



# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

## URACCAN

### Monografía

Manejo higiénico - sanitario de sistemas de ordeño en fincas  
ganaderas, comarca El Sábalo, Nueva Guinea, 2023

Para optar al título de Médico Veterinario

#### **Autores:**

Br. Milton Gabriel Ortiz Miranda

Br. Meyling Juleysi Alvarado Lira

#### **Tutor:**

MSc. Wilberto Cruz Pastora

Nueva Guinea, enero de 2024



# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

## URACCAN

### Monografía

Manejo higiénico - sanitario de sistemas de ordeño en fincas  
ganaderas, comarca El Sábalo, Nueva Guinea, 2023

Para optar al título de Médico Veterinario

### **Autores:**

Br. Milton Gabriel Ortiz Miranda

Br. Meyling Juleysi Alvarado Lira

### **Tutor:**

MSc. Wilberto Cruz Pastora

Nueva Guinea, enero de 2024

Este trabajo monográfico es dedicado primeramente a Dios creador y hacedor de todas las cosas por haber permitido este logro en mi vida, por las pruebas y momentos difíciles que han llegado a mi vida para fortalecer mi espíritu y formar mi carácter, a mis padres Milton Ortiz Fitoria y Zeneyda Miranda por su incondicional apoyo en el cumplimiento de mis sueños y aspiraciones de superación personal, además, sus consejos y los principios inculcados para hacer de mí una mejor persona, a mis hermanos y otros familiares por contribuir de una u otra manera a la realización de este sueño, infundiendo palabras de ánimo para el seguimiento y cumplimiento de la meta propuesta, finalmente a mi amiga y compañera de monografía por su apoyo y paciencia para lograr juntos este paso en la vida profesional.

***Milton Gabriel Ortiz Miranda***

Dedicado a Dios primeramente por haberme permitido culminar este capítulo de mi vida, por haberme acompañado durante estos 5 años de mi carrera, por permitirme realizar uno de los logros propuestos. A mis padres Saul Alvarado Reyes, Thelma del Socorro Lira Alvarado, y hermanos por el apoyo incondicional recibido durante toda la trayectoria de mi carrera universitaria, por su dedicación, amor y estar apoyándome durante todo este proceso, en especial a mi abuela Leonidas Alvarado Mejía por ser una persona muy especial en mi vida y brindarme incondicionalmente su ayuda absoluta, a mi tía Leonidas del Carmen Lira Alvarado por el apoyo recibido, a mi amigo y compañero en este estudio por la paciencia, ayuda y consejos brindados, finalmente a mí misma por haber logrado sobrellevar todos los momentos difíciles presentados en mi vida a lo largo de mi camino universitario.

***Meyling Juleysi Alvarado Lira***

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por habernos permitido hasta hoy la vida, goce de salud y sabiduría para lograr el cumplimiento de esta y muchas más aspiraciones, siendo nuestro guía, refugio, capacitador y sostenernos con su mano en los momentos difíciles.

A nuestros padres, por habernos formado, darnos apoyo emocional y físicamente, y haber compartido con nosotros el sueño de ser profesionales y mejores personas cada día.

A nuestra Alma Máter, URACCAN, por ser nuestra fuente de conocimientos y formarnos con saberes, valores y prácticas humanistas, con el objetivo de crear una mejor sociedad.

Al tutor de este trabajo monográfico MsC. Wilberto Cruz Pastora, por su dedicación y apoyo para la finalización de este estudio.

Al Ing. Carlos Álvarez Amador por su colaboración, empeño y dedicación siendo un pilar fundamental, en el desarrollo de este trabajo de culminación de estudios.

A los productores de comarca El Sábalo que fueron parte de este estudio, por permitirnos el acceso a sus unidades de producción y facilitarnos información.

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>2.1. Objetivo general</b> .....	13
<b>2.2. Objetivos específicos</b> .....	13
<b>III. MARCO TEÓRICO</b> .....	14
<b>3.1. La ganadería en Nicaragua</b> .....	14
<b>3.2. Sobre sistemas de ordeño</b> .....	15
<b>3.3. Prácticas de higiene pre – ordeño</b> .....	20
<b>3.4. Prácticas de higiene y sanidad durante el ordeño</b> .....	22
<b>3.5. Practicas Post – ordeño</b> .....	25
<b>3.6. Otras medidas higiénicas y sanitarias en los sistemas de ordeño</b> .....	26
<b>3.7. Beneficios de la implementación de un buen manejo en el ordeño</b> ...	30
<b>3.8. Efectos del manejo higiénico -sanitario deficiente en el ordeño</b> .....	31
<b>3.9. Impacto del manejo higiénico-sanitario en la calidad e inocuidad de la leche y Factores que influyen en esta</b> .....	33
<b>3.10. Factores que determinan la implementación de las buenas prácticas de higiene en el ordeño</b> .....	35
<b>3.11. Estrategias para mejorar el manejo higiénico-sanitario en sistemas de ordeño</b> .....	37
<b>3.12. Aspectos legales y normativos relacionados con el manejo higiénico-sanitario en sistemas de ordeño</b> .....	38
<b>IV. METODOLOGÍA Y MATERIALES</b> .....	40
<b>4.1. Ubicación del estudio</b> .....	40
<b>4.2. Enfoque de la investigación</b> .....	40

4.3. Tipo de investigación.....	40
4.4. Población y muestra .....	40
4.5. Criterios de selección de la muestra .....	40
4.6. Técnicas e instrumentos.....	41
4.7. Variables del estudio .....	41
4.9. Materiales utilizados .....	43
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>44</b>
5.1. Generalidades de las unidades de producción incluidas en el estudio .....	44
5.1.1. Tamaño de las unidades de producción del estudio.....	44
5.1.2. Estadísticas sobre el tamaño de las fincas parte del estudio.....	44
5.1.3. Grado escolar de los propietarios de las fincas del estudio .....	45
5.1.4. Cantidad y manejo de vacas en ordeño .....	45
5.1.5. Estadísticas sobre la cantidad de vacas en ordeño .....	47
5.1.6. Infraestructura donde se realiza la rutina de ordeño y su estado	47
5.1.7. Horario y tipo de ordeño que predominan en las fincas .....	48
5.1.8. Material del instrumental usado para el ordeño en las fincas de estudio.....	49
5.2. Practicas higiénico – sanitarias realizadas antes del ordeño .....	50
5.2.1. Lavado, secado y desinfección del instrumental usado para el ordeño .....	50
5.2.2. Lavado, secado y desinfección de manos del ordeñador.....	51
5.3. Prácticas de higiene y sanidad realizadas durante el ordeño .....	52
5.3.1. Lavado, secado y desinfección de los pezones .....	52
5.3.2. Implementación de pre - sellado de pezones y técnica de despunte .....	53

5.3.3.	Frecuencia con la que son realizadas las pruebas de mastitis ....	54
5.4.	Prácticas higiénico - sanitarias realizadas después del ordeño .....	56
5.4.1.	Realización del sellado de pezones en las fincas del estudio .....	56
5.4.2.	Filtrado de la leche producida después de la rutina de ordeño ...	57
5.4.3.	Frecuencia con la que se realiza la limpieza de instalaciones de ordeño .....	57
5.5.	Otras medidas higiénicas y sanitarias en los sistemas de ordeño.....	58
5.5.1.	Separado de las vacas enfermas o en tratamiento .....	58
5.5.2.	Realización / ejecución del enrejado y desenrejado de vacas en ordeño .....	59
5.5.3.	Uso de vestimenta adecuada por los operarios para realizar el ordeño .....	60
5.5.4.	Disponibilidad de agua en el corral en las fincas parte del estudio .....	61
5.5.5.	Acceso a la asistencia y capacitación técnica .....	62
5.5.6.	Disponibilidad de calendario sanitario y registros en las fincas ..	63
5.6.	Factores limitantes para la implementación de buenas prácticas de higiene en el ordeño .....	65
5.7.	Recomendaciones para contribuir en la implementación de buenas prácticas de manejo e higiene en el ordeño .....	66
5.7.1.	Definición de prácticas de higiene en el ordeño.....	66
5.7.2.	Importancia de las prácticas de higiene en el ordeño.....	66
VI.	CONCLUSIONES.....	68
VII.	RECOMENDACIONES.....	69
VIII.	REFERENCIAS .....	70
IX.	ANEXOS .....	77

