moléculas proteasas en el fluido lácteo. Es una de las causas más comunes de pérdidas monetarias para la industria ganadera, ya que afecta directamente la salud del animal productor, su bienestar, la salud de las crías y la calidad de la leche. La mastitis bovina afecta de diferente manera a la vaca, dividiéndose en dos tipos: mastitis subclínica y mastitis clínica (22).

Mastitis clínica

Se caracteriza por presentar una serie de signos reconocibles debido al cambio estructural, como la presencia de tumoraciones acompañada de cuadros de dolor en la zona afectada de la ubre, además de inflamación y enrojecimiento. Estas manifestaciones son causadas por los cambios patogénicos ocurridos en los conductos capilares, arterias y venas que rodean la zona, así como la continua destrucción de células del epitelio, así como de las células excretoras lácticas. Los bovinos afectados generalmente presentan cuadros febriles, aumento de la temperatura rectal, problemas de desnutrición, anorexia, malestar general, momentos de letargia y, en casos mucho más graves, la muerte (23).

Respecto a la leche, esta presenta cambios organolépticos apreciables por los sentidos, ya sea en el sabor, color, olor y textura, presentándose incluso grumos o emulsionados productos de la colonización bacteriana en las zonas del alveolo mamario. Las bacterias que contaminan la zona forman tejidos a modo de protección, los cuales son expulsados a la leche, por lo que esta presenta un alto contenido bacteriano, lo que la hace inviable para el consumo humano y animal (ya que puede contagiar a las crías). En relación a la composición nutricional, las bacterias patógenas causan la destrucción de células

encargadas de la formación de los principios activos y otras moléculas que conforman la leche, por lo que su conformación en lo que respecta a nutrientes es muy reducida (24).

Mastitis subclínica

La mastitis subclínica se caracteriza por no presentar un conjunto de signos o síntomas infecciosos que la hagan reconocible, por lo que puede pasar desapercibida por parte de los ganaderos. Es más común en aquellos ovinos que ya han tenido un ciclo lactario anterior, y es causada por el aumento del número de células somáticas en las cavidades mamarias acompañadas de la aparición de una bacteria patógena del grupo de las oportunistas (24).

Respecto a la leche, está a simple vista parece que no ha sufrido alteraciones, manteniendo la mayor parte de sus características organolépticas; no obstante, esta es producida en una cantidad mucho menor a la registrada en un anterior ciclo lactario, además de presentar una menor cantidad de nutrimentos y una mayor proporción de bacterias y células blancas. La leche, al no cumplir con las estimaciones impuestas por las autoridades de producción, se tiene que desechar, representando una gran pérdida monetaria, sin contar la intervención de veterinarios y medicamentos prescritos (24).

Existe otra clasificación en la que la mastitis bovina es dividida en ambiental y contagiosa. La contagiosa es exclusivamente causada por patógenos directos, generando graves problemas en criaderos donde mantienen a los animales en condiciones de encierro o sin espacio para poder moverse con libertad. En el caso de la mastitis ambiental, es causada principalmente por los cambios del ambiente, como la humedad relativa o el calor, la cual hace propicio la proliferación de bacterias (25).

ETIOLOGÍA DE LA MASTITIS BOVINA

La mastitis puede ser originada hasta por 140 especímenes bacterianos ya sean exclusivamente patógenos-contagiosos, así como otros saprófitos oportunistas, siendo las más comunes dentro del primer grupo *Streptococcus agalacticae*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* entre otros. La vía de acceso de los patógenos es mediante los canales que conforman el pezón de la mama, así como laceraciones profundas en la ubre. Este grupo bacteriano generalmente habita el epitelio exterior de las ubres, impidiendo la respuesta inmunológica a través de mecanismos de evasión y otros factores, lo cual hace que se mantengan durante largos periodos en esa superficie (22,24,25).

Staphylococcus aureus: Es un patógeno cocoide del grupo de los Gram positivos sensibles a la prueba de coagulasa, causante de la mastitis bovina clínica como subclínica, y es el que se encuentra en primer lugar de contagio de acuerdo a los resultados de cultivos hechos en rumiantes enfermos. A diferencia de los demás patógenos, este no habita exclusivamente el tejido mamario exterior, sino que se puede encontrar en otras zonas de la piel de los bovinos como saprófito o causando inflamaciones. Al momento de causar la inflamación, coloniza las zonas laceradas de la piel, así como las regiones queratinizadas que se forman producto del consumo de leche por parte de la cría (22).

Streptococcus sp.: Es un patógeno cocoide que forma racimos, considerada la segunda causante de mastitis bovina en el mundo. Son sensibles a la prueba de catalasa, encontrándose exclusivamente en el interior de la ubre y en casos específicos en la leche producida por vacas enfermas. Es la más reportada en casos de mastitis subclínica, por lo que son buscadas con regularidad por veterinarios a fin de prevenir cuadros infecciosos (26).

Mycoplasma sp.: Son un grupo bacteriano establecido que son causantes de la mastitis bovina. Estos microorganismos no son exclusivos de la mama, sino que pueden habitar distintos órganos a lo largo de todo el cuerpo del animal, llegando a la mama mediante conductos linfáticos. Es causante de enfermedad clínica y subclínica, siendo uno de los signos más característicos la calidad y cantidad de la leche producida, mostrándose con un color blanquecino pálido similar al del arroz, o con partículas flotantes asimétricas (27).

En el caso de los patógenos oportunistas, estos suelen ser bacterias que conforman el microbioma del entorno en el que se encuentra el bovino, así como la epidermis del mismo, siendo algunos de estos los pertenecientes al género *Streptococcus* y al grupo de los coliformes, aunque en menor medida. A lo largo de los años, estos microorganismos han representado un problema para la producción ganadera, por lo que se les ha considerado en la actualidad como patógenos emergentes los cuales, en un futuro cercano, sean establecidos como agentes infecciosos directos (22).

Existe además especies fúngicas que pueden causar mastitis bovina, siendo estos *Filobasidiella neoformans* y *Candida sp.*. No son muy recurrentes en la mayoría de los casos, relacionándolos a vacunos que han pasado por una terapia farmacológica incompleta, o aquellos que no han sido tratados tras algún trauma o laceración. El

tratamiento para estos casos es difuso, presentando una tasa de éxito menor en comparación con infecciones bacterianas (28).

GLÁNDULA MAMARIA BOVINA-REACCIÓN INMUNOLÓGICA

La glándula mamaria bovina, comúnmente llamada ubre, es una estructura especializada del tejido cutáneo caracterizada por presentar un color claro pigmentado, en algunos casos cubiertos con una ligera capa de vellosidades y glándulas de la clase sudoríparas y sebáceas. Está dividido en 4 segmentos independientes entre sí, cada uno con un pezón, conformando una unidad mayor con forma de saco. Los cuartos caudales son los que producen una mayor cantidad de leche, siendo esto de importancia para los ganaderos (29).

Por dentro, la glándula mamaria se encuentra tapizada por dos laminados, uno exterior conformado por tejido de la fascia y uno interior formado con tejido conectivo, ambos divididos por dos capas a modo de tabique. Tras ello, se encuentra la zona parenquimática mamaria, la cual recubre los alveolos, estructuras en donde se forma la leche. Estos se encuentran rodeados por células de conexión y células relacionadas a la eyección, mismas que se extienden hasta la cisterna, estructura de diversas formas en la que se almacena la leche ya producida. En el último tramo, se encuentran las cisternas del pezón, conformadas por extensiones celulares conectadas a la cisterna general y por la cual se une al exterior (29).

La leche producida por los bovinos generalmente presenta un conjunto de células blancas somáticas en números normales estándar de 200 000 divididas en 12 % polimorfonucleares, 28 % linfocitos y 60 % macrófagos. Este número va reduciéndose a lo largo de la lactancia y extracción, reduciéndose a menos de 100 000; sin embargo, pueden alcanzar valores de 600 000 a más en procesos infecciosos como la mastitis subclínica. Al momento de la aparición de un patógeno en la cisterna mamaria, el sistema inmunológico reacciona a través de la producción de citocinas proinflamatorias entre las que se encuentran la TNF- α , Interleucinas 1b e Interleucinas 6, mismas que estimulan a los neutrófilos para que se concentren en la región infectada, así como otras células como linfocitos, polimorfonucleares y macrófagos. Una de las respuestas más comunes en la leche materna es la aparición de células epiteliales como parte del desprendimiento de las mismas en el interior, signo evaluado por los laboratorios (30).

FACTORES QUE PREDISPONEN LA MASTITIS BOVINA SUBCLÍNICA

Entre los principales factores que han mostrado predisponer a los vacunos a la mastitis subclínica se encuentran (31,32):

- **Rango etario:** A mayor edad, los bovinos aumentan las posibilidades de presentar mastitis subclínica, principalmente en aquellos que superan los 6 años de edad.
- **Raza del bovino:** La raza que más ha predispuesto la aparición de la mastitis subclínica es la raza Holstein, a diferencia de otras como la Jersey.
- **Etapa de lactancia en la que se encuentra el bovino:** Las vacas predisponen a la mastitis generalmente al dar inicio este (los primeros días tras el nacimiento de la cría), como al final de la misma (desde el día 200 al día 300 de haber nacido la cría). No son tan comunes las infecciones en el periodo intermedio.
- **Nivel de producción de la vaca:** La producción a mayor grado ha sido vinculado a la aparición de cuadros de mastitis, así como de otras enfermedades dérmicas y otras intramamarias. Esto se ve influenciado también por la forma que tiene la zona exterior del pezón, la cual suele ser grande.
- **Número de ejemplares por establo:** Se ha relacionado al número de ejemplares vacunos en un establo a padecer la enfermedad, principalmente en aquellos lugares de espacio reducido.
- **Calidad del establo:** Los establos pueden ser un foco de lesiones en la ubre, principalmente de la zona de la cama en la que reposan, pudiendo causar laceraciones, cortes, raspaduras y otros. Asimismo, el material es otro factor, dado que muchos de ellos tienen a acumular humedad y ser sitio de crecimiento bacteriano.
- **Alimentación:** La alimentación ha sido considerada como un factor que puede orillar a la aparición de mastitis, sobre todo aquella rica en proteínas.
- **Proceso de ordeño:** La maquinaria usada durante el ordeño de las vacas productoras de leche puede ser un medio condicionante para la aparición de diversas enfermedades mamarias. Las máquinas pueden ser transporte mecánico para bacterias patógenas que influyan en la aparición de las mismas y, al mismo tiempo, pueden causar lesiones en el tejido.
- **Higiene de los ordeñadores:** La falta de uso de indumentaria adecuada o limpia, así como el uso de agua contaminada, herramientas en malas condiciones, la no limpieza del pezón antes y después del proceso, y la proliferación de insectos como las moscas condicionan la aparición de enfermedades como la mastitis, siendo esta una de las principales causas.

DIAGNÓSTICO DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA

Existen diversas pruebas para determinar la presencia de mastitis subclínicas, entre las que se encuentran:

Pruebas físicas

- **Prueba de escudilla de ordeño:** Esta prueba consiste en hacer una extensión de leche sobre un tejido oscuro o de preferencia negro. Si hay alteraciones en la leche, se observan grumos irregulares blanquecinos amarillentos y con una textura mucóide en algunos casos (24).
- **Prueba de paño negro:** Esta prueba es una variación de la de escudilla de ordeño, la cual se aplica al momento del ordeño. Se coloca una tela negra por debajo del pezón, por el cual pasa la leche. Se considera anormal si se presentan floculados o grumos en la tela. Esta prueba no solo se aplica como indicio de enfermedad, sino como un método para eliminar la “primera leche”, la cual suele venir cargada de bacterias el primer día de la lactancia (24).

