

IDENTIFICACIÓN DE MASTITIS BOVINA EN VACAS DE RAZA GYR  
UBICADAS EN PUERTO SALGAR. RECONOCIMIENTO DE FACTORES DE  
RIESGO ASOCIADO A EL MANEJO DEL ORDEÑO (MECÁNICO Y  
MANUAL), DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.

Estefania Castaño Giraldo

ERIC SCHACHTEBECK  
MV, Esp, MSc

Fundacion Universitaria Agraria de Colombia  
Facultad de ciencias agrarias – Medicina Veterinaria  
Bogota, 2023

## **Introducción**

La presencia de Mastitis es una preocupación constante dentro de las producciones de ganado lechero, teniendo en cuenta que afecta a unas razas más que a otras y en diferentes épocas del año por factores climáticos o a causa de microorganismos. La presente investigación se enfocará en el estudio de la prevalencia de mastitis bovina subclínica y clínica de las vacas de raza Gyr de producción lechera de la finca, presentes en el “ICECAP” (centro de capacitación agropecuario) con el fin de presentar y desarrollar una propuesta de estudio de los factores de riesgo en ambos grupos; vacas Gyr en ordeño mecánico y vacas Gyr en ordeño manual, con el objetivo de hacer un análisis frente a los resultados del método diagnóstico de elección CMT (california mastitis test) tomados cronológicamente; y en base a estos resultados analizar el plan terapéutico que maneja la finca, sugerir acciones preventivas y planes de mejora velando así por el bienestar animal; evitando también el suministro y aplicación de medicamentos los cuales pueden afectar el producto de la producción lechera con repercusiones en pérdidas económicas o también generar una respuesta frente a microorganismos como lo es la resistencia antimicrobiana sobre los antibióticos.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Identificar la prevalencia de mastitis bovina, asociado a el manejo del ordeño (mecánico y manual) en vacas de la raza Gyr ubicadas en Puerto Salgar, Cundinamarca.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar la población, seleccionar los animales (bovinos hembras) de raza Gyr y determinar parámetros de inclusión y exclusión.
- Identificar factores de riesgo y causas.
- Realizar el procedimiento del método diagnóstico (CMT).
- Correlacionar los casos de mastitis según el grupo de ordeño, al tipo de manejo que se realiza en cada uno de los lotes (mecánico y manual).
- Analizar protocolos terapéuticos establecidos por el profesional de la finca, con el fin de establecer planes preventivos y de mejora en la salud del hato.

## **Resumen**

El estudio se realizó en la Finca La Gloria ubicada en Puerto Salgar Cundinamarca vereda La Ceiba, realizando muestreos en los periodos de Mayo, Junio y Julio del 2023; con el objetivo de identificar la presencia de mastitis en los hatos de Gyr Lechero de la empresa los cuales están divididos en 2 lotes, el lote 1 con ordeño mecánico y el lote 2 en ordeño manual dos veces al día siendo en total 20 animales para estudio. El procedimiento y la prueba de elección para de esta enfermedad, fue la prueba de California Mastitis Test, (CMT) para el diagnóstico de las mastitis en los bovinos. Se realizaron las muestras cada 2 semanas tanto en la mañana como en la tarde, intercalando los horarios cada siguiente muestra. En total se le tomó muestras a 80 pezones (cuartos mamarios), para un total de 480 muestras. Durante el desarrollo del estudio se identificaron factores de riesgo tanto de manejo, climáticos, como del espacio donde habitan diariamente. En base a los resultados obtenidos en los cuales no hubo evidencia de mastitis en grados severos, se analizaron y posteriormente se establecieron los planes de mejora correspondientes como lo fueron realizar un buen presellado y sellado de los pezones, como así mismo utilizar toallas para secado.

## **Abstract**

The study was carried out at Finca La Gloria located in Puerto Salgar Cundinamarca, village of La Ceiba, taking samples in the periods of May, June and July 2023; with the objective of identifying the presence of mastitis in the Gyr Lechero herds of the company, which are divided into 2 batches, batch 1 with mechanical milking and batch 2 with manual milking twice a day, with a total of 20 animals for study. . The procedure and test of choice for this disease was the California Mastitis Test (CMT) for the diagnosis of mastitis in bovines. Samples were taken every 2 weeks both in the morning and in the afternoon, interspersing the times with each following sample. In total, samples were taken from 80 nipples (mammary quarters), for a total of 480 samples. During the development of the study, risk factors for management, climate, and the space where they live daily were identified. Based on the results obtained in which there was no evidence of mastitis in severe degrees, they were analyzed and subsequently the corresponding improvement plans were established.

## **Marco de referencia**

Entre las enfermedades más importantes que afectan al ganado bovino de leche está la mastitis, patología reconocida mundialmente por causar grandes pérdidas económicas tanto al productor como a la industria. Se estima que entre el 15% y el 20% de las vacas de un rodeo lechero están afectadas por alguna forma de mastitis en uno o más cuartos (Tirado, 2017).

Múltiples estudios han confirmado la importancia económica y el impacto de esta enfermedad en los rebaños, los cuales han relacionado los principales componentes económicos a reducción de la producción de leche por casos clínicos y subclínicos, eliminación de la leche, el costo de los medicamentos utilizados en el tratamiento de los casos clínicos y los costos laborales relacionados con estas terapias, la disminución en el precio de venta de la leche y el sacrificio de animales (Tirado, 2017).

### **Perdidas económicas ocasionadas por mastitis bovina**

La mastitis bovina está considerada como la enfermedad que más pérdidas económicas ocasiona a los productores lecheros, pues su presencia en los establos se refleja en gastos excesivos en medicamentos para el productor y una disminución en los ingresos por decremento de la producción, que generalmente deberían percibirse dentro de la explotación (Medina, 2002).

Las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad pueden agruparse de la siguiente manera: Disminución de la producción, descarte de leche, costo de medicamentos, honorarios veterinarios, trabajo extra, pérdida de potencial genético (Halasa et al., 2007; Saran y Chaffer, 2000).

La mastitis continua siendo la enfermedad más prevalente y costosa de los bovinos lecheros en la mayor parte del mundo. Las vacas lecheras comparten su ambiente con microorganismos y es inevitable que algunos de ellos entren a la glándula mamaria y causen mastitis (Saran y Chaffer, 2000).

Las mastitis clínicas y subclínicas que generan repercusiones económicas se derivan de:

- Alteración o pérdida total, pasajera o permanente, de la secreción láctea del animal.
- La imposibilidad de distribución de la leche durante la enfermedad y el tiempo de la eliminación del medicamento tras el tratamiento.