<b>Anexo 1. Aval del tutor</b> .....	77
<b>Anexo 2. Guía de encuesta</b> .....	78
<b>Anexo 3. Guía de observación</b> .....	81
<b>Anexo 4. Galería de fotos</b> .....	82

## **RESUMEN**

Nueva Guinea es un municipio en donde los productores están orientados principalmente al rubro de la ganadería puesto que brinda un gran aporte a la economía del municipio tanto en la producción cárnica y láctea, sin embargo, los acopiadores locales aseguran que la leche no es de buena calidad y no cumple con estándares exigidos para su acceso a mercados internacionales. Este estudio consistió en evaluar las prácticas en el manejo higiénico – sanitario implementadas en la rutina de ordeño en comarca El Sábalo, fue realizado en el último trimestre del año 2023 donde se encuestaron 16 ganaderos propietarios de unidades de producción, teniendo como principales variables las generalidades del sistema de ordeño, practicas higiénico - sanitarias antes, durante y después del ordeño, y otras medidas higiénicas y sanitarias en los sistemas de ordeño. Encontrándose que, solamente un 19% de los productores realizan el lavado de pezones; un 13% de estos solamente realizan el secado de pezones. De igual forma el despunte a la hora del ordeño es realizado sólo en el 25% de los casos, se destaca que el 31% de los productores jamás realizan limpieza en el área de ordeño. Se encontró que el 81% no proceden al separado de vacas enfermas y/o en tratamiento. Tan sólo el 25% de los productores reciben asistencia técnica veterinaria para apropiarse de métodos y técnicas de manejo animal. Se afirma que el 100% de los ganaderos en el estudio realizan a diario el lavado de instrumentales de ordeño y de las manos del ordeñador antes del ordeño. Estos y otros factores indican que el manejo higiénico y sanitario en la rutina de ordeño es deficiente y además podrían influir de forma negativa en la calidad de la leche producida en comarca El Sábalo.

**Palabras clave:** Ordeño, rutina de ordeño, manejo, higiénico, sanitario, leche.

## **SUMMARY**

Nueva Guinea is a municipality where producers are mainly oriented to the livestock sector since it provides a great contribution to the municipality's economy in both meat and dairy production, however, local collectors assure that the milk is not of good quality and does not meet the standards required for access to international markets. This study consisted of evaluating the hygienic-sanitary management practices implemented in the milking routine in the El Sábalo community. It was carried out in the last quarter of 2023, where 16 breeders who owned production units were surveyed, with generalities as the main variables. of the milking system, hygienic - sanitary practices before, during and after milking, and other hygienic and sanitary measures in milking systems. Finding that only 19% of producers wash teats; 13% of these only dry the teats. Likewise, trimming at milking time is carried out in only 25% of cases. It is notable that 31% of producers never clean the milking area. It was found that 81% do not separate sick cows and/or those undergoing treatment. Only 25% of producers receive veterinary technical assistance to appropriate animal management methods and techniques. It is stated that 100% of the farmers in the study wash milking instruments and the milker's hands daily before milking. These and other factors indicate that hygienic and sanitary management in the milking routine is deficient and could also negatively influence the quality of the milk produced in El Sábalo Community.

**Keywords:** Milking, milking routine, management, hygienic, sanitary, milk.

## I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua para noviembre del 2019, la producción de leche fue de 325 millones de galones, similar a la producción del año 2018. En cuanto al acopio de leche fue de 142.6 millones de galones, equivalente a 5.8% mayor al periodo del 2018. En exportaciones el queso Morolique, leche en polvo, quesillo y la leche entera se exporto 56.6 millones de kilogramos, con un valor exportado de 155.6 millones de dólares (Ministerio Agropecuario [MAG], 2019).

En 2020, Nicaragua exportó 132,99 millones de kilogramos de carne bovina por un valor de 586,1 millones de dólares, más 166,4 millones de dólares en queso y lácteos, para totalizar 752,5 millones de dólares en divisas, según cifras. El sector ganadero y lácteo de Nicaragua aporta el 25% del PIB y genera 650.000 empleos entre formales e informales en un país de 6,5 millones de habitantes, según datos de la (Cámara Nicaragüense de Plantas Exportadoras de Carne Bovina [CANICARNE], 2021).

En el municipio de Nueva Guinea existe una gran cantidad de explotaciones dedicadas a diversos rubros de producción, sin embargo, lo que más resalta son las explotaciones ganaderas enfocadas a la producción de leche y lácteos derivados. Toda esta producción es acopiada por plantas locales, estas afirman que la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida no es buena y pagan bajos precios al productor, se podría suponer que la baja calidad de la leche producida en la zona es debido entre otros factores, a las prácticas inadecuadas de higiene en el ordeño.

Con el objetivo de contribuir en la implementación de prácticas de higiene en los sistemas de ordeño, e intentar demostrar a los productores la importancia y necesidad de aplicar las buenas prácticas de manejo higiénico, se realiza este estudio. Procura abrir camino a estudiantes que se interesen por investigaciones referidas a esta temática, también busca incentivar a pequeños, medianos y grandes productores a optar por alternativas para mejorar las prácticas de higiene.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- ✓ Evaluar el manejo higiénico - sanitario de sistemas de ordeño en fincas ganaderas, comarca El Sábalo, Nueva Guinea.

### **2.2. Objetivos específicos**

- ✓ Describir el manejo higiénico - sanitario de sistemas de ordeño en fincas ganaderas estudiadas.
- ✓ Determinar los factores que influyen en la implementación de prácticas de buen manejo en el ordeño.
- ✓ Proponer ciertas recomendaciones para asegurar la implementación de las buenas prácticas de manejo e higiene.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. La ganadería en Nicaragua**

##### **Generalidades**

La actividad pecuaria, creció 12.1% (6.2% en el primer semestre), como resultado de aumentos en las exportaciones de ganado en pie, cría de ganado vacuno, ganado porcino y en la producción de leche (Banco Central de Nicaragua [BCN], 2021).

##### **Aportes económicos del rubro**

En 2020, Nicaragua exportó 132,99 millones de kilogramos de carne bovina por un valor de 586,1 millones de dólares, más 166,4 millones de dólares en queso y lácteos, para totalizar 752,5 millones de dólares en divisas, según cifras. El sector ganadero y lácteo de Nicaragua aporta el 25% del PIB y genera 650.000 empleos entre formales e informales en un país de 6,5 millones de habitantes, según datos de (CANICARNE, 2021).

En Nicaragua, el hato ganadero es de 6,2 millones de animales, es decir casi una cabeza de ganado por habitante, las cuales están distribuidas en 146.000 fincas, de ellas entre un 85% a un 90% son administradas por pequeños y medianos productores, y la mayoría están certificadas con la trazabilidad bovina, lo que permite identificar el origen y las cualidades del ganado. El principal destino de la carne bovina nicaragüense continúa siendo Estados Unidos con el 45% de las exportaciones (Portal Suizo de Noticias e Información Multimedia [SWI], 2021).

##### **Impacto en las familias nicaragüenses**

Respecto a la producción de leche un estudio demuestra una producción existente de 4,5 millones de litros diarios de leche, es decir hay una producción en promedio de 3,76 litros de leche de vaca por día. La leche se produce los 365 días del año. El 61 por ciento de las familias productoras lo venden como leche fluida al precio

promedio de venta en el campo que está entre 7.50 a 8 córdobas el litro, 22 millones de córdobas que circulan diarios en las familias productoras del campo (MAG, 2018).

El 35 por ciento de esta producción de leche se destina para producir queso, cuajadas, quesillos, crema, leche agria y todos los derivados y un 4 por ciento las familias lo destinan para consumo interno en las fincas. También demostró el estudio de que la alimentación del ganado por parte de las familias productoras ha mejorado totalmente (MAG, 2018).

### **3.2. Sobre sistemas de ordeño**

El ordeño es la actividad más importante en la explotación lechera. Los consumidores exigen normas rigurosas para calidad de la leche, por eso, la rutina de ordeño debe estar dirigida a reducir al mínimo la contaminación microbiana, química y física. La gestión de ordeño cubre todos los aspectos del proceso de obtención de la leche de las vacas de manera rápida y eficaz, al tiempo que se asegura la salud de las vacas y la calidad de la leche (Martínez y Romero, 2020).