Pruebas químicas

- **Conductividad eléctrica:** En esta prueba se usa un medidor de conductividad eléctrica. A mayor valor, se presenta una mayor probabilidad de presentar mastitis bovina. Es una prueba que ha brindado mucha efectividad en casos de mastitis clínica, mas no en casos de mastitis subclínica, dado a que depende de la cantidad de electrolitos en la leche (24).

El equipo Draminski 4Q mide la conductividad eléctrica de la leche para evaluar el estado sanitario de la glándula mamaria en vacas.

Esta conductividad depende directamente de la cantidad y tipo de iones presentes en la leche, ya que los iones son los portadores de la corriente eléctrica en los líquidos.

En condiciones normales, la leche contiene una concentración equilibrada de cationes (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) y aniones (Cl^- , HCO_3^- , fosfatos, citratos).

Cuando una vaca presenta mastitis o inflamación, las células de la ubre se dañan, lo que provoca:

- Un aumento de sodio (Na^+) y cloro (Cl^-) en la leche.

- Una disminución de potasio (K^+) y lactosa.

Estos cambios incrementan la concentración total de iones, y por tanto, la conductividad eléctrica medida por el equipo Draminski 4Q.

El dispositivo detecta estas variaciones y muestra valores más altos en los cuartos mamarios afectados, lo que permite una detección temprana y no invasiva de la mastitis subclínica.

- **pH láctico:** Es una prueba en la que se usa unas gotas de leche provenientes del pezón sobre una cinta cromatográfica. De presentar un pH mayor a 7, se puede indicar que hay una posible infección intramamaria (24).

Pruebas biológicas

- **Prueba de California Mastitis:** Se fundamenta en el conteo total de células presentes en la leche materna detectadas indirectamente. Para ello, se toma la leche ordeñada y se le agrega Lauril Sulfato de Sodio al 3 % junto a un indicador de pH el cual suele ser azul de bromocresol. El Lauril Sulfato de Sodio provocará la ruptura de las células, liberando su contenido nucleico, mismo que por aglutinación se gelifica. Para los resultados, se tienen 5 puntos: negativo, cuando el contenido se mantenga líquido; trazas, cuando se presenta una ligera dureza, la cual suele desaparecer rápidamente; ligeramente positivo, cuando el contenido se vuelve espeso, pero sin la aparición de gelificados; positivo, cuando durante los giros se forma gel en la zona media y permanece al detenerse; y muy positivo, cuando el gel se conforma en el interior y al ser retirado no deja nada en el pocillo donde se realizó la prueba (33).
- **Prueba Wisconsin:** Usa un reactivo similar a la prueba de California, y se fundamenta en la viscosidad de la mezcla formada. Para el análisis, usa una tabla de valores en los que se equiparan el número celular y la viscosidad (33).
- **Prueba por conteo de células somáticas por PORTA SCC**
Es una prueba microscópica en la que se estima la cantidad de células somáticas presentes en la leche bovina, la cual es empleada para medir la calidad de la misma. Los valores normales del conteo celular generalmente oscilan entre los 20 000 a 100 000 por mililitro, aumentando o disminuyendo conforme avanza la lactancia. En vacas infectadas, el recuento celular llega a valores de 600 000 células por mililitro,

esto debido a la proliferación de polimorfonucleares, linfocitos y macrófagos, y en algunos casos células epiteliales (24).

La prueba del Kit Porta SCC es una herramienta multirrespuesta que permite identificar problemas de mastitis en los vacunos a partir del análisis de los cuartos, la respuesta que se tienen a los tratamientos aplicados, Las tiras hacen un acoplamiento de toda la línea celular blanca presente en la leche materna, mientras que la enzima modifica el color del reactivo de señal, haciendo que se vuelva azul. A mayor intensidad del color azul, mayor será la concentración de células somáticas en la leche (34).

2.2. Antecedentes de investigación

2.2.1. Análisis de tesis

Chamba durante 2019 (35) en Piura evaluó la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos de la Asociación de Ganaderos de Pueblo Nuevo en Colán. Para ello, se empleó como muestra problema a 72 vacas a las que se les evaluó con el Kit Porta SCC, estableciendo como parámetro límite positivo a recuentos mayores a 500 000/ml. La prevalencia reportada fue de 68,1 %, mientras que por cuarto la prevalencia encontrada fue de 41 %. Ambos casos fueron asociados a la edad de las vacas analizadas. Con estos datos se concluyó que la prevalencia es considerablemente alta, asociándose principalmente con la edad.

2.2.2. Análisis de trabajos de investigación

Rodríguez en el 2020 (36) desarrolló un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de mastitis subclínica en Tambo Lechero, Paraguay. Para ello, conformó un grupo de 147 vacunos de la raza Holando, Jersey-Holando, Holando-Gyr, de edades distintas, así como en diferentes periodos lactario, a los que se les aplicó la prueba California Mastitis Test. La prevalencia de mastitis subclínica fue de 74,83 %, mientras que la prevalencia de los cuartos fue del 57 %. De acuerdo a la prueba CMT, se reportaron los siguientes datos: 43 % negativos, 17 % trazas, 25 % en grado 1, 13,7 % en grado 2 y 1,8 % en grado 3. Con estos resultados se concluyó que la prevalencia en bovinos es considerablemente alta.

Suárez et al. en el año 2019 (37) hicieron una caracterización de la prevalencia, etiología y diferencias de la mastitis subclínica en Salta, Argentina. Para ello, la muestra se conformó por 16 establos de los cuales se extrajeron muestras biológicas de entre 20 a 22 vacas. Los muestreos fueron realizados durante la época seca y la época húmeda. El ganado fue evaluado mediante las pruebas de California Mastitis Test, la prueba del conteo de células somáticas, el recuento de coliformes y el recuento de mesófilos. De acuerdo a los datos obtenidos, la prevalencia de mastitis subclínica fue mucho mayor en las épocas húmedas (57,9; 43,4; 695400 cel/ml) que en las épocas secas (38,4 y 23,9; 422000 cel/ml). Asimismo, se asoció el recuento de células somáticas a los resultados del grado 1, 2 y 3 de la prueba California Mastitis Test. Con estos datos concluyeron que la prevalencia de mastitis subclínica es mayor en épocas húmedas.

Roque et al. (38) en Ecuador aplicaron un estudio con el fin de determinar la prevalencia de mastitis subclínica en ejemplares vacunos. La muestra se estructuró con 280 vacas en estado de ordeño durante 6 meses alrededor de distintos establos ganaderos de Manabí. Los ejemplares fueron analizados mediante la prueba California Mastitis Test. La prevalencia general reportada fue de 38,57 %, mientras que en los cuartos mamarios generales y en los cuartos mamarios individuales la prevalencia fue de 15,76 % y 19,29 %, respectivamente. Además, el cuarto posterior derecho fue la zona en la que se reportó una alta frecuencia de mastitis con el 38,57 %. Con estos datos se concluyó que la mastitis subclínica presentó una elevada prevalencia.

Moriano et al. en el año 2020 (19) en Apurímac aplicó un estudio con el objetivo planteado de determinar la prevalencia de mastitis subclínica en bovinos criollos de la especie *Bos Taurus* así como a factores sanitarios, de producción y de manejo. La muestra estuvo conformada por 295 vacas escogidas con aleatoriedad y analizadas mediante la prueba California Mastitis. El 60 % de los bovinos presentaron mastitis subclínica, misma que estuvo relacionado a la calidad del establo, la limpieza de las manos del recolector y del estado del pezón mamario. Asimismo, los factores relacionados a contraer la enfermedad fueron las lesiones en el pezón, la falta de higiene y dejar al ganado a intemperie. Con estos datos se concluyó que la prevalencia de mastitis subclínica supera el 50 %.



3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

3.1.1.1. Espacial

Majes se encuentra en la región Arequipa, siendo esta una de las provincias que la conforman. Presenta una extensión total de 1638.00 km², misma que se encuentra con una superficie de 163 800 hectáreas. Su temperatura es fría, con oscilaciones que varían entre los 8,6 °C. y 7,2 °C. Como principales actividades económicas se encuentran la minería de metales como el hierro y el cobre, y la industria ganadera, compuesta principalmente por la crianza de ovejas, vacas, camélidos y caballos (39). La recolección de los datos se llevó a cabo en los establos “Agroinvec SL EIRL” ubicado en la Mza. Q Lote. 17 el Pedregal y “ZEGALAC E.I.R.L” con dirección en la Sección B4 - Parcela 21 Nro. Irrigación Majes (Primer Ramal), ambos pertenecientes al distrito, ciudad Majes, provincia Caylloma, Arequipa-Perú.

3.1.1.2. Temporal

La presente investigación realizó su aplicación durante junio y septiembre del año 2023.

3.1.2. Materiales biológicos

- Vacas razas Holstein friesian
- Muestras de leche.

3.1.3. Materiales de laboratorio

- Gel de congelación.
- Rotulador
- Equipo Draminski 4Q
- Pipetas Pasteur.
- Guantes de nitrilo.

3.1.4. Materiales de campo

- Clorhexidina al 2%.
- Caja de guantes de látex.
- Gasas.
- Alcohol de 70 grados.
- Tubo de ensayo con tapa rosca de 10 ml.
- Caja térmica.
- Cámara.
- Botas de trabajo.
- Mandil.

3.2. Métodos

3.2.1. Muestreo

3.2.1.1. Universo:

El universo contemplado en el presente estudio estuvo conformado por 1360 vacas de raza Holstein Friesian de los establos “Agroinvec SL EIRL” y “ZEGALAC E.I.R.L” ubicados en Arequipa.

3.2.1.2. Tamaño de muestra:

La muestra estuvo conformada por 300 vacas de raza Holstein Friesian de los establos “Agroinvec SL EIRL” y “ZEGALAC E.I.R.L”. El número muestral fue determinado mediante la aplicación de la fórmula para poblaciones finitas (40):

$$n = \frac{NZ^2 p.q}{(N-1) E^2 + (Z)^2 p.q}$$

Donde:

- n: Tamaño muestral
- N: Población = 1360
- Z: porcentaje de confiabilidad (95%) =1.96

- p, q: Porcentaje estimado de la muestra (50%) = 0.5
- E: Error máximo aceptable (5%) = 0.5

Cálculo de la muestra para la determinación de la muestra

$$n = \frac{(1360) (1.96)^2 0.5}{(1360-1) (0.5)^2 + (1.96)^2 0.5}$$

$$n = 300$$

3.2.1.3. Procedimiento de muestreo

Recolección de la muestra

Tras la elección de las vacas de raza Holstein Friesian, se estableció como horas de extracción de muestra a las 6:00 am y las 6:00 pm, para la cual se siguieron los siguientes pasos:

a. Selección y separación del ganado vacuno

- Cada vaca que sea seleccionada debió encontrarse en producción láctea y aparentemente sana, sin síntomas apreciables de mastitis.
- Cada uno de los datos fue colocado en una ficha de recolección de datos única, anotando un código de reconocimiento para cada una de las variables, evitando que se obtengan datos dispersos.

b. Desinfección de la ubre

- Se realizó la preparación de la vaca, para lo cual se le sujetará de las patas y el cuerpo para evitar accidentes. La sujeción hecha fue realizada de tal manera de no causarle ningún daño a la vaca.
- Se realizó la desinfección de cada uno de los pezones de cada cuarto usando como producto la clorhexidina diluida al 2%.
- Se secó cada pezón con gasas estériles y papel toalla, usando uno nuevo por cada limpieza realizada.