- Los costos del tratamiento.
- La menor productividad al tener que prescindir de animales por falta de curación y bajo rendimiento.
- La sobrecarga de trabajo por los mayores cuidados que los animales requieren (Kleinschoth, 1991).

### **Prevalencia**

La prevalencia de una enfermedad es el número total de individuos que presentan síntomas o padecen una enfermedad durante un periodo de tiempo, dividido por la población con posibilidad de llegar a padecer dicha enfermedad. Proporciona una estimación del riesgo o probabilidad de que un individuo de esta población pueda llegar a padecer la enfermedad referida. La prevalencia es un indicador estático, ya que se refiere a un periodo de tiempo concreto. (Bonifaz, N. y F. Conlago. 2016).

### **Etiología**

La mastitis bovina se produce como respuesta a la invasión, a través, del canal del pezón, de diferentes tipos de bacterias, micoplasmas, hongos, levaduras y hasta algunos virus. Sin embargo, las bacterias de los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium* y algunos gérmenes Gram -, son responsables de más del 90 % de los casos clínicos y subclínicos. (Corbellini, 2002)

### **Patógenos causantes de la mastitis contagiosa**

Los patógenos contagiosos de primera importancia incluyen al *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium* spp., y *Mycoplasma* spp. Los patógenos contagiosos de la mastitis como el *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* que son infecciosos a nivel individual y a nivel de población, han sido reportados bajo control en los hatos lecheros a través del uso de prácticas de manejo que utilizan la desinfección de los pezones después de la ordeña, terapia de la vaca seca, desecho, mantenimiento del equipo de ordeño, y terapia antibiótica de las infecciones intramamarias. (Bedolla, 2017)

### **Patógenos causantes de la mastitis ambiental**

Los patógenos ambientales a diferencia de los contagiosos son transmitidos entre las ordeñas por el ambiente que sirve como la fuente primaria de estos organismos. Los patógenos principales en este grupo son los bacilos entéricos Gram-negativos (*Escherichia coli*, *Klebsiella*

spp.), *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, y *Enterococcus* spp. La mastitis ocasionada por patógenos ambientales es el principal problema que afecta a muchos hatos lecheros.

### **Clasificación de mastitis**

De acuerdo a sus signos la mastitis puede ser clínica y subclínica. Los signos clínicos van a presentar una disminución en la producción de leche ya que su composición y apariencia va a estar totalmente alterada por la presencia de microorganismos, fiebre, glándulas mamarias enrojecidas, hinchadas y calientes, es decir la presencia de síntomas visibles y notables (Tirado, 2017).

Según Tirado (2017) afirma que en cuanto a la mastitis subclínica no siempre se van a poder identificar síntomas que nos evidencien que se trata de una infección de la ubre ya se necesitan pruebas o exámenes que determinen la presencia de los microorganismos causantes de la enfermedad.

En la mastitis subclínica no son visibles los cambios en la ubre o en la leche, estos solo se perciben al realizar la prueba de California Mastitis Test (CMT) donde se observa alteración en la composición de la leche por la presencia de factores inflamatorios o cuando la producción de leche disminuye.

La mastitis clínica se caracteriza por presentar: inflamación, rubor, calor, dolor y pérdida parcial de la función de los cuartos o la glándula mamaria y en la leche se observa la presencia de coágulos o grumos y su color se torna amarillo o rojizo por la presencia de pus o de sangre; en casos severos hay aumento de la temperatura corporal y del pulso, decaimiento, pérdida del apetito y baja de la producción. La forma subclínica se caracteriza por la ausencia de signos clínicos en la ubre y la apariencia normal de la leche, sin embargo el recuento de las células somáticas (RCS) se encuentra aumentado (Calderon, 2011).

### **Grados de mastitis**

La detección de mastitis subclínica en campo es evaluada por métodos directos e indirectos, siendo el CMT la prueba más empleado por los productores en campo, este es un examen químico simple, rápido y económico que se basa en la detección de la cantidad de proteína nuclear celular presente en la muestra de leche (Deb et al., 2013; Badiuzzaman et al., 2015). El reactivo de CMT cuenta con un tensoactivo (detergente alquilauril sulfonato de sodio) entre sus componentes, el cual cumple la función de disminuir la tensión superficial de los

leucocitos y células somáticas presentes en la muestra produciendo la ruptura de estos liberando su ADN, el cual al ponerse en contacto con el producto forma un agente gelatinoso, los resultados pueden ser descritos en cinco grados: negativo, trazas o grado 1 (+), grado 2 (++) , grado 3 (+++) y grado 4 (++++) ; en el resultado negativo la muestra permanece líquida sin anormalidades, mientras que en el grado 3 (+++) la muestra toma una consistencia gelatinosa casi sólida, Se considera a la mastitis grado 4 como una mastitis clínica, ya que en la muestra se detectan cambios composicionales tanto en su color como en su consistencia. (Zuluaga et al., 2010; Gómez et al., 2015). Si la cantidad de células es mayor, la cantidad de material genético ADN también, por lo tanto, la consistencia de la muestra aumenta indicando el grado más alto en el resultado de la prueba de CMT.

### **Trasmisión**

La transmisión ocurre durante el ordeño cuando se emplean utensilios que no han sido adecuadamente lavados y desinfectados; la misma consideración hay que tener para todos los demás equipos de ordeño que deben tener una reglamentación de limpieza, considerando la vida útil de las pezoneras y el recambio de las mimas (Posligua, 2021).

Según J. Kruze, MV, PhD; para realizar una buena rutina de ordeño es importante tener en cuenta los siguientes pasos secuenciales, siendo los de mayor importancia: Despunte, PreSellado, Secado, Ordeño y Sellado.

**Sin embargo hay que considerar otros puntos como lo son:**

#### *1. Proporcionar un ambiente limpio y tranquilo para las vacas*

Debe ser un proceso rutinario consistente para evitar los factores estresantes que pueden interferir con el sistema inmune y los mecanismos defensivos de la glándula mamaria y aumentar el riesgo de infección. La intranquilidad de los animales antes y durante la ordeña por ruidos extraños, cambios de rutina, introducción o separación de grupos de animales, cambio de personal o presencia de personas extrañas en la sala, y el maltrato de las vacas por los ordeñadores, son todos factores estresantes que pueden interferir con una adecuada ordeña por la liberación de adrenalina y cortisol hormonas que interfieren con la bajada de la leche (inhibe la oxitocina) dando por resultado una ordeña incompleta y una mayor incidencia de mastitis clínica.