El ordeño debe llevarse a cabo de forma que se reduzca al mínimo la contaminación de la leche producida. La utilización de prácticas de higiene eficaces durante el ordeño es un elemento importante del sistema de controles necesarios para producir leche y productos lácteos inocuos e idóneos. Se ha constatado que el no aplicar prácticas apropiadas de saneamiento e higiene personal contribuye a la contaminación de la leche por microorganismos indeseables o patógenos o por agentes químicos o físicos peligrosos (Christensen et al., 2017).

### **Instalaciones**

Para dar un buen manejo a los animales, sanidad y asegurar la producción las instalaciones en granjas lecheras deben proporcionar al ganado un entorno amable y saludable donde desarrollar su vida productiva, sin comprometer la rentabilidad de la explotación. El bienestar de los animales de granja es, desde hace algunos

años, un factor de la producción. El sector lácteo no es ajeno a ello, la producción ganadera debe ser sostenible, ambiental, social y éticamente, pero también lo debe ser económicamente (Callejo, s.f.).

El local donde es realizado el ordeño debe ser planeado de forma que las vacas permanezcan cómodas y tranquilas, además de ofrecer seguridad al ordeñador. En granjas que trabajan con animales de razas especializadas, que sufren mayor estrés por el calor, es recomendado la instalación de sistemas de enfriamiento en las salas de espera y de ordeño, como, por ejemplo, ventiladores y nebulizadores (Simão et al., 2015).

Un estudio realizado por Martínez y Romero en el (2020) demuestra que, la infraestructura en los sistemas de ordeño en Nueva Guinea no es idónea para el ordeño. Estos afirman que las diferentes instalaciones donde se realiza el ordeño un 12.5% lo hace a cielo abierto, un 25% en sala de ordeño (piso de concreto y techo) y un 62.5% ordeña en sala de ordeño (suelo y techo).

Espinoza et al. (2012) en su estudio reflejan que muy pocos productores tiene la infraestructura adecuada, la mayoría ordeñan al aire libre, otros tienen galera, pero no tiene piso y ninguno tiene galera con piso por lo que el ganado se vuelve más vulnerable a adquirir ciertas enfermedades por lo que las condiciones de infraestructuras no permiten un buen control y de higiene.

## **Manejo**

El manejo de las vacas y el entorno del ordeño son determinantes importantes de la eficiencia del ordeño. El proceso de ordeño comienza cuando las vacas se trasladan del establo a la sala de ordeño. Las vacas deben manipularse y llevarse al salón con calma y suavidad. El uso de fuerza física o gritos hará que las vacas se agiten y estresen, lo que creará miedo, y hará que las vacas se muevan rápidamente y aumentar las posibilidades de que se resbalen y defequen mientras las llevan a la sala de ordeño (Toledo, 2021).

Para disminuir aún más el estrés antes del ordeño, también se debe minimizar el tiempo en el corral de ordeño. Cuando las vacas están estresadas, se libera adrenalina en el torrente sanguíneo. La liberación de adrenalina dentro de los 30 minutos posteriores al ordeño interfiere con la liberación de oxitocina e interrumpe la bajada normal de leche. Sin una bajada de leche normal y oportuna, se observa un aumento en el tiempo de ordeño y se puede reducir la cantidad de leche recolectada (Toledo, 2021).

### **Tipos de ordeño**

El ordeño debe llevarse a cabo de forma que se reduzca al mínimo la contaminación de la leche producida. La utilización de prácticas de higiene eficaces durante el ordeño es un elemento importante del sistema de controles necesarios para producir leche y productos lácteos inocuos e idóneos. Se ha constatado que el no aplicar prácticas apropiadas de saneamiento e higiene personal contribuye a la contaminación de la leche por microorganismos indeseables o patógenos o por agentes químicos o físicos peligrosos (Christensen et al., 2017).

El ordeño consiste en extraer la leche de las glándulas mamarias de las vacas en el periodo de lactación. Se puede realizar de forma manual o mecánica. Un buen funcionamiento de un sistema de ordeño depende de distintos factores asociados con el animal (nivel productivo, conformación de la ubre y adaptación), con el ordeñador (habilidad, rutina empleada y experiencia) y con la instalación de ordeño (dimensiones, sala de espera, diseño y equipamiento de la sala de ordeño y parámetros de ordeño) (Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura [INTAGRI], 2020).

### **Ordeño mecánico**

El ordeño mecánico consiste en una extracción rápida y completa de la leche sin causar daños al pezón y al tejido mamario. El ordeño mecánico tiene como propósito la obtención de leche basada en los criterios de calidad e higiene que exigen las

industrias y al mismo tiempo, facilitar las condiciones laborales al momento del procedimiento (INTAGRI, 2020).

### **Ordeño manual**

Es el conjunto de operaciones manuales que se necesitan para extraer la secreción de la glándula mamaria, existe una creencia errónea en el sentido de que el ordeño manual es sinónimo de malas condiciones de manejo e higiene y mala calidad de la leche. Existen tres tipos de ordeño manual: Ordeñado a mano llena, ordeño a pulgar, ordeño a pellizco, Se recomienda el ordeño a mano llena ya que tanto el ordeño a pulgar como a pellizco tienden a producir daños de la piel y de la estructura interna del pezón (Capdevilla, 2018).

Un estudio realizado por Ampié y Castro en el año 2017 refleja que el 100% de los productores (equivalente a ocho) utilizan el método de ordeño manual, es un método tradicional heredado de generaciones en generación, los productores no han querido implementar el ordeño mecánico, por el motivo que su hato ganadero es poco y que no cuentan con los suficientes recursos económicos.

### **Materiales que se utilizan**

Los recipientes utilizados para almacenar la leche (bidones, pichingas, tarros, garrafones y baldes) deben ser de una sola pieza y preferiblemente de acero inoxidable, para asegurar un buen lavado y desinfección, que no queden residuos y que no transmitan malos olores a la leche (León, 2010).

No se deben usar baldes o recipientes de plástico, porque se rallan con facilidad (los rallones son lugares donde los microbios se reproducen y hacen más difícil su limpieza y desinfección (Amador y Martínez, 2010).

De igual forma Amador y Martínez mediante un estudio realizado en el 2010, indican que el 43% de los productores de comunidad El Níspero, Nueva Guinea, Nicaragua utilizan para el ordeño baldes de plástico, lo cual indica que la mayoría no están

usando los recipientes adecuados para realizar el proceso del ordeño, No se puede obviar que el 57 % de los productores utilizan recipientes de aluminio.

### **Prácticas de higiene en el ordeño**

En cuanto a las buenas prácticas de ordeño, se pueden definir como el protocolo que se debe llevar en una empresa y/o producción el cual permita garantizar un producto de óptima calidad para el consumo de las personas (Parra, 2016).

Las prácticas de ordeño consistentes y eficientes pueden mejorar el rendimiento del hato y la calidad de la leche, el objetivo principal de un programa de manejo de ordeño adecuado es cosechar leche de alta calidad mediante el ordeño de los pezones limpios y secos, de manera suave, rápida y completa, mientras se minimizan las infecciones de mastitis y se reduce el estrés tanto en las vacas como en los trabajadores de la sala de ordeño (Toledo, 2021).

El primer paso para tener un programa de manejo de ordeño exitoso es establecer y comprender adecuadamente una rutina de ordeño estándar. Capacitar a los trabajadores de la sala en el seguimiento de los procedimientos de ordeño adecuados es fundamental para mantener la máxima calidad de la leche y prevenir las prácticas de ordeño inconsistentes que pueden afectar negativamente la producción y la salud de la ubre (Toledo, 2021).

### **Importancia**

La obtención de leche de calidad, aceptable para el procesamiento y el consumo humano, requiere cambios de actitud por parte de cada una de las y los productores ordeñadores. En este sentido, los esfuerzos de formación y capacitación están orientados a enseñar todas las actividades que comprenden las buenas prácticas de ordeño, las cuales deben realizarse antes, durante y después de esta actividad. Además, es necesario contar con leche de buena calidad por las siguientes razones:

1. Porque se obtienen quesos y otros productos lácteos de mejor calidad

2. Porque así tenemos mayor posibilidad de vender nuestra leche.
3. Porque puede venderse a mejor precio.
4. Porque debemos cuidar la salud de nuestra familia y de la población que nos compra (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2011).

Las prácticas de ordeño son un pilar fundamental para la obtención de una materia prima de calidad, que nos permita un óptimo procesado de la leche y un producto final de excelencia. La producción de leche de la mejor calidad no solo permitirá obtener lácteos y derivados excelentes tanto a nivel nutritivo como sensorial, sino también conseguir los mejores productos desde el punto de vista higiénico-sanitario (Empresa Calidad Pascual S.A.U, 2018).