- Se tomó el pezón del cual se va a realizar la extracción y se retiró un aproximado de 5 ml de cada uno de los cuartos evaluados. Estos chorros fueron descartados (41).
- Se secó el pezón del cual se ha extraído la leche.

c. Extracción de la muestra analizable mediante el método de conductividad eléctrica

- Con los guantes de látex puestos, se tomaron las ubres suavemente y se marcará en la ficha de datos la ubicación de las mismas en el conductímetro DRAMINSKI.

El conductímetro DRAMINSKI es un instrumento que se utiliza para la realización de la prueba de conductividad eléctrica. Esta prueba se fundamenta gracias a que la mastitis subclínica, al ser un proceso infeccioso, altera las propiedades eléctricas del fluido lácteo debido al aumento de células somáticas, la cual es consecuencia de la misma. En condiciones normales, la leche es un mal conductor de electricidad debido a su contenido de grasa y otros componentes. Sin embargo, cuando hay un aumento en las células somáticas debido a la inflamación, la conductividad eléctrica de la leche aumenta. La prueba de conductividad eléctrica se utiliza para medir este cambio y detectar la presencia de mastitis subclínica (42).

El dispositivo DRAMINSKI mide la conductividad eléctrica de la muestra de leche problema a través de impulsos eléctricos transmitidos, valores que se comparan con un umbral establecido mismo que sirve como indicador (42).

- Para iniciar con la prueba, se presionó el pezón, del cual salió la muestra analizable. De ello, se midió un aproximado de 5 ml, los cuales fueron colocados en cada uno de los contenedores del detector, cada una correspondiente los cuartos mamarios.
- Para la primera lectura de los resultados, se presionó el botón de encendido, en el que el dispositivo midió la conductividad eléctrica, siendo indicado por un sonido a los 3 segundos.
- Para la segunda lectura de los resultados, se presionó el botón de diferencias, el cual mostró el cuarto mamario que haya obtenido el mayor resultado.

- La interpretación de los resultados estuvo condicionada a los datos del dispositivo DRAMINSKI, mismo que fue en milSiemens/cm (mS/cm) (42).
 - Valores inferiores a los 250 mS/cm son indicadores de mastitis subclínica.
 - Valores entre 370 a 400 mS/cm en vacas jóvenes son indicadores de ausencia de mastitis subclínica. En el caso de vacas de mayor edad, los resultados varían entre 300 a 320 mS/cm.
 - Valores con una diferencia mayor de 40 mS/cm entre el cuarto con el valor más alto y los demás, son indicadores de mastitis subclínica (en el de menor valor).
- Las muestras fueron colocadas en recipientes marcados y posteriormente eliminados en contenedores color rojo.
- El dispositivo fue limpiado con una toalla o paño, buscando eliminar cualquier tipo de residuo.
- Se continuó la lectura con el espécimen siguiente.

3.3. Variables de respuesta

3.3.1. Variables independientes

Variable 1: Edad

Categoría

- Edad de la vaca

Variable 2: Periodo de lactancia

Categoría

- Periodo de lactancia: alta producción, media producción, baja producción y secado.

Variable 3: Producción láctea

Categoría

- Producción láctea

Variable 4: Frecuencia de partos

Categoría

- Frecuencia de partos
- Raza de la vaca

Variable 5: Cuartos mamarios

Categorías

- Estado del cuerpo de la vaca
- Producto empleado para lavar la ubre
- Producto usado para el sellado del pezón

3.3.2. Variables dependientes

Mastitis subclínica

Categorías

- Resultados del análisis en la primera lectura (mS/cm)
- Resultados del análisis en la segunda lectura (mS/cm)

3.4. Evaluación estadística

3.4.1. Diseño Experimental

3.4.1.1. Unidades experimentales

Cada una de las vacas será considerada una unidad experimental.

3.4.1.2. Análisis estadístico

Prevalencia

Para la determinación de la prevalencia general de mastitis subclínica, se aplicó la siguiente fórmula:

$$PG = (\text{número de vacas que dieron positivo a la mastitis subclínica} / \text{total de vacas analizadas}) \times 100$$

Asimismo, para determinar la prevalencia por cuarto mamario de mastitis subclínica, se aplicó la siguiente fórmula:

$$P/4 = (\text{número de cuartos mamarios que dieron positivo a la mastitis subclínica} / \text{total de cuartos mamarios analizados}) \times 100$$

3.4.1.3. Análisis de significancia

Las variables que fueron tomadas para el análisis de Chi cuadrado fueron la edad, periodo de lactancia, producción láctea, frecuencia de partos, cuartos mamarios y la dentición, como variables independientes, y como variable dependiente a la mastitis subclínica. Esta evaluación se empleó para establecer si la frecuencia de mastitis estuvo influenciada por los valores registrados en los aspectos de riesgo examinados en el estudio. Para determinar la influencia de los factores de riesgo que pueden influir en la aparición de mastitis subclínica, se aplicó la siguiente fórmula:

Donde:

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

- χ_c^2 : Valor calculado de Chi – cuadrado
- \sum : Sumatoria
- O_i : Valor observado de casos positivos o negativos
- E_i : Valor esperado de casos positivos o negativos



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

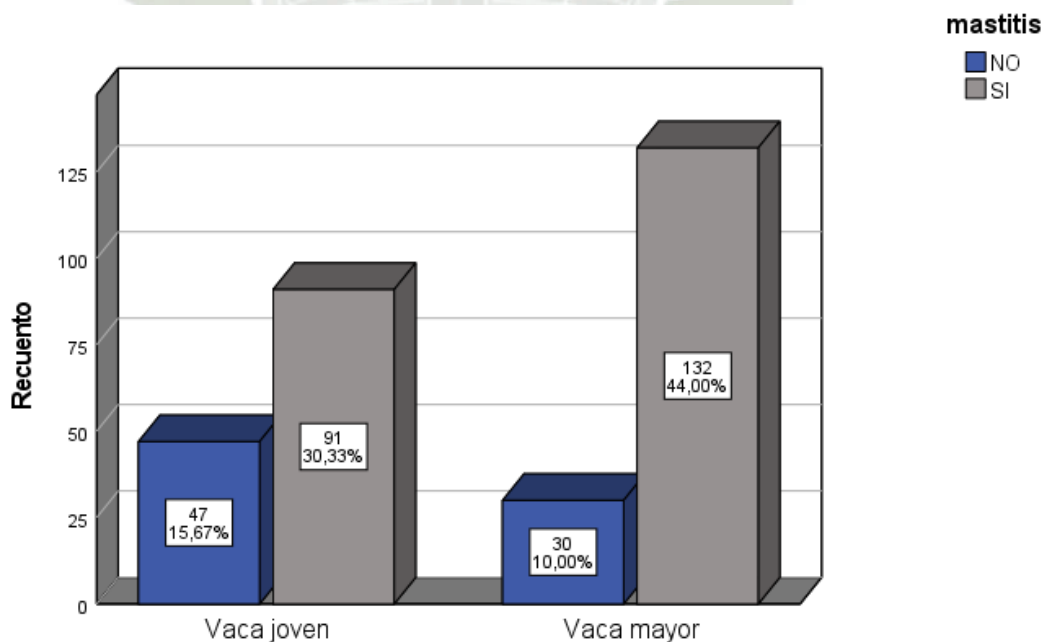
Se determinó una prevalencia de 16,4% de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos 2023.

$$Prevalencia = \frac{223}{1360} \times 100 = 16,4\%$$

Tabla 1. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero, según la edad.

Edad de la vaca	Mastitis subclínica				Total		Chi Cuadrado	P valor
	No		Si		N	%		
	N	%	N	%				
Vaca joven	47	61,0	91	40,8	138	46,0	9,432	0,002
Vaca mayor	30	39,0	132	59,2	162	54,0		
Total	77	100,0	223	100,0	300	100,0		

Figura 1. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero, según la edad.



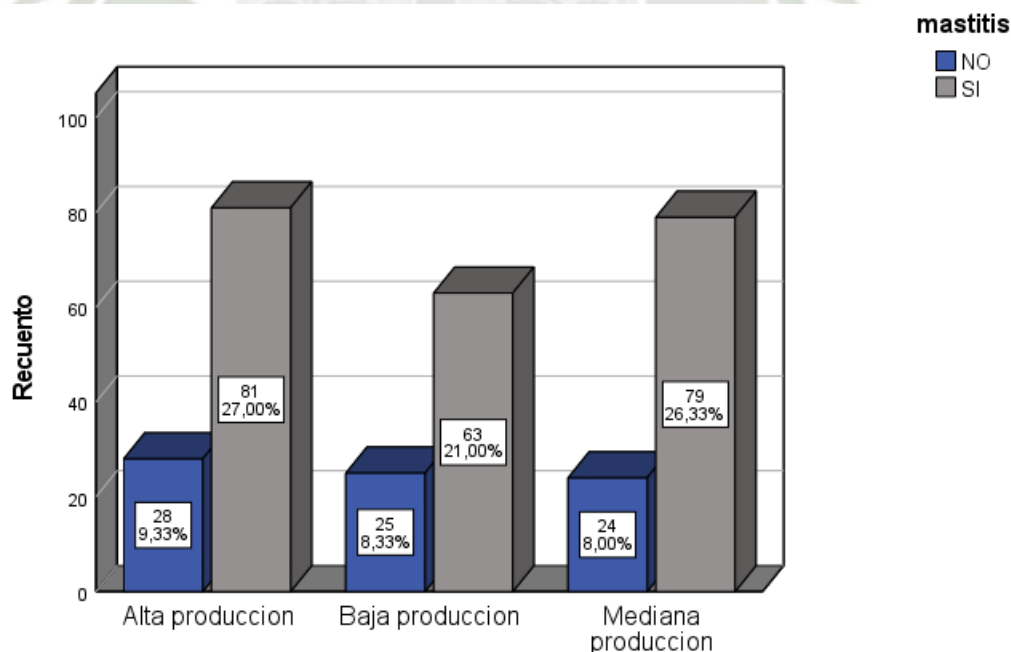
En la tabla y figura 1, se observa la prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos según la edad, se determinó que el 59,2% de las vacas que presentaron

mastitis subclínica eran vacas mayores, mientras que el 40,8% eran jóvenes. Se determinó un valor de Chi cuadrado de 9,432 y un p valor de 0,002, por lo tanto, existe relación entre la mastitis subclínica y la edad.

Tabla 2. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero, según el periodo de lactancia.

Periodo de lactancia	Mastitis subclínica				Total		Chi Cuadrado	P valor
	No		Si		N	%		
	N	%	N	%				
Alta producción	28	36,4	81	36,3	109	36,3	0,649	0,723
Baja producción	25	32,5	63	28,3	88	29,3		
Mediana producción	24	31,2	79	35,4	103	34,3		
Total	77	100,0	223	100,0	300	100,0		

Figura 2. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según periodo de lactancia.