## 2. *Extraer y examinar los primeros chorros de leche para detectar mastitis clínica*

El examen clínico de la glándula mamaria y la extracción y examen de los primeros chorros de leche previo a la ordeña ("despunte"), es una práctica importante para la detección oportuna de los casos clínicos de mastitis. La leche que presenta evidentes anormalidades no es apta para el consumo humano y no debe mezclarse con leche de animales sanos. Las anormalidades más frecuentes son decoloración de la leche, presencia de grumos, sangre, o pus. La detección de estas anormalidades es útil también para identificar en forma rápida a aquellos animales que requieren una atención especial. La mejor manera de realizar el "despunte" es recolectando los primeros chorros de leche sobre una superficie de fondo oscuro (jarro de fondo oscuro), haciendo escurrir la leche en diferentes direcciones sobre el fondo oscuro mediante un movimiento semirrotatorio del jarro. Idealmente, el ordeñador debería lavarse y secarse las manos antes de ordeñar y utilizar una solución desinfectante suave para enjuagarse las manos al pasar de una vaca a otra. Kruze, J. (1998).

## 3. *Desinfectar los pezones.*

Una buena preparación de la ubre antes del ordeño mejora la calidad bacteriológica de la leche y reduce la contaminación bacteriana de la piel del pezón. El lavado se debe realizar con agua limpia y con baja presión, mojando y masajando preferiblemente sólo los pezones; el lavado de la piel de la ubre puede transferir patógenos, especialmente *Strep.uberis*, a los pezones y penetrar con el agua al interior de las pezoneras durante la ordeña (Bramley, 1981). Se debe evitar el exceso de agua porque es casi imposible secar completamente la ubre antes de la ordeña. Lamentablemente, el manipuleo y lavado de los pezones dentro de la sala inevitablemente transfiere patógenos entre pezones de una misma vaca y entre vacas, especialmente si se usan paños de lavado; para minimizar esta transmisión se recomienda utilizar una solución desinfectante con el agua de lavado (solución yodada con 25-75 ppm/yodo disponible) y que las manos del ordeñador se laven y sequen antes de preparar cada vaca para la ordeña (Saran, 1995).

## 4. *Desinfectar los pezones antes de la ordeña*

Una práctica de rutina ideal y obligatoria es el presellado, de higiene durante la preparación de la ubre antes de la ordeña es la desinfección de los pezones, por inmersión o aspersion, en una

solución desinfectante con concentraciones menores que las usadas en el "dipping" postordeña. Esta práctica se conoce como "pre-dipping" y es bastante popular en los EE.UU. Cuando se practica se debe tomar la precaución de aplicar la solución desinfectante a los pezones previamente limpios, permitir un tiempo de contacto mínimo de 20-30 segundos, y secar completamente los pezones con toallas individuales antes de colocar las unidades de ordeño para evitar residuos del germicida en la leche. Kruze, J. (1998).

#### *5. Secar completamente los pezones con toallas individuales*

Está demostrado que el factor más importante para producir leche de alta calidad higiénica es el secado de los pezones antes de la ordeña, ya que la piel mojada aporta mucho más bacterias a la leche que la piel seca (Galton y col., 1984; Galton y col., 1986; Rasmussen, y col., 1991; Nakano y col., 1995). Además, el ordeño de pezones mojados aumenta el riesgo de infección intramamaria, especialmente por patógenos ambientales como *Strep.uberis* y *E.coli*; estos microorganismos se encuentran presentes en la piel de la ubre y pezón mucho antes que las vacas entren a la sala de ordeño y además se corre mayor riesgo de caídas de las pezoneras (Kruze, 1983). Por lo tanto, independientemente del método de preparación de la ubre pre-ordeño, es absolutamente necesario que la superficie de los pezones esté completamente seca antes de colocar las unidades de ordeño. La mejor manera de secar los pezones es utilizando toallas de papel individuales y desechables, en lo posible, una por cada pezón; sin embargo también se puede usar una toalla por vaca si se tiene la precaución de doblar la toalla para usar una superficie limpia al pasar de un pezón a otro.

#### *6. Colocar las unidades de ordeño dentro de 1 minuto de iniciada la preparación de la ubre*

La estimulación de la glándula mamaria durante la preparación preordeña desencadena el reflejo de la "bajada de la leche" por acción de la oxitocina, aumentando la presión intramamaria y llenando los pezones con leche, lo que ocurre aproximadamente 1 minuto después de iniciada la preparación. Por lo tanto, la colocación de las pezoneras debe ser tan pronto como se logre la presión máxima dentro de la glándula para obtener el máximo beneficio del efecto de la oxitocina que dura aproximadamente 5 minutos. Kruze, J. (1998).

### *7. Observar y ajustar las unidades de ordeño cuando sea necesario, evitando la entrada de aire*

Una vez iniciada la ordeña se debe observar permanentemente el funcionamiento de las pezoneras, verificando que estén bien ajustadas para que no entre aire al sistema de ordeño. Ya que esta entrada de aire a alta presión y velocidad arrastra bacterias del medio ambiente, piel del pezón que van al colector y fácilmente penetran por el esfínter del pezón colonizando la ubre. Kruze, J. (1998).

### *8. Cortar el vacío antes de retirar las unidades de ordeño*

Una vez finalizado el flujo de leche se deben retirar suavemente las pezoneras, pero siempre cortando previamente el vacío. El procedimiento correcto es retirar las pezoneras justo cuando se ha terminado de ordeñar el último cuarto. Uno o dos minutos de sobreordeña con un equipo funcionando correctamente no causa problemas, pero el riesgo de infección es mayor cuando la sobre-ordeña ocurre en equipos defectuosos porque se agrava el efecto del "impacto" (Philpot y Nickerson, 1991; Bramley y col., 1996).

### *9. Realizar sellado de los pezones con un producto seguro y eficaz*

Inmediatamente después de finalizada la ordeña y retiradas las pezoneras, se deben desinfectar todos los pezones con una solución desinfectante apropiada y de eficacia probada. Está absolutamente demostrado que la contaminación de los pezones con bacterias patógenas puede originar una infección intramamaria y causar mastitis, y la práctica del "dipping" es recomendable porque destruye las bacterias que quedan en el pezón después de la ordeña, previene y cura las lesiones de la piel del pezón, reduce considerablemente la colonización bacteriana del orificio del pezón, y deja un residuo del germicida en la punta del pezón que lo protege de la contaminación cuando la vaca sale de la sala de ordeño y el esfínter del pezón aún permanece abierto por aproximadamente 1 hora. (Bramley y Dodd, 1984).

Luego de terminado el ordeño la solución que queda en el aplicador debe eliminarse al término de la ordeña (nunca devolver al envase original), y el aplicador debe lavarse y mantenerse limpio y seco hasta la ordeña siguiente.