### **3.3. Prácticas de higiene pre – ordeño**

#### **Enrejado**

La inmovilización de la vaca durante el ordeño se realiza con un lazo, que debidamente amarrado a las patas y cola de la vaca (rejo), permite sujetarla, dando seguridad a la persona que va a ordeñar y previniendo algún accidente (como patadas de la vaca al ordeñador, o que la vaca tire el balde de la leche recién ordeñada). Se debe designar una persona para enrejar, otra para la limpieza y desinfección de tetas y la otra para el ordeño (FAO, 2011).

Mediante un estudio realizado en Matagalpa, Nicaragua por Ampié y Castro (2017) determinaron que el 37.5% de los operarios realizan ellos mismos el maneado, enrejado y ordeño de los animales, mientras que 62.5% de los operarios tiene personal destinado solo para la labor de enrejo y manejo de los animales asegurando así la limpieza de las manos del ordeñador, además de agilizar el proceso y evitar el estrés de los animales.

### **Lavado, secado y desinfección instrumentales**

Todos los equipos, artefactos y superficies de utensilios de ordeño que entran en contacto con la leche, suciedad o estiércol deben ser completamente limpiados y desinfectados antes del próximo ordeño. Los tanques de almacenamiento también deben limpiarse después de cada colecta de leche y desinfectarse antes del siguiente ordeño (Jones, 2019).

La limpieza se hace para eliminar los residuos de leche, así como sólidos orgánicos y minerales que se forman en las superficies del equipo después de vaciar la leche. El propósito de la limpieza y desinfección es eliminar los microorganismos presentes en estas superficies antes del siguiente ordeño, la inadecuada o incorrecta limpieza y/o desinfección, permiten a las bacterias permanecer en las superficies del equipo, crecer y multiplicarse, esto se traduce en elevados conteos de bacterias en la leche (Jones, 2019).

Los baldes, recipientes y mantas que se usaron durante el ordeño se deben lavar con abundante agua y jabón. El lavado de los utensilios debe efectuarse tanto por dentro como por fuera, revisando el fondo de los recipientes, de manera que no queden residuos de leche (FAO, 2011).

Según Silva et al. (2014) en su investigación realizada en Antioquia, Colombia plantean que el 40% de las fincas no procedieron a un lavado, que implique el uso de detergentes, fricción, ni desinfección al finalizar el ordeño.

### **Lavado, secado y desinfectado de manos**

Una vez que está asegurada la vaca y el ternero, la persona que va a ordeñar tiene que lavarse las manos y los brazos, utilizando agua y jabón. De esta manera se elimina la suciedad de manos, dedos y uñas (FAO, 2011).

Martínez y Romero (2020) afirman que un 37.5% de los ordeñadores se lavan las manos antes de iniciar la actividad al menos con agua y jabón, mientras que un 62.5% no se lavan las manos.

### **Horario fijo de ordeño**

El mejor horario de ordeño y probado, es de 12 horas de intervalo y casi todos lo hacen. Sin embargo, bajo circunstancias especiales los horarios se pueden alterar, especialmente de acuerdo a las necesidades del mejor manejo de la leche. Lo importante es que las vacas (animales de rutina) se hagan a una rutina y no realizar cambios bruscos en el horario, por otro lado, en hatos de bajo rendimiento, estas variaciones de horario se sienten menos que en hato de alto rendimiento (Delgado, 2003).

Neira y Silvestre (2006) en su investigación realizada en el municipio de Paipa (Boyacá) Colombia plantean que: el 80% de los ordeñadores cumple con un horario establecido para el ordeño mientras que el 20% no cumplen con el horario de ordeño.

### **3.4. Prácticas de higiene y sanidad durante el ordeño**

#### **Lavado, secado y desinfección de la ubre (pezones)**

La desinfección de los pezones es una etapa esencial para la prevención de infecciones de la ubre. Sirve para reducir el número de bacterias presentes sobre la piel del pezón. Se lleva a cabo en dos momentos concretos del proceso de ordeño: antes y después del ordeño. El secado de los pezones antes del ordeño es, por otro lado, primordial para completar la desinfección. Además, esta etapa estimula el reflejo de la bajada de la leche y elimina el exceso de solución desinfectante contribuyendo así a prevenir el aumento de la cantidad de yodo en la leche (Mastitis Network, s.f.).

Un 13% de los productores en Matagalpa, Nicaragua realizan lavado de pezones utilizando lo que es el jabón líquido, así un 63% solo lo realizan con agua, mientras que el 24% de los productores no realizan el lavado de los pezones obteniendo un gran riesgo al momento de la manipulación del producto (Ampié y Castro, 2017).

Silva et al., en un estudio realizado en Colombia, 2014 reportan que, el 50% de las fincas no practicaron un secado adecuado de las ubres, pues para esta actividad empleaban toallas lavables para todas las vacas.

### **Pre - sellado de pezones**

El pre - sellado de los pezones consiste en sumergir los pezones antes del ordeño en una solución antiséptica y dejarla actuar al menos 30 segundos, el pre - sellado ayudara a bajar la colonización bacteriana del pezón antes de realizar el proceso de ordeño (Chanine, 2014).

Esta práctica reduce el número de bacterias ambientales presentes en los pezones antes de la colocación de la pezonera, disminuye igualmente el riesgo de desarrollar una nueva infección causada por estas bacterias, estas infecciones suelen evolucionar a mastitis clínica (Mastitis Network, s.f.).

La higiene de los pezones involucra el lavado o el pre - sellado, donde esta última práctica puede reemplazar al lavado con agua, debido a que se sumergen los pezones dentro de una solución antiséptica, entre 20 y 30 segundos de contacto con la piel luego se retira por medio de una toalla de papel. Esta práctica presenta una mayor efectividad germicida (Calderón et al., 2008).

En ninguna de las fincas seleccionadas para un estudio realizado en Colombia, se realizó el pre - sellado, solamente un lavado con agua. Esta desinfección favorece la calidad higiénica de la leche, debido a la disminución de microorganismos, principalmente bacterias, que se encuentran en los pezones (Silva et al., 2014).

### **Técnica del despunte**

El despunte trata de sacarle de 2 o 3 chorros de leche sobre una superficie limpia o dentro de una tasa de fondo oscuro, el despunte ayuda a eliminar los primeros chorros de leche que tienen una concentración más alta de bacterias, ayuda en la detección temprana de mastitis clínica y en la contaminación de vaca en vaca, despuntar también es un estímulo muy poderoso para la baja de leche y se debe de utilizar temprano durante el procedimiento de preparación de la vaca (Chanine, 2014).

El 100% de los productores en Matagalpa, Nicaragua realizan el despunte de los pezones, el 75% de los productores dejar que los terneros realicen dicha función y solamente el otro 25% realizan el despunte manual evitando la saliva del ternero (Ampié y Castro, 2017).

### **Prueba de CMT**

La realización de la prueba California para mastitis (CMT), para detectar formas subclínicas de la enfermedad, es otra práctica de prevención y control, la cual presenta grandes ventajas, como el bajo costo; es realizada en cada cuarto de la ubre antes del ordeño y los resultados se obtienen de inmediato (Sandholm et al., 1995 citados por Calderón et al., 2008).

Ampié y Castro (2017) en su investigación realizada en Matagalpa, Nicaragua constataron que: El 50% de los productores realizan el Test de California para así poder saber si sus animales tienen problema de mastitis debido a que es una de las enfermedades más perjudiciales en el hato lechero que puede causar variación en la calidad de la leche hasta de perder el pezón de la vaca sino es tratada, mientras que el 50% restante de los productores no realizan dicha prueba estando susceptible al problema y no poder identificarlo a tiempo y no evitando así la pérdida de uno o todos los cuartos siendo la pérdida del animal.

Neira y Silvestre (2006) en su investigación donde evaluaron la situación higiénica de 10 hatos lecheros plantean que: en ninguno de los hatos analizados; se realiza prueba de mastitis subclínica.

### **Ordeño de la vaca**

El ordeño debe realizarse en forma suave y segura. Esto se logra apretando el pezón de la vaca con todos los dedos de la mano, haciendo movimientos suaves y continuos. El tiempo recomendado para ordeñar a la vaca es de 5 a 7 minutos. Si se hace por más tiempo, se produce una retención natural de la leche y se corre el riesgo de que aparezca una mastitis, lo cual resultaría en una significativa reducción de los ingresos y ganancias, ya que se deberá invertir dinero para comprar medicamentos para su curación (FAO, 2011).