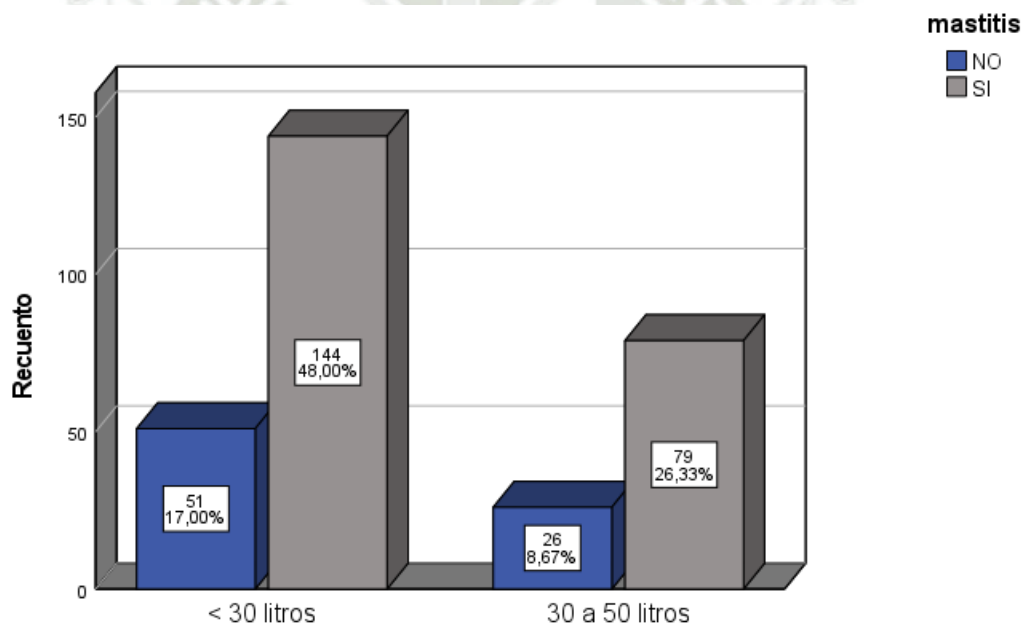


En la tabla y figura 2, se observa que, en el grupo de ganado lechero con mastitis subclínica, el 36,3% un periodo de lactancia de alta producción, el 35,4% presentó mediana producción y el 28,3% baja producción. Se calculó un Chi Cuadrado de 0,649 y un p valor de 0,723, el cual al ser mayor de 0,05 no es significativo.

Tabla 3. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la producción láctea.

Producción láctea	Mastitis subclínica				Total		Chi Cuadrado	P valor
	No		Si		N	%		
	N	%	N	%				
< 30 litros	51	66,2	144	64,6	195	65,0	0,069	0,453
30 a 50 litros	26	33,8	79	35,4	105	35,0		
Total	77	100,0	223	100,0	300	100,0		

Figura 3. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la producción láctea.

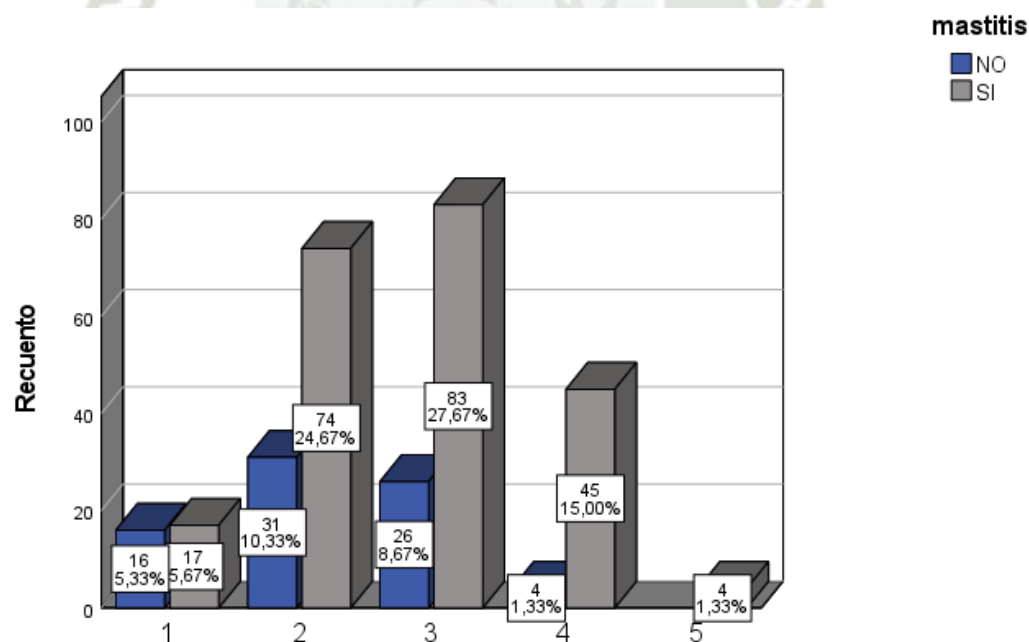


En tabla y figura 3, se evidencia la prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la producción láctea, en donde el 64,6% del ganado vacuno con mastitis subclínica tuvo una producción láctea menor a 30 litros, mientras que el 35,4% una producción láctea de 30 a 50 litros.

Tabla 4. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la frecuencia de partos.

Frecuencia de partos	Mastitis subclínica				Total		Chi Cuadrado	P valor
	No		Si		N	%		
	N	%	N	%				
1	16	20,8	17	7,6	33	11,0	19,262	0,000
2	31	40,3	74	33,2	105	35,0		
3	26	33,8	83	37,2	109	36,3		
4	4	5,2	45	20,2	49	16,3		
5	0	0,0	4	1,8	4	1,3		
Total	77	100,0	223	100,0	300	100,0		

Figura 4. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la frecuencia de partos.



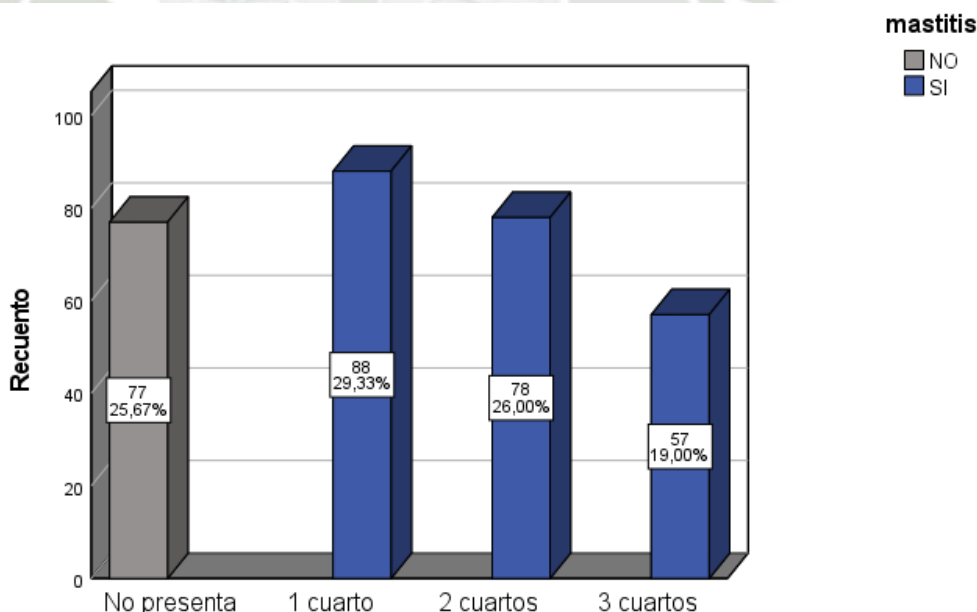
En la tabla y figura 4, se determinó la prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos según la frecuencia de partos, en donde el 37,2% del ganado presentó mastitis subclínica y tres partos, el 33,2% dos partos, el 20,2% cuatro partos, el 7,6% un parto y el 1,8% cuatro partos. Se obtuvo un Chi cuadrado de 19,262 y un p valor de 0,000, el cual fue significativo, evidenciando la relación entre la frecuencia de partos y mastitis subclínica.

Tabla 5. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según los cuartos mamarios.

$$P/4 = \frac{415}{1200 \text{ cuartos mamarios analizados}} \times 100 = 34,6\%$$

Cuartos mamarios	Mastitis subclínica				Total		Chi Cuadrado	P valor
	No		Si		N	%		
	N	%	N	%				
No presenta	77	100,0	0	0,0	77	25,7		
1 cuarto	0	0,0	88	39,5	88	29,3		
2 cuartos	0	0,0	78	35,0	78	26,0	300,000	0,000
3 cuartos	0	0,0	57	25,6	57	19,0		
Total	77	100,0	223	100,0	300	100,0		

Figura 5. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según los cuartos mamarios.



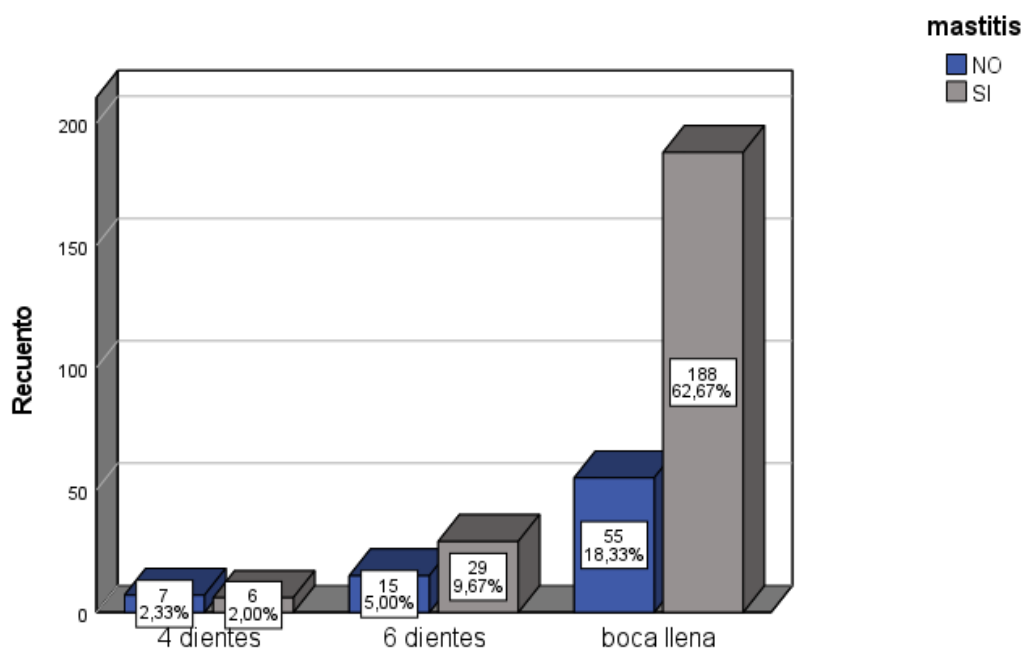
En relación a la prevalencia, se identificaron un total de 415 cuartos mamarios con mastitis subclínica, habiendo sido analizados un total de 1200, determinándose una prevalencia de 34,5%. En la tabla y figura 5, se evidenció que el 39,5% de los casos de mastitis subclínica comprometió un cuarto mamario, el 35,0% dos cuartos mamarios, el 25,6% tres cuartos

mamarios. Se obtuvo un valor de Chi cuadrado de 300,000 y un p valor de 0,000, el cual estableció una estrecha relación significativa entre los cuartos mamarios y la mastitis subclínica.