Entre los productos más utilizados para "dipping" postordeña están los compuestos yodados (yodóforos con 0.1-1.0% de yodo disponible).

*10. Desinfectar las pezoneras entre vaca y vaca(opcional)*

Las unidades de ordeño constituyen un factor importante de transmisión de bacterias durante la ordeña, especialmente de los patógenos contagiosos. Está demostrado que después de ordeñar una vaca infectada la pezonera queda fuertemente contaminada con bacterias patógenas las que pueden ser transferidas a la vaca siguiente por la misma pezonera (Bramley, 1981).

La desinfección de las pezoneras entre vaca y vaca es una práctica que aumenta el tiempo de la ordeña y agrega un nuevo trabajo al ordeñador y, si no se realiza correctamente, puede servir más para transmitir que para prevenir la transmisión de patógenos mamarios y aparte de esto pueden quedar residuos del producto desinfectante en el equipo y causar daño a la leche por inhibidores; por esta razón, esta es una medida que podría obviarse si se realizan buenas prácticas de higiene, especialmente, un buen "dipping" postordeña (Bramley, 1981). Y una muy buena rutina de ordeño en cuanto al presellado y sellado de pezones.

## PLAN DE TRABAJO

### Caracterización de la entidad.

El estudio se realizó en la Finca la Gloria, Vereda la Ceiba (km 56, Ruta del sol) – Puerto Salgar, Cundinamarca. Específicamente en el **ICECAP** - Centro Especializado de Capacitación Agropecuaria. **Que cuenta con:** Salas de ordeño mecánica y manual con producciones de Gyr y Gyrholandas de promedios 9 a 30 litros. Establos y corrales inteligentes (Manejo y BPG's). Vacas de práctica (producción pecuaria). Área pastoreo. Área reforestación. Núcleo de animales puros, razas y cruzamientos. Laboratorio de reproducción bovina. Laboratorio de fertilización In Vitro.

### ANÁLISIS DOFA – ORDEÑO MECÁNICO

| DEBILIDADES   | OPORTUNIDADES   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malas prácticas de ordeño</li> <li>• Ambiente (potreros)               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plantas (alergias)</li> <li>▪ Humedad</li> <li>▪ Heces</li> <li>▪ Zonas contaminadas (contacto)</li> </ul> </li> <li>• Incorrecta toma de las muestras.</li> <li>• Los recipientes de presellada y sellado no se limpian (vacío)</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir el uso de antibióticos</li> <li>• Planes de fortalecimiento frente a la salud de las ubres</li> </ul>  |
| FORTALEZAS  | AMENAZAS  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen manejo de los animales antes y durante el ordeño.</li> <li>• Buen presellado y sellado de los pezones por animal.</li> <li>• Uso individual de productos (toallas de papel) por animal</li> <li>• Adecuado uso del equipo de ordeño</li> <li>• Adecuada limpieza de los equipos después del ordeño.</li> <li>• Cambio de cantina al detectar un animal positivo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios climáticos</li> <li>• Salida e ingresos de animales nuevos (compra y venta)</li> <li>• Incremento en los precios de los productos e insumos.</li> <li>• Resistencia antimicrobiana a tratamientos con antibióticos.</li> </ul> |

Tabla 1. Análisis dofa sobre el ordeño mecánico.

## ANÁLISIS DOFA ORDEÑO MANUAL

| DEBILIDADES  | OPORTUNIDADES  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo inadecuado sobre los animales</li> <li>• Malas prácticas de ordeño               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No presellado</li> <li>▪ Realizan lavado de ubres.</li> </ul> </li> <li>• Ambiente (establos)               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heces</li> <li>▪ Humedad</li> <li>▪ Arena</li> </ul> </li> <li>• Incorrecta toma de muestras</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir el uso de antibióticos</li> <li>• Planes de fortalecimiento frente a la salud de las ubres</li> <li>• Mejorar el espacio y aseo de establos.</li> </ul>   |
| FORTALEZAS   | AMENAZAS   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen sellado de los pezones por animal.</li> <li>• Adecuada limpieza de recipientes (baldes) de leche.</li> <li>• Cambio de balde al detectar un animal positivo.</li> <li>• Ambiente controlado.</li> <li>• Espacio individual por animal (establo).</li> <li>• Alimentación balanceada</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida e ingresos de animales nuevos (asistencia a ferias ganaderas)</li> <li>• Incremento en los precios de los productos e insumos.</li> <li>• Resistencia antimicrobiana a tratamientos con antibióticos.</li> </ul> |

Tabla 2. Análisis dofa sobre el ordeño manual.

## METODOLOGÍA

Identificación de animales para estudio por medio de parámetros de inclusión y exclusión. Los animales que no fueron seleccionados para el estudio fueron excluidos por parámetros como: malformación de pezones, disfunción de uno o más cuartos, pezones perdidos, cuartos que no producen leche o animales en mala condición de salud.

### Cronología

| #        | Fecha           | ORDEÑO AM / PM    |
|----------|-----------------|-------------------|
| SEMANA 1 | MAYO 07 / 2023  | Mecánico / Manual |
| SEMANA 2 | MAYO 21 / 2023  | Manual / Mecánico |
| SEMANA 3 | JUNIO 04 / 2023 | Mecánico / Manual |
| SEMANA 4 | JUNIO 18 / 2023 | Manual / Mecánico |
| SEMANA 5 | JULIO 01 / 2023 | Mecánico / Manual |
| SEMANA 6 | JULIO 15 / 2023 | Manual / Mecánico |

Tabla 3. Cronología y horario de toma de muestras.

Fase de selección.

- Identificación de animales para estudio: Total **20** animales

| <i>LOTE 1<br/>ORDEÑO MECANICO</i> | <i>LOTE 2<br/>ORDEÑO MANUAL</i> |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 306/39                            | 230/58                          |
| 317/39                            | 748/420                         |
| 267/48                            | 156/38                          |
| 080/38                            | 744/20                          |
| 384/68                            | 130/39                          |
| 834/7                             | 148/38                          |
| 092/81                            | 292/58                          |
| 110/38                            | 576/69                          |
| 980/56                            | 077/38                          |
| 216/48                            | 290/68                          |

Tabla 4. Listado de animales para estudio dividido en lotes.