### **3.5. Practicas Post – ordeño**

#### **Sellado de pezones**

Al terminar el ordeño y si éste se realizó sin el ternero es necesario efectuar un adecuado sellado de los pezones de la vaca, introduciendo cada uno de los pezones en un pequeño recipiente con una solución desinfectante a base de tintura de yodo comercial. Esta solución debe prepararse utilizando dos partes de agua y una de tintura de yodo comercial (FAO, 2011).

Cuando se ordeña con ternero no es necesario realizar el sellado de pezones, ya que cuando el ternero mama las tetas de la vaca está sellando los pezones con su saliva en forma automática (FAO, 2011).

Según Ampié y Castro en Matagalpa, Nicaragua (2017) reportaron que tan sólo el 12.5% de los productores realizan dicho método, mientras que el otro 87.5% restante no practican la metodología dándole lugar a los patógenos del ambiente penetren a través del orificio de los pezones y provoquen enfermedades como la mastitis.

### **Colado o filtrado de la leche ordeñada**

Para garantizar el adecuado colado o filtrado de la leche en los baldes, se recomienda usar una manta de tela gruesa, la cual debe colocarse y suspenderse en la parte superior del balde (FAO, 2011).

Según Silva et al. (2014) en su investigación plantean que el 30% de las fincas no aplicó el filtrado de la leche, luego del ordeño, cuando se recolecta la leche en la cantina y/o pichinga.

### **Desenrejado de la vaca**

Al terminar de ordeñar, se debe proceder a desatar las patas y la cola de la vaca con tranquilidad. Si el ordeño fue con ternero, se le permite que mame el resto de leche contenida en la ubre (FAO, 2011).

### **Limpieza de instalaciones**

El piso y las paredes del local de ordeño se deben limpiar con agua y detergente todos los días después de ordeñar, retirando residuos de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura. Se recomienda realizar la desinfección del local de ordeño cada 15 días, utilizando lechada de cal. Con este producto se desinfectan las paredes, piso, lazos, comederos, bebederos y canales de desagüe (FAO, 2011)

Martínez y Romero (2020) mediante el análisis de resultados de su investigación afirman que el 75% de los productores no limpian el área del ordeño antes de iniciar la actividad y solo un 25% si lo hacen al menos con barrido o barrido y lavado con agua.

## **3.6. Otras medidas higiénicas y sanitarias en los sistemas de ordeño**

### **Recomendaciones Generales**

Vasallo et al. (2014) citados por Guevara et al. (2020) realizaron el diagnóstico de buenas prácticas en 30 fincas lecheras de la región de Mayebeque (Cuba) y para

solventar esta situación propusieron una serie de recomendaciones que incluyen: la capacitación del personal que labora en el ordeño, suministrar de forma estable recursos que garanticen las operaciones de higiene de todo el proceso, construir salas de ordeños provistas de pisos con drenajes y disponibilidad de agua suficiente, prohibir la entrada a animales domésticos a las instalaciones, realizar el despunte y el lavado y secado de los pezones de cada animal; además, indicaron que los ordeñadores deben tener las manos limpias y secas en todo momento y que deben acatar un régimen adecuado de aseo y desinfección de los utensilios.

En este estudio realizado por Guevara et al. (2020) se evidencia que las fincas evaluadas cumplen en un 54.84 % con los estándares de eficiencia higiénica, debido a una serie de aspectos que evidenciaron el incumplimiento de los ítems evaluados, como por ejemplo la cercanía de aguas estancadas, malos olores y animales domésticos en las instalaciones. Adicionalmente, esta finca carece de suministros de agua en el área de ordeño, los ordeñadores no poseen ninguna capacitación en cuanto a prácticas y hábitos higiénicos, no se lavan las manos en forma minuciosa y tampoco utilizan uniforme de trabajo; además, en la rutina de ordeño no realizan el despunte ni lavado y secado de los pezones de los animales. En cuanto a la desinfección no emplean agua clorada para desinfectar los materiales y equipos y no desinfectan el área de ordeño por carecer del suministro de agua.

### **Manejo de vacas enfermas o en tratamiento (TTO)**

Las enfermedades que afectan al ganado influyen directamente en su calidad e inocuidad, lo cual representa un peligro potencial para la salud pública si no se aplican prácticas de higiene durante las diferentes etapas: ordeño, transporte, procesamiento y manufactura (FAO, 2012).

La presencia de residuos de antibióticos en la leche es un problema que aqueja a toda la industria lechera, debido a que cantidades mínimas de antibióticos en la leche o la carne representan un problema de salud pública que no debe ser aceptado, además de ser ilegal. Se ha determinado que pequeñas cantidades de

antibióticos en la leche, cantidades mínimas como 0.003 UI (unidades internacionales) de penicilina / ml, pueden afectar a una persona que sea alérgica a dicho antibiótico con problemas como ardor en la piel, comezón, asma y shock anafiláctico (Duarte y Peña, 2015).

Es necesario llevar un registro de las vacas tratadas con antibióticos que contenga la fecha de la aplicación, el número o nombre de la vaca, el diagnóstico de la enfermedad, el antibiótico empleado y el tiempo en que la leche debe ser retirada y la carne no puede consumirse. Es importante marcar todos los animales que han sido inyectados con antibióticos para que puedan ser reconocidos por los ordeñadores y su leche sea retirada del consumo humano. Un buen método es usar una doble marcación en el ganado por ejemplo usando cadenas en el cuello, pintar con crayón para marcar ganado, las patas y la ubre del animal, o usar bandas en las patas. Lo más recomendable es separar las vacas tratadas del resto del hato lechero y ordeñarlas al final (Duarte y Peña, 2015).

Utilizar procedimientos adecuados para separar la leche procedente de animales enfermos y de animales en tratamiento. Esta leche no es apropiada para el consumo humano y si se almacena en la explotación debe estar claramente etiquetada como tal. Los animales cuya leche no es apta para el consumo humano deben ser ordeñados en último lugar o con un sistema o cubo distinto. Almacenar o desechar la leche no apta de forma adecuada, según el riesgo que represente para las personas, animales y el medio ambiente (Federación Internacional de la Leche [FIL] y FAO, 2012).

### **Manejo del estiércol**

El estiércol y la orina del ganado se destinan al compostaje de la materia orgánica. Se elabora una mezcla de estiércol, orina, broza de bosque y tierra, la cual se introduce en fosas tipo trinchera o se acumula en pilas superficiales cubiertas con nailon negro. Se deja así durante tres meses para provocar la descomposición de

la materia orgánica, la cual se incorpora luego al suelo donde están los cultivos (FAO, 2011).

Martínez y Romero (2020) en el estudio realizado de su investigación encontraron un 62.5% de los productores ubican el estiércol fuera del área de ordeño, un 25.5% no limpian lo cual lo ubica dentro el área de ordeño y un 12.5% aprovecha y lo incorpora a los pastos.

En cuanto a la limpieza del establo o áreas empleadas para el ordeño, el 20% de las fincas no cumplieron con esta condición; no procedían a levantar el estiércol generado por los animales y no tienen un plan de limpieza y de desinfección establecida. Los predios donde se efectuó el ordeño en las áreas no adecuadas para la actividad, se encuentran incumpliendo, parcialmente, la resolución 3585 de 2008, expedida por el ICA, donde se establece que los sitios empleados para el ordeño deben ser libres de encharcamientos y de material fecal (Silva et al., 2014).

### **Calendario o manejo zoonosanitario**

Los programas de salud del hato lechero que antepone la prevención de las enfermedades al tratamiento, desempeñan un papel crucial en cualquier intento hecho para incrementar la eficacia en la producción. El tratamiento será siempre importante en lo que se refiere en la supervivencia de los animales individuales enfermos. Es importante recalcar el buen manejo nutricional de una finca lechera, debido a que la producción depende mayoritariamente de esto (González, 2017).

### **Capacitación del personal**

Es necesaria una mayor oferta de capacitación por parte de las agremiaciones, cooperativas, industriales y entidades gubernamentales, en temas relacionados con el manejo del sistema de producción y la calidad de la leche, y enfocados principalmente hacia las personas involucradas en la obtención, recolección, manipulación y transporte del producto, primordialmente, implementar planes de entrenamiento y capacitación para todo el personal, a fin de que puedan seguir los

procedimientos y controles establecidos En este mismo sentido, el ganadero debe establecer mecanismos para facilitar y promover el acceso a la capacitación de sus empleados (Procesos, Espacios y Prácticas Educativas [GIPEP], 2005 citado por Duran y Duarte, 2009).