Tabla 6. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la dentición.

Dentición	Mastitis subclínica				Total		Chi Cuadrado	P valor
	No		Si		N	%		
	N	%	N	%				
4 dientes	7	9,1	6	2,7	13	4,3	8,219	0,016
6 dientes	15	19,5	29	13,0	44	14,7		
Boca llena	55	71,4	188	84,3	243	81,0		
Total	77	100,0	223	100,0	300	100,0		

Figura 6. Prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la dentición.



En la tabla y figura 6, se observa la prevalencia de mastitis subclínica en ganado lechero de los establos, según la dentición, en donde el 84,3% del ganado presentó mastitis subclínica y una boca llena, el 13,0% seis dientes y el 2,7% cuatro dientes. Se obtuvo un Chi Cuadrado de 8,219 y un p valor de 0,016, el cual fue significado.

4.2. Discusión

Se encontró una prevalencia de mastitis subclínica del 16.4% que es considerablemente menor que la reportada por Chamba en 2019 (35) y Rodríguez en el año 2020 (36) que reportaron una prevalencia de (68.1% en vacas, 41% en cuartos) y de 74.83%, respectivamente, lo que indica una mayor incidencia en su estudio, posiblemente por diferencias en el manejo del ordeño o en la calidad del establo. Suárez et al. (37) encontraron mayor prevalencia en épocas húmedas (57.9%), sugiriendo que la menor prevalencia en este estudio puede estar influenciada por el clima. En Ecuador, Roque et al. en 2019 (38) hallaron una prevalencia de 38.57%, asimismo, Moriano et al. en 2020 (19) registraron una prevalencia del 60% asociándola con la higiene del ordeño y la calidad del establo.

En esta investigación, se encontró que el 59.2% de las vacas mayores presentaron mastitis subclínica, lo cual coincide con los resultados de Chamba que encontró que la edad de las vacas está fuertemente asociada con la prevalencia de mastitis subclínica. Chamba en el 2019 (35) reportó una prevalencia de 68.1% con una elevada prevalencia en vacas mayores, lo que respalda la noción de que las vacas con edad avanzada tienen una alta predisposición a desarrollar mastitis subclínica que podría atribuirse a factores como la disminución de la inmunidad y una elevada exposición a infecciones a lo largo de su vida productiva.

A diferencia de otras investigaciones, este trabajo no halló una asociación de forma significativa entre el periodo de lactancia y la mastitis subclínica ($p=0.723$). Sin embargo, se observó que el 64.6% de las vacas afectadas presentaron una producción láctea menor a 30 litros lo que sugiere que la mastitis subclínica podría estar afectando negativamente la productividad.

El análisis de la frecuencia de partos mostró una relación significativa entre un número mayor de partos y la incidencia de mastitis subclínica ($p=0.000$), con un 37.2% de los casos en vacas con tres partos. Este hallazgo es consistente con los estudios de Moriano et al. en el año 2020 (19), quienes destacaron que factores como las lesiones en el pezón y la carencia de higiene, que son más habituales en vacas múltiparas, incrementan el riesgo de mastitis, lo que resalta la relevancia de la edad reproductiva como un elemento clave en la aparición de la enfermedad.

Los resultados obtenidos vinculados a los cuartos mamarios encontraron una prevalencia del 34.5%, con un 39.5% y 35% de los casos afectando uno y dos cuartos, respectivamente, mientras que los datos de Chi cuadrado confirmaron una relación significativa. Este hallazgo es similar al reportado por Roque et al. quienes encontraron una prevalencia del 15.76% en cuartos mamarios individuales, además, Chamba (35) reportó una prevalencia del 41% por cuarto, lo que indica que la afectación de los cuartos mamarios es un problema habitual en distintos contextos, lo que podría guardar conexión con prácticas de ordeño inadecuadas o contaminación durante el proceso, tal como lo señala Moriano et al.

Este trabajo encontró una relación significativa entre la dentición y la mastitis subclínica ($p= 0.016$) con un 84.3% de los casos en vacas con “boca llena”, que guarda relación entre la edad y la mastitis, ya que la dentición es un indicador indirecto de la edad del animal, no obstante, también podría estar vinculado con la capacidad de alimentación y el estado nutricional de ganado, que son aspectos que no fueron evaluados en este trabajo pero que fácilmente podrían tener un impacto significativo en la susceptibilidad a infecciones.

La mastitis subclínica es todavía una preocupación importante en la industria lechera, donde la relación entre la edad, la frecuencia de partos y los cuartos mamarios involucrados con la frecuencia de mastitis subclínica sustenta la necesidad de enfoques de manejo preventivo más orientados en vacas mayores y multíparas. Pese a ello, factores como el manejo de los establos, la higiene y el manejo de la lactancia siguen siendo aspectos importantes a explorar más detalladamente en estudios posteriores.

El estudio presenta ciertas limitaciones, en primer lugar, el alcance se restringe a dos establos, lo que limita la generalización de los hallazgos a otros sistemas de producción lechera, además, no se tuvieron en consideración factores relevantes como las condiciones climáticas, las prácticas de manejo o la nutrición del ganado, los que podrían tener un rol importante en la frecuencia de la mastitis subclínica. Por otro lado, el diseño de estudio transversal no permite establecer asociaciones causales, y la falta de un análisis multivariado complica controlar posibles factores confusores, resaltando la necesidad de próximas investigaciones con un enfoque más extenso y detallado.



5. CONCLUSIONES

Primera: La prevalencia de mastitis subclínica en el ganado lechero fue del 16.4% durante 2023.

Segunda: El 59.2% de los casos de mastitis subclínica se presentó en vacas mayores.

Tercera: No hubo relación significativa entre mastitis subclínica y el periodo de lactancia, aunque el 36.3% ocurrió en el período de alta producción.

Cuarta: El 64.6% de los casos de mastitis subclínica se presentó en vacas con producción menor a 30 litros.

Quinta: El 37.2% de los casos correspondió a vacas con tres partos.

Sexta: El 34.5% de los casos afectó un solo cuarto mamario.

Séptima: El 84.3% de los casos de mastitis se presentó en vacas con boca llena.

Octava: El Draminski 4Q representa una herramienta práctica y eficiente para el control sanitario y la mejora de la calidad en la producción lechera, optimizando el diagnóstico y reduciendo pérdidas económicas en el sector ganadero.



6. RECOMENDACIONES

- Es importante que los productores de leche implementen programas de prevención que integren prácticas de manejo adecuadas, como la limpieza y desinfección de los establos, así como la conservación de un entorno propicio para el ganado, asimismo, tener en consideración que la higiene durante las actividades de ordeño, tanto de las manos del ordeñador como los instrumentos empleados tiene un papel clave para evitar la introducción de microorganismo patógenos en la zona de las glándulas mamarias.
- Se recomienda utilizar el equipo Draminski 4Q como método rutinario para la detección temprana de mastitis subclínica en vacas lecheras, debido a su precisión, rapidez y facilidad de uso. Este dispositivo permite identificar alteraciones en la conductividad eléctrica de la leche, las cuales se relacionan con el aumento de iones sodio (Na^+) y cloro (Cl^-) en cuartos mamarios afectados, aun cuando no existen signos clínicos visibles.
- Es fundamental realizar una correcta vigilancia de la salud de las mamas de la vacas a través del empleo de pruebas diagnósticas como la California Mastitis Test (CMT), que permitan la detección temprana de casos de mastitis subclínica, lo que garantizará un diagnóstico temprano y la aplicación de tratamientos adecuados para impedir la evolución de la enfermedad
- Se sugiere optimizar la gestión reproductiva del ganado, focalizando la atención en la frecuencia de partos, ya que las vacas multíparas tienen un elevado riesgo de desarrollar mastitis subclínica, por lo que es recomendable elaborar un plan reproductivo que asegure el bienestar de los animales durante el periodo de gestación postparto. En ese sentido, un control veterinario permanente ayudará a la pronta detección de problemas vinculados con la mastitis.
- Se recomienda invertir en la formación constante del personal que maneja el ganado lechero para mejorar las prácticas en el manejo, higiene y prevención de enfermedades como la mastitis subclínica y disminuir la frecuencia de la condición.



7. REFERENCIAS

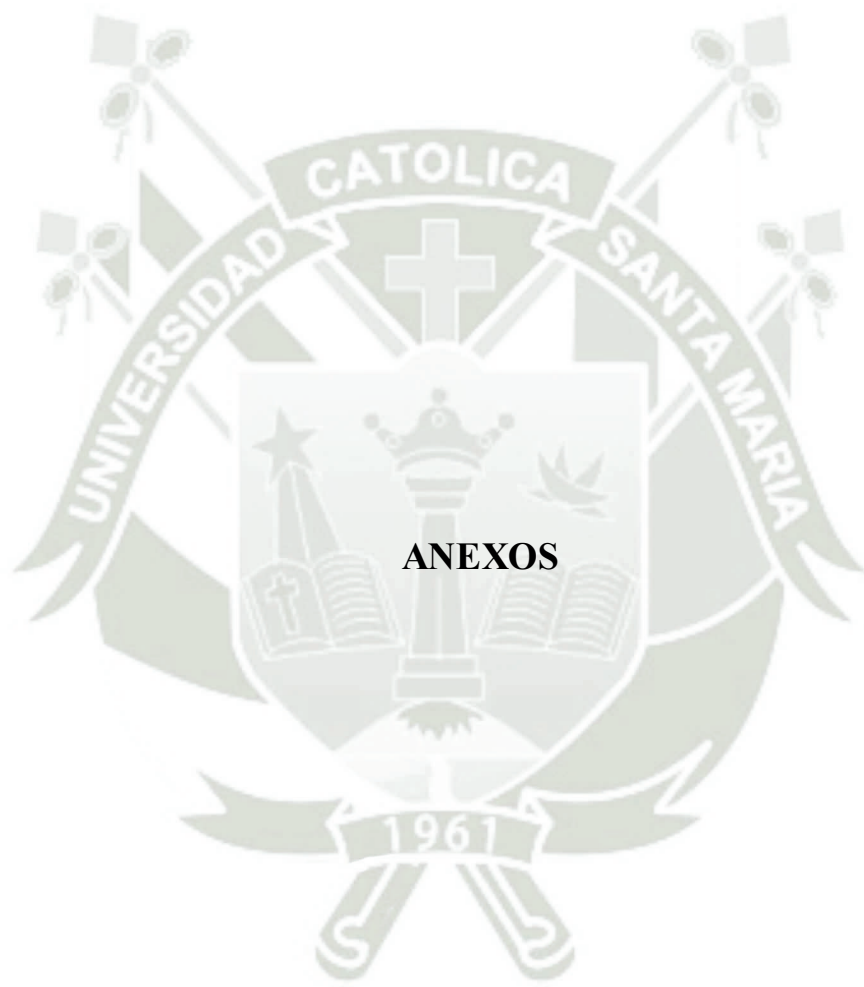
1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Producción Lechera [Internet]. 2023 [citado 17 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>
2. Dirección Nacional de Investigación y Promoción de la Libre Competencia. Informe de Lanzamiento del Estudio de Mercado Sobre el Sector Lácteo en el Perú [Internet]. Lima: Indecopi; 2021. Disponible en: <https://www.indecopi.gob.pe/documents/51771/6194832/Informe+Lanzamiento+Leche/4e4de918-4f25-ad5f-e014-80e13be3b682>
3. Jurado H, Muñoz L, Quitiaquez D, Fajardo C, Insuasty E, Jurado-Gómez H, et al. Evaluación de la calidad composicional, microbiológica y sanitaria de la leche cruda en el segundo tercio de lactancia en vacas lecheras. *Rev Fac Med Vet Zootec.* abril de 2019;66(1):53-66.
4. Valdivia A, Rubio Y, Beruvides A, Valdivia AL, Rubio Y. Calidad higiénico-sanitaria de la leche, una prioridad para los productores. *Rev Prod Anim.* agosto de 2021;33(2):1-13.
5. Demil E, Teshome L, Kerie Y, Habtamu A, Kumilachew W, Andualem T, et al. Prevalence of subclinical mastitis, associated risk factors and antimicrobial susceptibility of the pathogens isolated from milk samples of dairy cows in Northwest Ethiopia. *Prev Vet Med.* agosto de 2022;205:105680.
6. Abed A, Menshawy A, Zeinhom M, Hossain D, Khalifa E, Wareth G, et al. Subclinical Mastitis in Selected Bovine Dairy Herds in North Upper Egypt: Assessment of Prevalence, Causative Bacterial Pathogens, Antimicrobial Resistance and Virulence-Associated Genes. *Microorganisms.* 29 de mayo de 2021;9(6):1175.
7. Zaatout N, Ayachi A, Kecha M. Epidemiological investigation of subclinical bovine mastitis in Algeria and molecular characterization of biofilm-forming *Staphylococcus aureus*. *Trop Anim Health Prod.* enero de 2020;52(1):283-92.
8. Bari MS, Rahman M, Persson Y, Derks M, Sayeed M, Hossain D, et al. Subclinical mastitis in dairy cows in south-Asian countries: a review of risk factors and etiology to prioritize control measures. *Vet Res Commun.* septiembre de 2022;46(3):621-40.