Fase de Campo

El muestreo constó en la toma de varias muestras de leche directamente de la ubre:

### ORDEÑO MECÁNICO

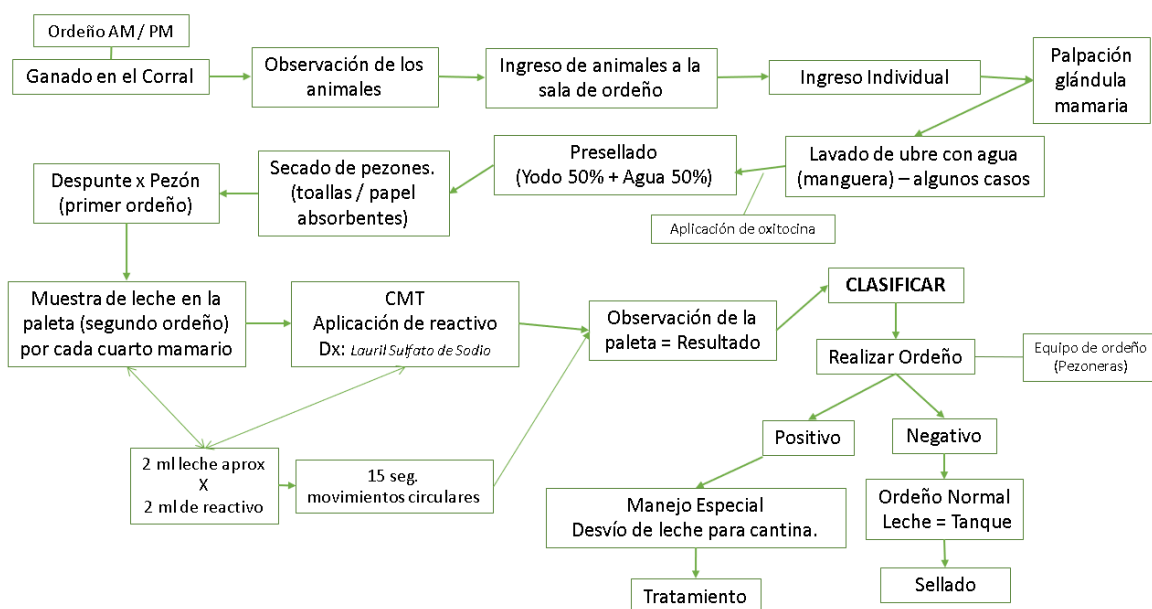


Figura 1. Metodología para la toma de muestras en ordeño mecánico.

## ORDEÑO MANUAL

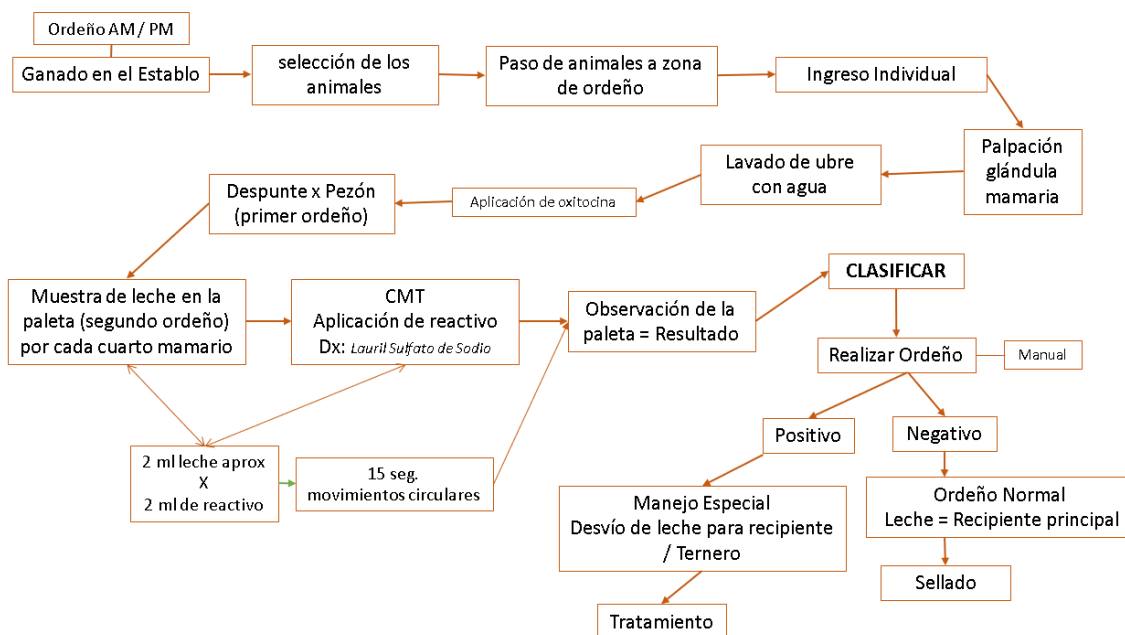


Figura 2. Diagrama de la metodología para la toma de muestras en ordeño mecánico.

| TIPO DE ORDEÑO  | LAVADO DE MANOS PRE-ORDEÑO | LAVADO Y SECADO DE UBRES | LAVADO (PRE SELLADO) Y SECADO DE PEZONES | SELLADO DE PEZONES | RETIRO DE LECHE CON MASTITIS |
|-----------------|----------------------------|--------------------------|--|--------------------|------------------------------|
| <b>MECÁNICO</b> | SI                         | NO                       | SI                                       | SI                 | SI                           |
| <b>MANUAL</b>   | SI                         | SI                       | NO                                       | SI                 | SI                           |

Tabla 5. Prácticas de ordeño

### Interpretación

- Negativo:

Se asignó a las muestras si ninguna reacción aparente en cambio de consistencia

- Trazas / Grado 1 (+)

Para un positivo débil posiblemente infectado (mastitis subclínica) presenta una baja gelificación de la mezcla

- Grado 2 (++)

para un positivo evidente (mastitis) se presenta una inmediata gelificación de la muestra, con movimientos circulares la muestra se desliza hacia el centro del pocillo de la paleta

dejando ver el borde exterior del mismo si el movimiento se detiene el gel se nivela y ocupa todo el pocillo nuevamente

- Grado 3 (+++)

para un positivo fuerte (mastitis grave) existe la formación de un coágulo de la mezcla en la superficie con presencia de grumos por la coagulación de la leche.

- Grado 4 (++++) Mastitis clínica.