En la capacitación no sólo se debe proporcionar a las personas el conocimiento operacional y técnico de sus labores, es de igual importancia que entiendan los conceptos fundamentales, objetivos y funcionamiento del control de calidad. Así mismo deben comprender que de la eficiencia de su trabajo depende en gran medida la calidad del producto obtenido y la capacidad competitiva de la empresa. De igual manera (GIPEP, 2005 citado por Duran y Duarte, 2009).

### **Vestimenta del ordeñador**

La persona encargada del ordeño debe vestir ropa de trabajo que incluya gabacha y gorra. De preferencia, debe usar prendas de color blanco para observar y conocer a simple vista el nivel de limpieza que se mantiene durante el proceso de ordeño. Estas prendas de vestir deben ser utilizadas única y exclusivamente durante el ordeño (FAO, 2011).

### **3.7. Beneficios de la implementación de un buen manejo en el ordeño**

- ✓ Mejorar la calidad de la leche
- ✓ Cumplir con estándares internacionales
- ✓ Acceder a nuevos mercados
- ✓ Mayor organización en los procesos laborales y administrativos
- ✓ Leche mejor remunerada
- ✓ Salud pública (Parra, 2016).

### **Mejor calidad de la leche**

Las buenas prácticas de ordeño son aspectos de manejo que todos los productores deben utilizar rutinariamente, con el fin de generar beneficios para la obtención de

leche de mejor calidad y es la forma inicial para competir en mercados externos altamente competitivos (Calderón et al., 2008).

### **Mayor precio por el pago del producto**

El pago de leche cruda según su calidad ha constituido en todos los países con una actividad lechera desarrollada, una herramienta fundamental para alcanzar niveles de excelencia en cuanto a volumen de producción total, la calidad y éxito comercial de sus productos lácteos. La historia del éxito o fracaso de planes de pago en base a calidad, indica que no existe esquema perfecto y que todos los programas aplicados pueden ser susceptibles de crítica (Duran y Duarte, 2009).

### **Formación de fincas con sistemas demostrativos**

Las fincas demostrativas, que son parte de la implementación de un programa de capacitaciones, buscan los intercambios de experiencias, promover la investigación, evidenciar los beneficios de diferentes Sistemas y prácticas para generar capacidades en los técnicos y las familias ganaderas para que puedan replicar este modelo de producción sostenible. En las fincas demostrativas los técnicos y productores aprenderán sobre: la planificación participativa de fincas ganaderas, el establecimiento y manejo de los Sistemas Silvopastoriles, la rotación de potreros, la conservación de forraje, cosecha de agua, el manejo de los árboles en los potreros, entre otras buenas prácticas ganaderas (Darién Sostenible y Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza [ANCON], 2021).

### **3.8. Efectos del manejo higiénico -sanitario deficiente en el ordeño**

- ✓ Costos
- ✓ Organización para adaptarse a la norma
- ✓ Tiempo para su adecuación
- ✓ Establecimiento (Parra, 2016).

### **Baja calidad de la producción**

La calidad de la leche y sus derivados está influenciada desde su síntesis en la glándula mamaria hasta su llegada al consumidor, están sometidos a un gran número de riesgos que hacen peligrar la calidad original. Estos riesgos son: la contaminación y multiplicación de microorganismos, contaminación con gérmenes patógenos, alteración físico-química de sus componentes, absorción de olores extraños, generación de malos sabores y contaminación con sustancias químicas tales como pesticidas, antibióticos, metales, detergentes, desinfectantes y partículas de suciedad (González et al., 2010).

Zamora y Ortiz (2020) comprueban en su investigación sobre la calidad de la leche en la única planta de procesamiento del municipio de Nueva Guinea que la calidad de la leche acopiada en la planta de procesamiento de lácteos en Nueva Guinea, es variada pero la clase B es predominante en un 60%. De igual forma afirman que la calidad de la leche no se ve afectada por el proceso dado en la planta si no de manera externa.

### **Presencia de mastitis**

La mastitis es definida como la inflamación de la glándula mamaria y se caracteriza por causar alteraciones significativas en la composición de la leche y por el aumento en la concentración de células somáticas. La mastitis ha sido considerada mundialmente la enfermedad de mayor impacto en los establos lecheros, debido a la elevada prevalencia y los prejuicios económicos que determina. En paralelo, la mastitis ejerce un efecto extremadamente negativo sobre la industria láctea en función del impacto que determina sobre la calidad de la leche (González et al., 2010).

Argüello (2015) en su investigación realizada en Cundinamarca (Colombia) determinó el número de animales positivos a mastitis de acuerdo a lo reportado en los sistemas de producción evaluados, el 68.5% reportan grado negativo de mastitis

y del 31.5% positivos a mastitis, correspondiendo el 15.1% a mastitis subclínica, 10.4% mastitis clínica y el 5.7% restante clasificada como infección seria.

En un momento dado, más del 50% de las vacas en producción de un hato pueden sufrir de mastitis, bien sea en forma clínica, subclínica o crónica. La más frecuente es la mastitis subclínica (más del 40%), las mayores pérdidas económicas son atribuibles principalmente a esta forma de mastitis. Se estima que anualmente en un hato lechero se pierde más del 12% del potencial productivo total a causa de esta dolencia (Cerón-Muñoz et al., 2007 citado por Múnera, 2017).

d

### **3.9. Impacto del manejo higiénico-sanitario en la calidad e inocuidad de la leche y Factores que influyen en esta**

La leche es un medio propicio e idóneo para el crecimiento y desarrollo de microorganismos que causan su alteración (Cedeño et al., 2015 citados por Guevara et al., 2020); así mismo, las enfermedades que afectan al ganado influyen directamente en su calidad e inocuidad, lo cual representa un peligro potencial para la salud pública si no se aplican prácticas de higiene durante las diferentes etapas: ordeño, transporte, procesamiento y manufactura (FIL y FAO, 2012).

Desde su síntesis en la glándula mamaria, hasta su llegada al consumidor, la leche está sometida a la posibilidad de contaminación y multiplicación de microorganismos que actúan en forma negativa sobre su calidad e higiene (González, 2013 citado por Guevara et al., 2020).

En este sentido, la calidad sanitaria de la leche está relacionada con la puesta en práctica de planes de control o erradicación de infecciones que puedan significar riesgo para la salud de las personas, el personal de las unidades de producción o los animales. En síntesis, la leche debe provenir de animales sanos y estar libre de residuos de medicamentos o de residuos tóxicos (Castillo y Chaves, 2008 citados por Guevara et al., 2020).

Dadas las características de la leche cruda, los microorganismos predominantemente favorecidos para su crecimiento en este medio son las bacterias y entre ellas, los aerobios mesófilos son los de mayor importancia en la industria láctea (González et al., 2010). Los aerobios mesófilos crecen a temperaturas entre 20 y 40°C en presencia de oxígeno; su recuento total indica el grado de contaminación de la leche cruda, pero no su origen (Calderón et al., 2008).

Dos aspectos fundamentales caracterizan la calidad higiénica de la leche: el primero, relacionado con la presencia mínima de microorganismos, y el segundo, con la ausencia de sustancias extrañas que puedan dañar su composición o poner en peligro la salud humana (Gaviria, 2007 citado Guevara et al., 2020).

Para ambos sistemas de ordeño (manual o mecánico) deben prevalecer las buenas prácticas de ordeño, que son medidas preventivas aplicadas a las instalaciones, al manejo de las vacas en las fases de ordeño, a la conservación de la leche y la limpieza y desinfección, reducirán significativamente el riesgo de contaminación de la leche cruda por material extraño, microorganismos o sustancias químicas (Martínez y Gómez, 2013).

En resumen, las condiciones higiénicas y sanitarias bajo las cuales se realiza el ordeño influyen directamente sobre la calidad de la leche cruda, independientemente del sistema productivo y de los insumos y tecnologías utilizadas. En este sentido, instalaciones de ordeño con limpieza deficiente, programas de lavados ineficaces y el almacenamiento y transporte en condiciones inapropiadas son algunas de las causas de altos recuentos microbianos en la leche (Guevara et al., 2020).