9. Ren Q, Liao G, Wu Z, Lv J, Chen W. Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* isolates from subclinical bovine mastitis in southern Xinjiang, China. *J Dairy Sci.* abril de 2020;103(4):3368-80.
10. Guzmán P, Nag R, Martínez I, Mauricio M, Hospido A, Cummins E. Quantifying current and future raw milk losses due to bovine mastitis on European dairy farms under climate change scenarios. *Sci Total Environ.* 10 de agosto de 2022;833:155149.
11. Krishnamoorthy P, Goudar AL, Suresh KP, Roy P. Global and countrywide prevalence of subclinical and clinical mastitis in dairy cattle and buffaloes by systematic review and meta-analysis. *Res Vet Sci.* mayo de 2021;136:561-86.
12. Blosser T. Economic losses from and the national research program on mastitis in the United States. *J Dairy Sci.* enero de 1979;62(1):119-27.
13. Olivarez J, Kholif AE, Rojas S, Elghandour MMY, Salem AZM, Bastida AZ, et al. Prevalence of bovine subclinical mastitis, its etiology and diagnosis of antibiotic resistance of dairy farms in four municipalities of a tropical region of Mexico. *Trop Anim Health Prod.* diciembre de 2015;47(8):1497-504.
14. Busanello M, Rossi R, Cassoli L, Pantoja J, Machado P. Estimation of prevalence and incidence of subclinical mastitis in a large population of Brazilian dairy herds. *J Dairy Sci.* agosto de 2017;100(8):6545-53.
15. Vieira R, Rodríguez M, da Silva PK, Medeiros NBC, Cândido EP, Rodrigues MDN. Risk factors associated with the bovine subclinical mastitis in an Amazon micro-region. *Trop Anim Health Prod.* 21 de octubre de 2022;54(6):356.
16. Escobedo C. Comparación pruebas de campo para determinar mastitis subclínica en bovinos, Pomacochas, región Amazonas, Perú. *Rev Científica UNTRM Cienc Nat E Ing.* 31 de agosto de 2021;4(2):20-5.
17. Alvarado W, Conzáles J, Quilcate C, Saucedo J, Bardales J. Factores de prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras del distrito de Florida, Región Amazonas, Perú. *Rev Investig Vet Perú.* abril de 2019;30(2):923-31.

18. Sánchez D, Mamani GD. Mastitis subclínica bovina y factores de riesgo ambientales en pequeños productores de ganado lechero criado en alta montaña. Rev Investig Vet Perú [Internet]. enero de 2022 [citado 17 de abril de 2023];33(1). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172022000100021&lng=es&nrm=iso&tlng=es
19. Moriano C, Gómez J, Gómez N. Prevalencia de mastitis subclínica en bovinos criollos (*Bos taurus*) en el distrito de Pacobamba, Andahuaylas, Apurímac, Perú. 30 de diciembre de 2020;
20. ITP Producción. ITP Producción. [citado 17 de abril de 2023]. Cusco: Economía, salud, educación, hogares, demografía, gobierno, industrias, I+D y red CITE. Disponible en: <https://data-peru.itp.gob.pe/profile/geo/cusco>
21. Condori V. Detección de residuos de antibióticos y la calidad de la leche fresca comercializada en la ciudad del Cusco [Internet] [Tesis de pregrado]. [Cusco]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2020 [citado 17 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5069>
22. Bolaños F, Fernando O, Graffè T, Eduardo J, Cabrera P, Jaiver J, et al. Mastitis bovina: Generalidades y métodos de diagnóstico. Rev Vet REDVET [Internet]. 2012;13(11). Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/78-mastitis.pdf
23. Belay N, Mohammed N, Seyoum W. Bovine Mastitis: Prevalence, Risk Factors, and Bacterial Pathogens Isolated in Lactating Cows in Gamo Zone, Southern Ethiopia. Vet Med Auckl NZ. 2022;13:9-19.
24. López M, Ramos A, Muñoz L. Diagnóstico de Mastitis Bovina. Biociencias. 2022;6(1).
25. Sharun K, Dhama K, Tiwari R, Gugjoo MB, Iqbal Yattoo Mohd, Patel SK, et al. Advances in therapeutic and managemental approaches of bovine mastitis: a comprehensive review. Vet Q. 41(1):107-36.
26. Stempler A, Muñoz A, Lucas M. Streptococcus uberis y su importancia como agente causal de la mastitis bovina. Rev Vet. 26 de diciembre de 2022;33(2):192-201.

27. Salina A, Timenetsky J, Barbosa MS, Azevedo CM, Langoni H. Microbiological and molecular detection of *Mycoplasma bovis* in milk samples from bovine clinical mastitis. *Pesqui Veterinária Bras.* 9 de abril de 2020;40:82-7.
28. Spanamberg A, Augusto E, Isabel D, Argenta J, Maria E, Valente P, et al. Etiología de la mastitis bovina producida por levaduras en el sur de Brasil. *Rev Iberoam Micol.* 1 de septiembre de 2008;25(3):154-6.
29. Ashdown R, Done S, Barnett S, Baines E. Atlas en color de anatomía veterinaria. Rumiantes. Segunda edición. México: ElSevier; 2011.
30. Olivera M, Huertas O. La lactancia vista desde múltiples enfoques. Primera parte: biología e inmunología. Colombia: Biogénesis; 2020.
31. Pérez R, Padilla F, Gonzáles H, De la Cruz M, Castañeda H, Hernández M. Factores asociados a la prevalencia de mastitis subclínica en ganado bovino de doble propósito. *Abanico Vet.* 19 de agosto de 2022;12:e2021-41.
32. Cuenca M, García D, Reinoso L, Gonzáles J, Torracchi J. Detección de Mastitis Subclínica Bovina y factores asociados, en fincas lecheras de la Provincia del Cañar – Biblián, Ecuador. *Rev Científica Fac Cienc Vet Univ Zulia.* 11 de septiembre de 1991;31(3):93-37.
33. Maldonado D, Santos C, Quillapanta A, Mena L. Diagnóstico de Mastitis Subclínica Mediante Tres Métodos para el Control y Tratamiento en Bovinos de Leche Holstein. *Dominio Las Cienc.* 2022;8(Extra 1):773-90.
34. AGRIPROM. Porta SCC Milk Test [Internet]. 2023 [citado 18 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.agriprom.nl/en/portascc-celgetal-test/>
35. Chamba D. Prevalencia de mastitis subclínica en vacas de la Asociación de Ganaderos de Pueblo Nuevo de Colán - Provincia de Paíta – Piura - Perú 2018 [Internet] [Tesis de pregrado]. [Piura]: Universidad Nacional de Piura; 2019 [citado 18 de abril de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1802>
36. Rodríguez L. Prevalencia de mastitis subclínica en tambo lechero en Paraguay. *Rev Med Vet.* junio de 2020;(40):61-8.

37. Suarez V, Martínez G, Bertoni E, Salatin A, Ashur M. Prevalencia y etiología de las mastitis bovinas en la cuenca lechera del Valle de Lerma (Salta). *Rev Médica Vet.* 2019;100(1):0-6.
38. Avellán R, Zambrano M, De la Cruz L, Cedeño C, Delgado M, Rezabala P, et al. Prevalencia de mastitis subclínica en el ganado bovino, mediante la prueba California Mastitis Test, en el cantón Rocafuerte de la provincia Manabí, Ecuador. *Rev Amaz Cienc Tecnol.* 2019;8(1):62-70.
39. Ministerio del Ambiente. Diálogo y acción en Espinar. 2016 [citado 24 de abril de 2023]. El Espinar. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/espinar/datos-generales/>
40. Daniel W. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Cuarta edición. México: Limusa Noriega; 1991.
41. Magandi V. Determinación de mastitis subclínica en vacas lecheras por medio del recuento de células somáticas en el tanque. [Internet] [Tesis de pregrado]. [El Salvador]: Universidad de El Salvador; 2008 [citado 25 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1645/>
42. Meza A, Flores E. Determinación de la prevalencia de mastitis bovina a través del método de conductividad eléctrica (Draminski Mastitis Detector) en cuatro fincas de la comarca Panamerica, Camoapa, departamento de Boaco, Noviembre 2018 [Internet] [Tesis de Licenciatura]. [Nicaragua]: Universidad Nacional Agraria; 2019 [citado 1 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4055/>
43. Bellah J. Anatomy of the Ear. En: *Small Animal Soft Tissue Surgery* [Internet]. 3era Edición. John Wiley & Sons, Ltd; 2023 [citado 21 de enero de 2025]. p. 817-27. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119693741.ch69>



Mapas o croquis de ubicación

Figura 7. Mapa de ubicación de Majes



Instrumento

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Propietario de la vaca

Nombre:

Ubicación del establo:

Datos del animal

Nombre/código de la vaca:

Edad de la vaca:

Periodo de lactancia:

Antecedentes de mastitis:

Raza de la vaca:

Número de partos:

Producción láctea:

Estado del cuerpo de la vaca:

Producto empleado para lavar la ubre:

Producto usado para el sellado del pezón:

Resultados del análisis en la primera lectura (mS/cm)

Cuarto anterior derecho	
Cuarto anterior izquierdo	
Cuarto posterior derecho	
Cuarto posterior izquierdo	

Resultados del análisis en la segunda lectura (mS/cm)

Cuarto anterior derecho	
Cuarto anterior izquierdo	
Cuarto posterior derecho	
Cuarto posterior izquierdo	

OBSERVACIONES

TABLA DE RESULTADOS, VALORES DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

N°	Nombre/código de la vaca	Edad de la vaca	Denticion	Período de lactancia (días en lactación)	Antecedentes de mastitis	Raza de la vaca	Número de partos	Producción láctea	Estado del cuerpo de la vaca (condicion comoral)	Producto empleado para lavar la ubre	Producto usado para el sellado del pezón	CAI				CAD				MASTITIS	CUADRANTE
												CAI	CAD	CPI	CPD	CAI	CAD	CPI	CPD		
1	Days	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	350	380	350	380	30	0	30	0	NO	0
2	Vero	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	440	440	460	450	20	20	0	10	NO	0
3	Yobana	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	550	530	600	580	50	70	0	20	SI	0
4	Linda	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	Tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	450	470	450	450	20	0	20	20	NO	0
5	Irma	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	430	440	440	440	10	0	0	0	NO	0
6	Fresia	Vaca joven	4 dientes	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		1,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	360	450	360	440	90	0	90	10	SI	0
7	Susy	Vaca joven	6 dientes	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		1,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	420	380	450	450	30	70	0	0	SI	0
8	Astrid	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2 < 30 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	360	370	350	370	10	0	20	0	NO	0
9	Morena	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	420	380	450	440	30	70	0	10	SI	0
10	Guadalupe	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	350	350	370	370	20	20	0	0	NO	0
11	Bonita	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	440	440	460	50	20	20	0	SI	0
12	Estrella	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	440	460	370	50	20	0	90	SI	0
13	Irina	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	330	370	330	320	40	0	40	50	SI	0
14	209	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	Tiene antecentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	360	470	450	450	110	0	20	20	SI	0
15	Karina	Vaca joven	6 dientes	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		1,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	360	370	350	370	10	0	20	0	NO	0
16	Endora	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	410	370	370	0	0	40	40	SI	0
17	Paty	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	360	450	350	440	90	0	100	10	SI	0
18	Siria	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	390	380	440	430	50	60	0	10	SI	0
19	s/n	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	Tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	420	410	390	380	0	10	30	40	SI	0
20	Bombom	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	380	450	460	450	80	10	0	10	SI	0
21	Venus	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	450	450	430	440	0	0	20	10	NO	0
22	Pame	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	450	460	460	450	10	0	0	10	NO	0
23	Sarai	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	460	450	390	480	20	30	90	0	SI	0
24	Gaviota	Vaca joven	6 dientes	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		1,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	370	450	390	390	80	0	60	60	SI	0
25	Mirebi	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	420	370	440	430	20	70	0	10	SI	0
26	Jacky	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	400	410	420	440	40	30	20	0	SI	0
27	Pria	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	Tiene antecentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	340	340	430	440	100	100	10	0	SI	0
28	Mirena	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	490	450	460	440	0	40	30	50	SI	0
29	Valeska	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	410	440	440	460	50	20	20	0	SI	0
30	Florinda	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		5,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	490	430	460	370	0	60	30	120	SI	0
31	Roxana	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	420	410	410	430	10	20	20	0	NO	0
32	Emily	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	440	430	400	410	0	10	40	30	SI	0
33	Lucha	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	420	430	440	410	20	10	0	30	NO	0
34	Dana	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	420	430	370	410	10	0	60	20	SI	0
35	Juliet	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	380	270	370	360	0	110	10	20	SI	0
36	Fumasa	Vaca joven	6 dientes	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		1,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	390	420	440	390	50	20	0	50	SI	0
37	s/n	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	360	350	410	420	60	70	10	0	SI	0
38	Keti	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	460	440	460	430	0	20	0	30	NO	0
39	823	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	470	420	470	60	0	50	0	SI	0
40	Torcaza	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	Tiene antecentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	320	370	420	460	140	90	40	0	SI	0
41	Eva	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	460	480	470	430	20	0	10	50	SI	0
42	Ada	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	400	420	480	330	80	60	0	150	SI	0
43	18957	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		4,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	440	460	410	440	20	0	50	20	SI	0
44	Katia	Vaca joven	4 dientes	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		1,30 a 50 litros	3,2	KENOPURE	KENOCIDIN	370	410	430	430	60	20	0	0	SI	0
45	Naty	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	490	460	430	80	0	30	60	SI	0
46	Carmin	Vaca joven	6 dientes	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	400	430	440	470	70	40	30	0	SI	0
47	Michell	Vaca joven	6 dientes	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		2,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	410	370	410	0	0	40	0	SI	0
48	Pekas	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein		3,30 a 50 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	310	340	340	370	60	30	30	0	SI	0
49	Amira	Vaca mayor	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein		4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	460	450	420	420	0	10	40	40	SI	0

50	Carrmine	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	490	430	450	470	0	60	40	20	SI
51	440	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	380	400	410	430	50	30	20	0	SI
52	Piedad	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	440	470	410	410	30	0	60	60	SI
53	314	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	440	420	460	450	20	40	0	10	SI
54	Yarita	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	420	460	450	460	40	0	10	0	SI
55	Lidia	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	450	460	450	460	10	0	10	0	NO
56	Emma	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	430	480	430	70	50	0	50	SI
57	Liset	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	430	420	320	20	0	10	110	SI
58	Ana	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	320	310	420	420	100	110	0	0	SI
59	Masiel	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	490	450	430	390	0	40	60	100	SI
60	Rosa	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	450	450	400	370	0	0	50	80	SI
61	Maria	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	380	390	400	480	100	90	80	0	SI
62	Azura	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	450	420	470	390	20	50	0	80	SI
63	Gisela	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	340	380	460	350	120	80	0	110	SI
64	Lucy	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	360	440	360	380	80	0	80	60	SI
65	Megan	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	350	410	420	400	70	10	0	20	SI
66	505	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	410	340	370	430	20	90	60	0	SI
67	Bella	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	380	410	440	450	70	40	10	0	SI
68	Belinda	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	430	440	440	430	10	0	0	10	NO
69	Indira	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	440	410	450	470	30	60	20	0	SI
70	Sonia	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	400	440	450	400	50	10	0	50	SI
71	Angeles	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	380	400	420	450	70	50	30	0	SI
72	Karen	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	300	390	420	480	180	90	60	0	SI
73	Marina	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	430	420	430	20	0	10	0	NO
74	Carmen	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	430	440	430	400	10	0	10	40	SI
75	Luciana	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	340	290	300	280	0	50	40	60	SI
76	Yersey	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	390	400	390	410	20	10	20	0	NO
77	Alaita	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	360	390	420	400	60	30	0	20	SI
78	Zoy	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	430	420	410	390	0	10	20	40	SI
79	Sol	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	390	410	380	370	20	0	30	40	SI
80	Paloma	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	300	390	410	410	110	20	0	0	SI
81	Pandora	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	260	280	260	270	20	0	20	10	NO
82	Icasa	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	390	390	320	290	0	0	70	100	SI
83	Malli	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	370	370	350	360	0	0	20	10	NO
84	Kimi	Vaca joven	4 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	430	490	420	440	60	0	70	50	SI
85	Rosio	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	350	390	350	350	40	0	40	40	SI
86	Karen	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	380	380	400	370	20	20	0	30	NO
87	2002	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	370	400	350	340	30	0	50	60	SI
88	81	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	390	460	370	400	70	0	90	60	SI
89	256	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	5 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	350	350	420	460	110	110	40	0	SI
90	130	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	370	290	280	310	0	80	90	60	SI
91	98	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	320	330	360	370	50	40	10	0	SI
92	166	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	340	300	300	310	0	40	40	30	SI
93	267	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	400	410	400	0	10	0	10	NO
94	129	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	370	360	380	380	10	20	0	0	NO
95	60	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	380	370	350	390	10	20	40	0	SI
96	201	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	420	560	540	540	140	0	20	20	SI
97	Crecia	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	530	550	540	520	20	0	10	30	NO
98	Ruby	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	400	350	350	340	0	50	50	60	SI
99	Luana	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	360	400	360	400	40	0	40	0	SI
100	4402	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	500	530	520	530	30	0	10	0	NO

101	463	Vaca joven	boca llena	Baja producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	470	460	450	430	0	0	10	20	0	0		
151	164	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	1 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	370	410	370	370	0	0	0	0	0	0	10	
152	49	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	310	400	330	300	20	0	0	0	30	10	10	NO
153	99	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	370	300	390	400	30	10	10	0	0	0	0	NO
154	43	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	340	300	370	320	30	50	10	0	0	0	50	SI
155	210	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	340	420	420	430	90	20	10	0	0	0	0	SI
156	273	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	4 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	410	450	440	500	90	50	50	60	0	0	0	SI
157	189	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	4 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	340	330	450	370	110	120	0	0	0	0	80	SI
158	290	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	480	510	500	490	30	0	0	0	10	20	20	NO
159	252	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	340	460	280	390	120	30	0	0	180	50	70	SI
160	271	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	1 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	420	410	400	420	0	10	10	20	0	0	0	NO
161	41	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	310	280	340	340	30	0	60	0	0	0	0	SI
162	Bell	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	4 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	230	360	320	270	130	0	0	40	10	90	SI	
163	233	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	300	280	280	290	0	0	20	20	0	0	10	NO
164	97	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	290	280	300	330	40	50	30	30	0	0	0	SI
165	265	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	360	350	330	340	0	10	30	0	20	20	NO	
166	237	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	320	290	320	280	0	30	30	0	0	0	40	SI
167	189	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	460	400	400	410	0	60	0	60	0	0	50	SI
168	297	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	410	410	420	350	10	10	10	0	0	0	70	SI
169	257	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	400	410	390	410	10	20	0	20	0	0	0	NO
170	22	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	460	470	430	410	10	0	0	40	10	60	SI	
171	308	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	470	470	490	510	40	40	0	20	20	0	0	SI
172	259	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	4 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	430	430	360	420	0	0	0	70	30	10	SI	
173	53	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	240	260	370	310	130	110	0	0	0	0	60	SI
174	50	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	370	320	390	370	20	10	0	0	0	0	20	SI
175	82	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	300	280	290	260	0	0	20	0	10	40	40	SI
176	73	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	250	340	300	270	90	0	0	40	70	70	SI	
177	222	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	390	360	400	400	10	40	0	0	0	0	0	SI
178	16	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	380	320	420	400	40	60	100	0	0	0	20	SI
179	195	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	390	390	410	390	20	20	20	0	0	0	20	NO
180	36	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	280	310	320	350	70	50	40	30	0	0	0	SI
181	65	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	280	220	310	310	30	90	0	0	0	0	0	SI
182	126	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	300	300	350	350	50	50	0	0	0	0	0	SI
183	70	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	340	380	380	400	60	50	0	20	0	0	0	SI
184	185	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	310	390	340	400	90	10	20	60	0	0	0	SI
185	105	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	220	290	250	230	70	0	0	40	0	0	60	SI
186	179	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	240	230	300	290	70	60	70	0	0	0	10	SI
187	184	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	440	390	380	400	0	50	0	60	0	0	40	SI
188	9	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	490	490	420	370	40	0	10	70	30	120	SI	
189	Eliza	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	400	440	410	420	40	0	30	0	20	0	0	SI
190	186	Vaca mayor	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	4 30 a 50 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	360	330	330	350	0	30	30	0	0	0	10	NO
191	34	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	280	270	300	310	30	40	0	10	0	0	0	SI
192	172	Vaca joven	boca llena	Alta producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	360	340	400	330	40	60	10	0	0	0	70	SI
193	310	Vaca mayor	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 20 a 30 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	480	440	390	460	0	40	0	90	20	20	0	SI
194	284	Vaca mayor	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 20 a 30 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	360	380	460	420	100	80	0	0	0	0	40	SI
195	11	Vaca mayor	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 20 a 30 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	320	330	360	320	40	30	0	0	0	0	40	SI
196	278	Vaca joven	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 a 50 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	360	310	350	360	20	0	50	10	10	0	0	SI
197	262	Vaca mayor	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 20 a 30 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	470	470	470	470	0	0	0	0	0	0	0	NO
198	264	Vaca joven	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 20 a 30 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	390	370	350	350	0	0	20	40	0	0	40	SI
199	305	Vaca mayor	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 20 a 30 litros	3.2 KENOPURE	KENOCIDIN	490	380	390	420	0	110	0	100	0	0	440	SI
200	271	Vaca mayor	boca llena	Mediana producción	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3 KENOPURE	KENOCIDIN	400	380	370	370	0	20	30	30	0	0	0	NO