**Los resultados se comparan con los grados de mastitis descritos anteriormente**

## RESULTADOS DE CAMPO

### SEMANA 1

Muestreo 07 mayo 2023

Lote1 - Ordeño Mecánico AM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 306/39    | -  | -  | -  | -  |
| 317/39    | +  | ++ | -  | -  |
| 267/48    | -  | -  | -  | +  |
| 080/38    | -  | -  | -  | -  |
| 384/68    | -  | -  | -  | -  |
| 834/7     | -  | -  | -  | -  |
| 092/81    | +  | -  | -  | -  |
| 110/38    | -  | -  | -  | -  |
| 980/56    | -  | -  | -  | -  |
| 216/48    | -  | -  | -  | -  |

Muestreo 07 mayo 2023

Lote 2 - Ordeño Manual PM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 230/58    | +  | -  | +  | -  |
| 748/420   | -  | -  | -  | -  |
| 156/38    | -  | -  | -  | -  |
| 744/20    | -  | -  | -  | -  |
| 130/39    | -  | -  | -  | -  |
| 148/38    | -  | -  | +  | +  |
| 292/58    | -  | -  | -  | -  |
| 576/69    | -  | -  | -  | -  |
| 077/38    | +  | -  | -  | -  |
| 290/68    | -  | -  | -  | -  |

**SEMANA 2**

Muestreo 21 mayo 2023  
Lote 2 - Ordeño Manual AM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 230/58    |    |    |    |    |
| 748/420   |    |    |    |    |
| 156/38    |    |    |    |    |
| 744/20    |    |    |    |    |
| 130/39    |    |    |    |    |
| 148/38    |    |    | +  | +  |
| 292/58    |    |    |    |    |
| 576/69    |    |    |    |    |
| 077/38    |    |    |    |    |
| 290/68    |    |    |    |    |

Muestreo 21 mayo 2023  
Lote 1 - Ordeño Mecánico PM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 306/39    |    |    |    |    |
| 317/39    | +  | +  |    |    |
| 267/48    |    |    |    |    |
| 080/38    |    |    |    |    |
| 384/68    |    |    |    |    |
| 834/7     |    |    |    |    |
| 092/81    |    |    |    |    |
| 110/38    |    | +  | +  |    |
| 980/56    |    |    |    |    |
| 216/48    |    |    |    |    |

**SEMANA 3**

Muestreo 04 Junio 2023

Lote 1 - Ordeño Mecánico AM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 306/39    |    |    |    |    |
| 317/39    |    | +  |    |    |
| 267/48    |    |    |    |    |
| 080/38    |    |    |    |    |
| 384/68    |    |    |    |    |
| 834/7     |    |    |    |    |
| 092/81    | +  |    |    |    |
| 110/38    |    |    |    |    |
| 980/56    |    |    | +  |    |
| 216/48    |    |    |    |    |

Muestreo 04 Junio 2023

Lote 2 - Ordeño Manual PM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 230/58    |    |    |    |    |
| 748/420   |    |    |    |    |
| 156/38    | +  |    |    |    |
| 744/20    |    |    |    |    |
| 130/39    |    |    |    |    |
| 148/38    |    |    |    | +  |
| 292/58    |    |    |    |    |
| 576/69    |    |    |    |    |
| 077/38    |    |    |    |    |
| 290/68    |    |    |    |    |

**SEMANA 4**

Muestreo 18 Junio 2023

Lote 2 - Ordeño Manual AM

| ID ANIMAL | AI          | AD | PI | PD |
|-----------|-------------|----|----|----|
| 230/58    |             |    |    |    |
| 748/420   |             |    |    |    |
| 156/38    |             |    |    |    |
| 744/20    |             |    |    |    |
| 130/39    |             |    |    |    |
| 148/38    |             |    | +  |    |
| 292/58    |             |    |    |    |
| 576/69    | Sangre leve |    |    |    |
| 077/38    |             |    |    |    |
| 290/68    |             |    |    |    |

Muestreo 18 Junio 2023

Lote 1 – Ordeño Mecánico PM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 306/39    |    |    |    |    |
| 317/39    |    |    |    |    |
| 267/48    |    | ++ |    |    |
| 080/38    |    |    |    |    |
| 384/68    |    |    |    |    |
| 834/7     |    |    |    |    |
| 092/81    |    |    |    |    |
| 110/38    |    |    |    |    |
| 980/56    |    |    |    |    |
| 216/48    |    |    |    | +  |

**SEMANA 5**

Muestreo 01 Julio 2023

Lote 1 - Ordeño Mecánico AM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 306/39    |    |    |    |    |
| 317/39    |    |    |    |    |
| 267/48    |    |    |    | +  |
| 080/38    | +  |    |    |    |
| 384/68    |    |    |    |    |
| 834/7     |    |    |    |    |
| 092/81    |    |    |    |    |
| 110/38    |    | ++ |    |    |
| 980/56    |    |    |    |    |
| 216/48    |    |    |    |    |

Muestreo 01 Julio 2023

Lote 2 - Ordeño Manual PM

| ID ANIMAL | AI                | AD | PI | PD |
|-----------|-------------------|----|----|----|
| 230/58    |                   |    |    |    |
| 748/420   |                   |    |    |    |
| 156/38    |                   |    |    |    |
| 744/20    |                   |    |    |    |
| 130/39    |                   |    |    |    |
| 148/38    |                   |    | +  |    |
| 292/58    |                   |    |    |    |
| 576/69    | Sangre (moderada) |    |    |    |
| 077/38    |                   |    |    |    |
| 290/68    |                   |    |    |    |

**SEMANA 6**

Muestreo 15 Julio 2023

Lote 2 - Ordeño Manual AM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 230/58    |    |    |    |    |
| 748/420   |    |    |    |    |
| 156/38    |    |    |    |    |
| 744/20    |    |    |    |    |
| 130/39    |    |    |    |    |
| 148/38    |    |    | +  |    |
| 292/58    |    |    |    |    |
| 576/69    |    |    |    |    |
| 077/38    |    |    |    |    |
| 290/68    |    |    |    |    |

Muestreo 15 Julio 2023

Lote 1 - Ordeño Mecánico PM

| ID ANIMAL | AI | AD | PI | PD |
|-----------|----|----|----|----|
| 306/39    |    |    |    |    |
| 317/39    |    |    |    |    |
| 267/48    |    |    |    |    |
| 080/38    |    |    |    |    |
| 384/68    |    |    |    |    |
| 834/7     |    |    |    |    |
| 092/81    |    |    |    |    |
| 110/38    |    | +  |    |    |
| 980/56    |    |    |    |    |
| 216/48    |    |    |    |    |

**RESULTADOS ESTADÍSTICOS**

De los muestreos realizados en las diferentes semanas se obtuvieron los siguientes resultados:

**SEMANA 1**

| Muestreo del 7 de mayo 2023 | #  | % de pezones afectados |
|-----------------------------|----|------------------------|
| Total pezones               | 80 |                        |
| Pezones grado 1             | 8  | 10.0%                  |
| Pezones grado 2             | 1  | 1.3%                   |
| Pezones grado 3             | 0  |                        |
| Pezones Grado 4             | 0  |                        |
| Pezones sanos               | 71 |                        |