### **Consecuencias negativas de la mala calidad de la leche**

Para el consumidor, la calidad de la leche significa productos en buena condición y de buena presentación que no afecten su salud; y para el ganadero, mayor

producción al tener un rebaño sano, por lo tanto, mayores ingresos (Ortiz, 2014 citado por Guevara et al., 2020).

Para garantizar la calidad y durabilidad de los productos derivados es fundamental el control de la calidad microbiológica de la leche utilizada como materia prima (Almeida et al., 2016 citado por Guevara et al., 2020), lo que implica la vigilancia de microorganismos involucrados en la salud humana y en los procesos de transformación de la leche (Zambrano y Grass, 2008 citados por Guevara et al., 2020).

### **3.10. Factores que determinan la implementación de las buenas prácticas de higiene en el ordeño**

#### **Económico**

Esto podría generar mayores gastos a la producción, pero si se realiza una adecuada rutina de ordeño con buenas prácticas, estos costos se minimizan notablemente (Parra, 2016).

Además de las razones económicas para mejorar la calidad en las empresas y en la sociedad, existen razones éticas, de idiosincrasia, de orgullo y de satisfacción personal al estar a la vanguardia; para lograrlo se requieren cualidades como disciplina, tenacidad, habilidad, aptitudes y actitudes positivas ante la vida. Como se observa, mejorar la calidad necesita un cambio de mentalidad, un cambio de actitud en el sentido de hacer cada vez mejor las cosas, y esto incluye todos los ámbitos del desarrollo humano: la familia, el entorno social y el trabajo (GIPEP, 2005 citado por Duran y Duarte, 2009).

#### **Falta de información**

Unas de las problemáticas que ha tenido la implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño es que los productores tienen la percepción de que los criterios que son evaluados en esta son muy exigentes y complejos. Según el director técnico de

Inocuidad del (ICA), esto es falso, ya que lo que se pide en estos criterios es tener un buen manejo de residuos líquidos y sólidos, infraestructura adecuada para el ordeño, herramientas o utensilios en buen estado, prácticas previo, durante y posterior al ordeño, sistemas de limpieza, desinfección e higiene de las instalaciones (Parra, 2016).

### **Falta de incentivos por parte de los acopiadores locales**

Teniendo en cuenta que la calidad higiénica de la leche repercute directamente en el pago por parte de las pasteurizadoras, es importante destacar su relevancia en términos de competitividad. El objetivo de un pago de leche según calidad es asegurar a los productores un pago equitativo de la leche que suministran a la industria compradora de acuerdo a la calidad real del producto. Además, producir mediante el pago diferenciado por calidad, el estímulo económico necesario para lograr un mejoramiento efectivo de la composición del producto y de sus condiciones higiénicas (Duran y Duarte, 2009).

La dinámica del precio se manifiesta a través de esquemas de pago, definidos por las empresas compradoras, con base en las características de la leche requerida para elaborar productos (Carrillo et al., 2010 citados por Múnera, 2017).

En Nueva Guinea una gran parte de la población se dedica a trabajos agropecuarios siendo la producción de lácteos un rubro de gran importancia económica y alimenticia de la población de este municipio, sin embargo, el precio de la materia prima es pagada a bajo precio al productor y las empresas lácteas de este municipio aseguran que la leche acopiada no cumple con todos los parámetros para que esta sea exportada a mercados internacionales (Zamora y Ortiz, 2020).

### **3.11. Estrategias para mejorar el manejo higiénico-sanitario en sistemas de ordeño**

#### **Capacitación y educación de productores y trabajadores del ordeño**

Es importante señalar que, para la correcta aplicación de sistemas de calidad que aseguren la inocuidad de la leche, la capacitación y valoración del personal a cargo es esencial. Las personas responsables de la operación de la unidad lechera deberán ser capacitadas para ejecutar correctamente los procedimientos establecidos en el predio lechero. En esta capacitación no se debe olvidar que la higiene y buena salud del personal que realiza el proceso de ordeña es importante para la obtención de leche de calidad. De este modo, los responsables en la unidad lechera deberán capacitarse en cuanto a su cargo, procedimientos para ejecutar las labores que le corresponden (Silke, 2022).

#### **Implementación de sistemas de gestión de calidad e inocuidad en las fincas ganaderas.**

Un sistema de gestión de calidad e inocuidad de la leche involucra al conjunto de recursos - humanos, físicos, naturales, entre otros que interactúan para obtener un producto con las características de calidad exigidas por la normativa y el mercado, y que son inocuos (no causan daño) al consumidor (Silke, 2022).

El estándar de sustentabilidad para predios lecheros involucra una serie de acciones que contribuyen, capacitar e instruir a la persona responsable de la operación de la unidad lechera, mantener la sala de ordeña y/o sala de almacenamiento de leche y su entorno ordenado y limpio, proveer de condiciones que aseguren el bajo recuento de células somáticas en la leche, proveer de condiciones que aseguren la buena calidad microbiológica de la leche, proveer de condiciones que aseguren la inocuidad de la leche (Silke, 2022).

### **3.12. Aspectos legales y normativos relacionados con el manejo higiénico-sanitario en sistemas de ordeño**

En búsqueda de garantizar que la producción de leche y subproductos sean inocuos y cumplan los estándares de calidad para asegurar buena nutrición para el consumidor, instituciones y/o organizaciones a nivel nacional e internacional han desarrollado, normativas y protocolos que deben ser tomados en cuenta para la producción, transporte, almacenamiento y manufactura de leche fluida y lácteos derivados.

#### **Marco legal y regulaciones nacionales e internacionales**

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) tiene como objetivo establecer las especificaciones técnicas, que debe cumplir la leche cruda de vaca destinada al procesamiento (Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria [IPSA], 2017).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecieron la Comisión del Codex Alimentarius en 1963, para elaborar normas y directrices alimentarias y textos afines, como los códigos de prácticas alimentarias, en el marco del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias (FAO, 2019).

El Codex Alimentarius, o “código alimentario”, es el referente mundial para los gobiernos, la industria de alimentos, los comerciantes y los consumidores. La finalidad principal del Codex es proteger la salud del consumidor, garantizar la aplicación de prácticas leales en el comercio de alimentos y promover la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales. Las normas del Codex son normas de referencia en el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio sobre la aplicación de las medidas sanitarias y fitosanitarias (OMC/MSF) y también sirven de punto de referencia para el acuerdo sobre

obstáculos Técnicos al Comercio (OMC/OTC) en problemas no relativos a la inocuidad de los alimentos (FAO, 2019).

### **Normas y estándares de calidad e inocuidad de la leche**

La industria lechera demanda un producto proveniente de la finca que cumpla estándares deseables de calidad; esto se logra con la aplicación de normas específicas, tanto nacionales como internacionales, que procuren reducir los riesgos a un mínimo aceptable. Entre estas normas se encuentran las emitidas por el Codex Alimentarius y las de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Zumbado y Romero, 2020).

## **IV. METODOLOGÍA Y MATERIALES**

### **4.1. Ubicación del estudio**

La presente investigación se realizó en comarca El Sábalo, ubicada aproximadamente a 10 kilómetros de la cabecera municipal (Nueva Guinea).

### **4.2. Enfoque de la investigación**

El enfoque de esta investigación es de carácter cuantitativo ya en ella se pretende medir de forma numérica y porcentual datos sobre las prácticas de higiene y sanidad en el ordeño, además se refleja y detallan características generales de la rutina de ordeño en la población estudiada.

### **4.3. Tipo de investigación**

La investigación se cataloga de tipo descriptiva, ya que en ella se realiza una descripción general sobre el manejo higiénico y sanitario de la rutina ordeño en los sistemas de producción, además los factores que pueden influir en este, y de corte transversal porque solo se estudia el evento en un periodo de tiempo específico.

### **4.4. Población y muestra**

Se realizó un censo en la comunidad donde se ejecutó el estudio para conocer el número de productores que cumplían los criterios de inclusión, siendo estos 16.

Se realizó por lo tanto, un muestreo del 100% de los productores y/o explotaciones ganaderas que cumplieron con todos los criterios de inclusión. Esto brinda más confianza y menos margen de error en la información recopilada.

### **4.5. Criterios de selección de la muestra**

Los criterios de inclusión en esta investigación:

- ✓ Que el productor se dedique principalmente a producir leche
- ✓ Que ordeñe 5 vacas o más
- ✓ Que esté dispuesto a brindar información.