201	107	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	370	410	320	410	40	0	90	0	SI	0
202	87	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 dientes 1 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	360	370	340	350	10	0	30	20	NO	0
203	250	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	420	420	360	360	0	0	60	60	SI	0
204	230	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	340	330	340	360	20	30	20	0	NO	0
205	251	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	5 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	490	530	510	610	120	80	100	0	SI	0
206	279	Vaca joven	4 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	390	380	380	0	20	30	30	NO	0
207	95	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	540	480	450	470	0	60	90	70	SI	0
208	24	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	490	460	480	450	0	30	10	40	SI	0
209	292	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	340	380	390	410	70	30	20	0	SI	0
210	283	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	450	460	460	480	30	20	20	0	NO	0
211	2004	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	290	370	380	0	120	40	30	SI	0
212	177	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	NO tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	380	380	400	480	100	100	80	0	SI	0
213	55	Vaca joven	4 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	410	430	430	450	40	20	20	0	SI	0
214	19	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	390	370	430	410	40	60	0	20	SI	0
215	192	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	340	340	330	340	0	0	10	0	NO	0
216	190	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	410	450	440	400	40	0	10	50	SI	0
217	27	Vaca joven	4 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	400	380	420	390	20	40	0	30	SI	0
218	96	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	310	320	320	320	10	0	0	0	NO	0
219	Alicia	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	380	410	320	330	30	0	90	80	SI	0
220	13	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	460	460	410	420	0	0	50	40	SI	0
221	89	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	340	320	350	260	10	30	0	90	SI	0
222	207	Vaca joven	4 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	340	340	340	350	10	10	10	0	NO	0
223	193	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	250	290	300	300	50	10	0	0	SI	0
224	173	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	340	360	370	320	30	10	0	50	SI	0
225	Cherry	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	440	430	400	450	10	20	50	0	SI	0
226	Lindura	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	370	480	380	380	110	0	100	100	SI	0
227	209	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	340	390	360	390	50	0	30	0	SI	0
228	181	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	370	290	320	320	0	80	50	50	SI	0
229	82	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	390	410	380	330	20	0	30	80	SI	0
230	203	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	330	350	340	410	80	60	70	0	SI	0
231	86	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	230	350	370	310	140	20	0	60	SI	0
232	25	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	460	390	420	450	0	70	40	10	SI	0
233	Paja	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	320	380	350	400	80	20	50	0	SI	0
234	123	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	330	350	350	350	20	0	0	0	NO	0
235	216	Vaca joven	6 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	340	360	350	370	30	10	20	0	NO	0
236	56	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	350	400	340	360	50	0	60	40	SI	0
237	21	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	370	360	370	380	10	20	10	0	NO	0
238	64	Vaca joven	4 dientes	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	460	440	420	430	0	20	40	30	SI	0
239	206	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	400	410	410	430	30	20	20	0	NO	0
240	103	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	390	400	370	380	10	0	30	20	NO	0
241	10	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	300	360	360	350	60	0	0	10	SI	0
242	313	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	250	280	300	300	50	20	0	0	SI	0
243	Meredi	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	250	300	320	350	100	50	30	0	SI	0
244	Mar	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	400	290	320	330	0	110	80	70	SI	0
245	Kia	Vaca joven	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	340	410	400	420	80	10	20	0	SI	0
246	Lavanda	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.2	KENOPURE	KENOCIDIN	230	350	350	370	140	20	20	0	SI	0
247	Lula	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	Tiene antecentes	Holstein	4 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	250	350	370	320	120	20	0	50	SI	0
248	Roja	Vaca mayor	boca llena	Mediana produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3	KENOPURE	KENOCIDIN	310	320	320	330	20	10	10	0	NO	0
249	147	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	Tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	350	360	360	240	10	0	0	120	SI	0
250	83	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	350	320	340	350	0	30	10	0	NO	0

251	47	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	370	380	350	360	10	0	30	20	NO	0	
252	B11	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	6 dientes	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	430	480	430	470	50	0	50	10	SI	0
253	199	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	320	350	320	350	30	0	30	0	NO	0	
254	161	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	380	380	390	370	10	10	0	20	NO	0	
255	62	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	Tiene antecentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	400	340	450	410	50	110	0	40	SI	0	
256	Adel	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	390	340	400	380	10	60	0	20	SI	0	
257	Sara	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	380	410	400	350	30	0	10	60	SI	0	
258	Renata	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	400	390	360	390	0	10	40	10	SI	0	
259	263	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	400	350	330	350	0	50	70	50	SI	0	
260	150	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	250	300	300	300	50	0	0	0	SI	0	
261	82	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	280	270	350	320	70	80	0	30	SI	0	
262	Marilin	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	310	360	360	380	70	20	20	0	SI	0	
263	260	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	440	460	440	420	20	0	20	40	SI	0	
264	21061	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	320	320	380	380	60	60	0	0	SI	0	
265	211	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	440	410	470	420	30	60	0	50	SI	0	
266	156	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	Tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	380	390	380	270	10	0	10	120	SI	0	
267	1	Vaca joven	4 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	380	390	380	370	10	0	10	20	NO	0	
268	37	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	420	420	430	460	40	40	30	0	SI	0	
269	32	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	370	350	380	380	10	30	0	0	NO	0	
270	154	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	410	410	400	420	10	10	20	0	NO	0	
271	145	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	310	310	360	370	60	60	10	0	SI	0	
272	51	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	380	400	390	330	20	0	10	70	SI	0	
273	61	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	370	390	370	420	50	30	50	0	SI	0	
274	Azul	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	Tiene antecentes	Holstein	4 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	250	350	360	370	120	20	10	0	SI	0	
275	420	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	360	380	380	420	60	40	40	0	SI	0	
276	37	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	340	380	360	330	40	0	20	50	SI	0	
277	213	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	400	380	410	420	20	40	10	0	SI	0	
278	15	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	380	370	400	380	20	30	0	20	NO	0	
279	wendy	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	340	350	330	340	10	0	20	10	NO	0	
280	4	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	Tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	340	400	400	410	70	10	10	0	SI	0	
281	131	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	330	330	320	340	10	10	20	0	NO	0	
282	112	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	400	360	350	320	0	40	50	80	SI	0	
283	68	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	400	350	390	320	0	50	10	80	SI	0	
284	124	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	420	360	370	370	0	60	50	50	SI	0	
285	128	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	4 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	370	350	370	420	50	70	50	0	SI	0	
286	91	Vaca joven	4 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	410	410	390	390	0	0	20	20	NO	0	
287	182	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	Tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	390	330	440	390	50	110	0	0	SI	0	
288	226	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	1 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	390	460	430	450	70	0	30	10	SI	0	
289	177	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	Tiene antecentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	230	270	300	330	100	60	30	0	SI	0	
290	80	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	Tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	450	370	330	380	0	80	120	70	SI	0	
291	79	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	400	310	380	560	160	250	180	0	SI	0	
292	205	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	320	350	340	400	80	50	60	0	SI	0	
293	234	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	390	390	430	380	40	40	0	50	SI	0	
294	33	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.5	KENOPURE	KENOCIDIN	250	230	250	220	0	20	0	30	NO	0	
295	12	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	350	320	310	320	0	30	40	30	SI	0	
296	107	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	380	350	340	390	10	40	50	0	SI	0	
297	45	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	280	290	290	300	20	10	10	0	NO	0	
298	90	Vaca mayor	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	3 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	400	400	430	400	30	30	0	30	NO	0	
299	153	Vaca joven	6 dientes	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	280	330	320	320	50	0	10	10	SI	0	
300	221	Vaca joven	boca llena	Baja produccion	No tiene antecedentes	Holstein	2 < 30 litros	3.75	KENOPURE	KENOCIDIN	320	320	320	330	10	10	10	0	NO	0	

Resultados estadísticos

/BARChart.

→ Tablas cruzadas

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Edad de la vaca * mastitis	300	100.0%	0	0.0%	300	100.0%

Tabla cruzada Edad de la vaca * mastitis

Recuento

		mastitis		Total
		NO	SI	
Edad de la vaca	Vaca joven	47	91	138
	Vaca mayor	30	132	162
Total		77	223	300

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9.432 ^a	1	.002		
Corrección de continuidad ^b	8.635	1	.003		
Razón de verosimilitud	9.443	1	.002		
Prueba exacta de Fisher				.002	.002
N de casos válidos	300				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 35.42.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Periodo de lactancia (días en lactacion) * mastitis	300	100.0%	0	0.0%	300	100.0%

Tabla cruzada Periodo de lactancia (días en lactacion)*mastitis

Recuento

		mastitis		Total
		NO	SI	
Periodo de lactancia (días en lactacion)	Alta produccion	28	81	109
	Baja produccion	25	63	88
	Mediana produccion	24	79	103
Total		77	223	300

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.649 ^a	2	.723
Razón de verosimilitud	.648	2	.723
N de casos válidos	300		

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 22.59.

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Denticion * mastitis	300	100.0%	0	0.0%	300	100.0%

Tabla cruzada Denticion *mastitis

Recuento

		mastitis		Total
		NO	SI	
Denticion	4 dientes	7	6	13
	6 dientes	15	29	44
	boca llena	55	188	243
Total		77	223	300

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.219 ^a	2	.016
Razón de verosimilitud	7.397	2	.025
N de casos válidos	300		

a. 1 casillas (16.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3.34.



Anexo fotográfico del procedimiento experimental

Figura 8. Antisepsia de los pezones antes de la recolección de muestra



Figura 9. Secado de los pezones



Figura 10. Recolección de muestra y rotulado por cuarto



Figura 11. Preparado del equipo con la muestra para la lectura correspondiente



Figura 12. Interpretación de resultados: Primera lectura



Figura 13. Interpretación de resultados: Segunda lectura