## SEMANA 2

| Muestreo 21 de mayo 2023 | #  | % de pezones afectados |
|--------------------------|----|------------------------|
| Total pezones            | 80 |                        |
| Pezones grado 1          | 6  | 7.5%                   |
| Pezones grado 2          | 0  | 0.0%                   |
| Pezones grado 3          | 0  |                        |
| Pezones Grado 4          | 0  |                        |
| Pezones sanos            | 74 |                        |

## SEMANA 3

| Muestreo 4 de junio 2023 | #  | % de pezones afectados |
|--------------------------|----|------------------------|
| Total pezones            | 80 |                        |
| Pezones grado 1          | 5  | 6.3%                   |
| Pezones grado 2          | 0  | 0.0%                   |
| Pezones grado 3          | 0  |                        |
| Pezones Grado 4          | 0  |                        |
| Pezones sanos            | 75 |                        |

## SEMANA 4

| Muestreo 18 de junio de 2023 | #  | % de pezones afectados |
|------------------------------|----|------------------------|
| Total pezones                | 80 |                        |
| Pezones grado 1              | 2  | 2.5%                   |
| Pezones grado 2              | 1  | 1.3%                   |
| Pezones grado 3              | 0  |                        |
| Pezones Grado 4              | 0  |                        |
| Pezones sanos                | 77 |                        |

## SEMANA 5

| Muestreo 1 Julio de 2023 | #  | % de pezones afectados |
|--------------------------|----|------------------------|
| Total pezones            | 80 |                        |
| Pezones grado 1          | 3  | 3.8%                   |
| Pezones grado 2          | 1  | 1.3%                   |
| Pezones grado 3          | 0  |                        |
| Pezones Grado 4          | 0  |                        |
| Pezones sanos            | 76 |                        |

## SEMANA 6

| Muestreo 15 de julio 2023 | #  | % de pezones afectados |
|---------------------------|----|------------------------|
| Total pezones             | 80 |                        |
| Pezones grado 1           | 2  | 2.5%                   |
| Pezones grado 2           | 0  | 0.0%                   |
| Pezones grado 3           | 0  |                        |
| Pezones Grado 4           | 0  |                        |
| Pezones sanos             | 78 |                        |

Del total de muestras del ordeño mecánico se obtuvo los siguientes resultados:

| Pezones afectados ordeño mecanico |     |      |
|-----------------------------------|-----|------|
| Total pezones                     | 240 |      |
| Pezones grado 1                   | 14  | 5.8% |
| Pezones grado 2                   | 3   | 1.3% |
| Pezones grado 3                   | 0   |      |
| Pezones Grado 4                   | 0   |      |
| Pezones sanos                     | 223 |      |

Del total de muestras del ordeño manual se obtuvo los siguientes resultados

| Pezones afectados ordeño manual |     |      |
|---------------------------------|-----|------|
| Total pezones                   | 240 |      |
| Pezones grado 1                 | 12  | 5.0% |
| Pezones grado 2                 | 3   | 1.3% |
| Pezones grado 3                 | 0   |      |
| Pezones Grado 4                 | 0   |      |
| Pezones sanos                   | 225 |      |

Total pezones analizados en los 20 animales durante los 6 muestreos:

|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| Total pezones   | 480 |      |
| Pezones grado 1 | 26  | 5.4% |
| Pezones grado 2 | 6   | 1.3% |
| Pezones grado 3 | 0   |      |
| Pezones Grado 4 | 0   |      |
| Pezones sanos   | 448 |      |

**RESULTADOS OBTENIDOS E INTERVENCION COMO PROFESIONAL:**

| BIOLÓGICO  | TÉCNICO  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud del hato</li> <li>• Salud de la ubre</li> <li>• Tratamiento frente a microorganismos</li> <li>• Seguridad alimentaria: calidad de la leche, riesgos de residuos y efectos sobre la salud del consumidor.</li> <li>• Salud publica: riesgos de residuos de fármacos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de buenas prácticas de ordeño: (limpieza de equipos, limpieza de establos, desinfección de la ubre)</li> <li>• Ofrecer CAMINOS para INGRESOS y salidas adecuada para los animales</li> <li>• Buenas prácticas de manejo</li> <li>• Bienestar animal (medicina preventiva)</li> </ul> |
| ADMINISTRATIVO   | FINANCIERO   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar los registros de toma de muestras de mastitis con sus respectivos resultados</li> <li>• Control de administración de medicamentos por vaca (producto, cantidad, duración)</li> <li>• Control de producción por vaca</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir el gasto en medicamentos</li> <li>• Mejorar la salud del hato para incrementar la producción (evitar pérdidas en la producción y así mismo pérdidas económicas)</li> </ul>  |

Tabla 6. Analisis de intervención como profesional.

**Ordeño Mecánico**

| INICIO   | FINAL   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se lavan las manos entre vacas.</li> <li>2. Recipientes de presellado y sellado con el mismo producto sin cambio.</li> <li>3. Presentación de mastitis leves</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizan correcto lavado de manos entre vacas</li> <li>2. Cambio de producto al final del ordeño en cada recipiente.</li> <li>3. Disminución en la presentación de mastitis leves.</li> </ol> |

Tabla 7. Analisis de inicio y final ordeño mecánico.

**Ordeño Manual**

| INICIO  | FINAL  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se lavan las manos</li> <li>2. No realizan presellado</li> <li>3. No utilizan toallas desechables</li> <li>4. Cuarto positivo para mastitis (en grados leves-moderados) se lo ponen al ternero.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizan el lavado de manos de forma superficial</li> <li>2. Se implementa la práctica de realizar presellado</li> <li>3. Se instala un sostenedor de toallas desechables y se inicia el secado de pezones.</li> <li>4. Hay un correcto desvío de la leche positiva</li> </ol> |

Tabla 8. Analisis de inicio y final ordeño manual.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. La mastitis es una enfermedad que afecta la economía de las producciones lecheras, en este caso al no tener resultados de grado 3 y grado 4, por lo tanto no hubo aumento en el RCS y por eso o hubo repercusiones económicas significativas en la comercialización de la leche del tanque del ordeño mecánico. Por lo mismo no tuvieron tratamiento antibiótico lo cual es uno de los factores que afectan.

2. La prevalencia fue mínima, ya que no hubo una cantidad significativa de animales que reincidieran

3. Si bien es importante conocer los agentes etiológicos que **generan** mastitis contagiosas y ambientales, para así mismo establecer plan terapéutico específico; en este estudio no se realizaron pruebas diagnósticas como cultivos bacterianos / microbiológicos para determinar el agente causal de la enfermedad. Si no, que se realizó una prueba rápida de campo. Por lo tanto no se encuentran reportes.

4. De los resultados obtenidos por la prueba de CMT (California Mastitis Test) podemos darnos cuenta que el porcentaje de pezones afectados con mastitis subclínica Grado 1, en un inicio del trabajo en campo estuvo dentro de los parámetros esperados con un 10% de casos o pezones afectados y a medida de los siguientes muestreos fue disminuyendo, gracias a las recomendaciones que se realizaron por el veterinario encargado de la explotación. Caso similar ocurrió con los pezones que presentaron mastitis subclínica Grado 2.

Las diferencias que se encontraron entre el ordeño manual y el ordeño mecánico, aunque no son significativas, nos indican que en ambos tipos ordeño manual y mecánico, la transmisión de mastitis o contaminación de pezones es baja ya que se realiza una muy buena rutina de ordeño, por lo tanto los resultados en general son bajos en cuanto a la presencia de pezones afectados grado 1 y 2.

Si miramos el total de pezones analizados en el total de muestreos, nos damos cuenta que el porcentaje de afección es muy bajo, lo que nos indica que las rutinas de ordeño, manejo y en general de los dos sistemas se cumplen en general muy bien, sin embargo se dejan unas recomendaciones para seguir mejorando el manejo de ambos ordeños.

### Específicos:

- La vaca con identificación 576/69: Tuvo presencia de sangre en la muestra de leche tomada, posiblemente por trauma el cual duró unas semanas, sin embargo la prueba no dio positiva, lo cual pudo haber sido causa de la ruptura de un vaso sanguíneo y por lo tanto liberación de globos rojos.
- El manejo de los animales de exposición (lote 2 – ordeño manual) tiene un factor de riesgo importante el cual es salida e ingreso de animales que participan en ferias ganaderas a lo largo del año, por lo cual pueden llegar animales con diferentes afecciones que afectan al hato.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Inicialmente se realizaron estas pruebas diagnósticas con el fin de obtener información sobre la integridad y estado de salud de la ubre de los animales que actualmente están en producción lechera en la finca en ambos tipos de ordeño; ya que no era un procedimiento común dentro de las rutinas de ordeño.
- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir que en los animales muestreados no existe evidencia de esta enfermedad en grados severos.
- ✓ El profesional encargado de la finca es el responsable de establecer los tratamientos que se deben llevar a cabo en los casos que se presenten problemas de mastitis según el grado en cada animal.
- ✓ Las rutinas de ordeño, especialmente en el ordeño mecánico presentaban falencias por lo cual un plan de mejora fue capacitar a los trabajadores con buenas prácticas de ordeño y lo cual se vio evidenciado en mejora en los resultados.
- ✓ La baja incidencia de mastitis frente a ambos lotes se puede relacionar con:
  - El clima el cual se considera un factor relevante en los resultados teniendo en cuenta que el muestreo se realizó en la temporada seca sobretodo en: junio, julio
- ✓ Buen manejo por parte de los operarios que trabajan en ambos ordeños sin embargo se realizaron y sugirieron cambios
- ✓ No se encontraron reportes o estudios relevantes sobre mastitis en la raza Gyr, ya que no es una enfermedad común en este tipo de raza por su propósito lechero.

## Anexos



Imagen 1. Tipo de cama



Imagen 2. Lavado de ubre y pezones



Imagen 3. Oreño manual

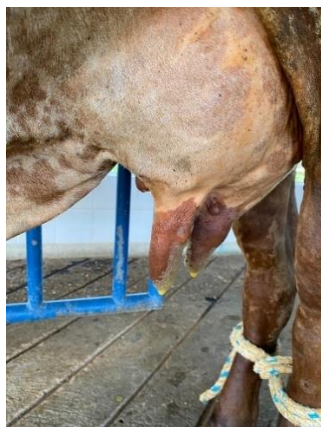


Imagen 4. Desinfección de pezón



Imagen 5. Cuarto con sangre



Imagen 6. Toma de muestra



Imagen 7 y 8. Animal descartado por pérdida de pezón

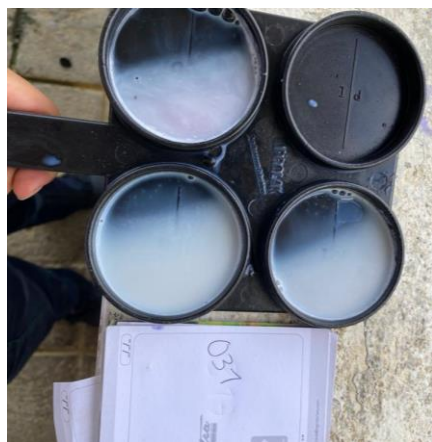


Imagen 9. Secado de pezón



Imagen 10. Toma de muestras



Imagen 11. Toma de muestras



Imagen 12. Despunte



Imagen 13. Toma se muestras



Imagen 14. Toma de muestras



Imagen 15. Ordeño Mecanico

## Bibliografía

- Bedolla, C. C., & de León, M. P. (2008). Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 9(4), 1-26.
- Kruze, J.. (1998). La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. *Archivos de medicina veterinaria*, 30(2), 07-16.
- Bonifaz, N., & Conlago, F. (2016). Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba decaliforniamastitis test con identificación del agente etiológico, en paquiestancia, Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 24(2), 43-52.
- Gómez-Quispe, Oscar Elisban, Santivañez-Ballón, Crhis Stefani, Arauco-Villar, Fernando, Espezua-Flores, Oscar Henry, & Manrique-Meza, Jorge. (2015). Interpretation criteria for California Mastitis Test in the diagnosis of subclinical Mastitis in cattle. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(1), 86-95.
- Fonseca, I, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2014. Gene expression profile in gyr and crossbreed dairy cows with mastitis. Brasil.
- Reyes, J. M. H., & Cedeño, J. L. C. B. (2008). Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 9(9), 1-34.
- Tirado, P. O., Rojas, J. A., Espinoza, M. M., Falcón, V. V., Salas, R. G., & Andrade, R. M. (2017). Mastitis bovina y su repercusión en la calidad de la leche. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(11), 1-16.
- Valero, S. (2021). La “anarquía” de la leche: ciencia, calidades e infraestructuras alimentarias en Bogotá 1938-1960. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.28, n.4, out.-dez. 2021, p.1221-1242.
- Bedolla, C. C., & de León, M. P. (2008). Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 9(4), 1-26.
- Fernández Bolaños, O. F., Trujillo Graffe, J. E., Peña Cabrera, J. J., Cerquera Gallego, J., & Granja Salcedo, Y. (2012). Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. *Revista electrónica de Veterinaria*, 13(11), 1-20.