#### 4.6. Técnicas e instrumentos

El método de recolección de datos usados en esta investigación fue una encuesta acompañada de observación directa al momento del ordeño, a través de una guía pre - elaborada.

La ejecución del instrumento fue realizada en el mes de junio, 2023 en las unidades de estudio antes, durante y después de la hora de ordeño, que oscila entre 05:00 am – 08.00 am.

#### 4.7. Variables del estudio

**Tabla 1. Operacionalización de variables**

Variables	Sub variables	Definición	Indicadores	Fuente	Técnica
Generalidades de las unidades de producción incluidas en el estudio	Tamaño de las fincas	Se refiere a descripciones de las unidades de producción en estudio	N° de Manzanas (Mz)	Unidades de producción	Observación directa
	Grado escolar de los productores		Primaria Secundaria Universidad		
	Cantidad de vacas en ordeño		Número de vacas		
	Manejo de las vacas en sala de ordeño		Bueno Regular Malo		
	Infraestructura donde se realiza la rutina de ordeño		Corral de alambre a cielo abierto Corral de madera entechado Corral solo con techo		
	Estado de la infraestructura		Bueno Regular Malo		
	Tipo de ordeño		Manual Mecánico		
	Horario de ordeño		Establecido No fijo		
	Material e instrumental de ordeño		Acero Aluminio Plástico Otro		
Prácticas de higiene y sanidad	Lavado, secado y desinfección diaria de instrumentales	Son las diferentes actividades	Si No ¿Con qué?	Productor y área de ordeño	Encuesta y

realizadas antes del ordeño	Lavado, secado y desinfección diaria de manos del ordeñador	que se realiza antes del ordeño	Si No ¿Con qué?		observación
Prácticas de higiene y sanidad realizadas durante el ordeño	Lavado secado y desinfección diaria de pezones	Son las diferentes actividades que se realiza en el ordeño con el objetivo de garantizar leche de buena calidad	Si No ¿Con qué?	Productor y área de ordeño	Encuesta y observación
	Pre – Sellado diario de pezones		Si No ¿Con qué?		
	Realización diaria del despunte		Si No ¿Cómo?		
	Realización de CMT		Frecuencia		
Prácticas realizadas después del ordeño	Sellado de pezones	Conjunto de prácticas que se deben realizar para la correcta implementación del ordeño	Si No	Productor Área de ordeño	Encuesta y observación
	Filtrado de la leche producida		Si No		
	Limpieza de instalaciones		Frecuencia Técnica		
Otras medidas higiénicas y sanitarias en los sistemas de ordeño	Separado de vacas enfermas o en TTO	Indica una lista de recomendaciones o prácticas que se debe aplicar en los sistemas de producción, pero no son realizados directamente en la rutina de ordeño.	Si No	Productor	Encuesta
	Enrejado y desenrejado de la vaca		Ordeñador Otro		
	Uso de vestimenta adecuada por el ordeñador		Si No		
	Disponibilidad de agua potable en el corral		Si No		
	Acceso a asistencia técnica y veterinaria		¿Quién la brinda?		
	Disponibilidad de calendario sanitario		Si No		
	Depósito del estiércol		Dentro del corral En potreros En plantaciones		
Factores limitantes para la implementación de buenas prácticas de higiene en el ordeño	Economía	Aspectos que de una u otra manera interfieren negativamente en la implementación de buenas prácticas de higiene en el ordeño	Si No	Productor	Encuesta
	Costumbre		Si No		
	Tiempo		Si No		
	Personal		Suficiente Poco		

#### **4.8. Procesamiento y análisis de la información**

El procesamiento y análisis de los datos recopilados en campo, se realizó con apoyo del programa SPSS versión 24 para obtención de los resultados de esta investigación y generar conclusiones precisas.

#### **4.9. Materiales utilizados**

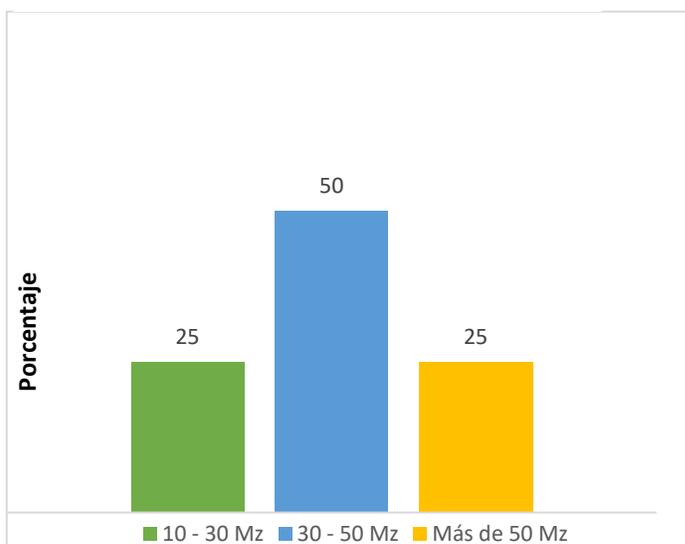
- ✓ Guía de encuesta y observación
- ✓ Tabla de notas
- ✓ Cámara fotográfica

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Generalidades de las unidades de producción incluidas en el estudio

#### 5.1.1. Tamaño de las unidades de producción del estudio

**Figura 1. Tamaño de la finca**



Entre los primeros datos que fueron evaluados, se encuentra el tamaño de la finca, ubicados en tres grupos obteniendo como resultado que la mayor parte de los productores encuestados en este estudio poseen entre 30 y 50 manzanas de terreno, estos pueden ser considerados medianos productores (ver figura 1).

De manera similar Araúz y Rodríguez (2022), en su estudio realizado en Colonia La Esperanza, Nueva Guinea reportan que la mayoría de productores poseen alrededor de 40 manzanas en promedio, mientras que otros poseen menos, caracterizándolos como pequeños y medianos productores.

#### 5.1.2. Estadísticas sobre el tamaño de las fincas parte del estudio

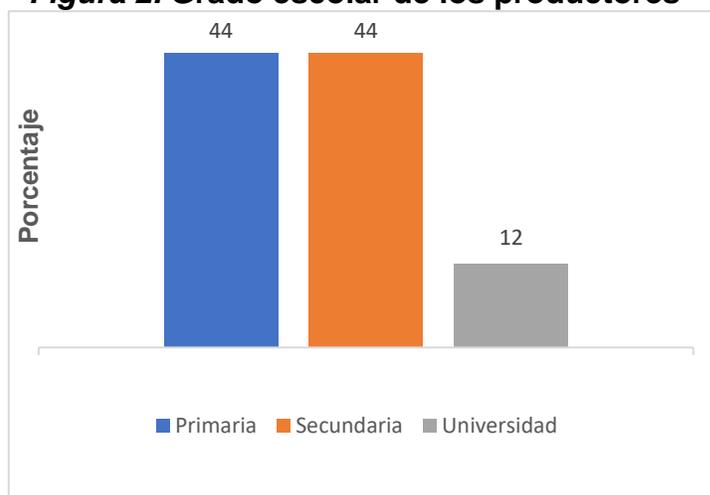
Se muestra a continuación (tabla número 2) ciertos datos que brindan información sobre estadísticas de las fincas que son parte del estudio. Esta tabla puede ser un parámetro que ayude al lector al conocimiento generalizado de la población estudiada.

**Tabla 2. Tamaño de la finca (datos estadísticos)**

Extensión de la finca (Mz)	
Media	59
Mediana	41
Moda	50
Mínimo	12
Máximo	350

### 5.1.3. Grado escolar de los propietarios de las fincas del estudio

**Figura 2. Grado escolar de los productores**



En este caso los productores en su mayoría cursaron primaria y secundaria en iguales porcentajes como se indica en la figura 2, esto demuestra que los productores pueden acceder a información ya que son capaces de leer y escribir además pueden

informarse sobre el uso y apropiación de nuevas tecnologías y es algo que puede ayudar en la implementación de buenas prácticas de higienes en el ordeño.

En este sentido Araúz y Rodríguez (2022), afirman en su estudio que en su mayoría los productores solamente cursaron la primaria, y otra parte solo secundaria, ellos consideran que es necesario de evaluar la necesidad de realizar esfuerzos interinstitucionales que sean constantes y sostenibles para contribuir a la formación educativa del sector ganadero lácteo y cárnico.

### 5.1.4. Cantidad y manejo de vacas en ordeño

Se valoró el número de vacas en ordeño, en este caso predominan los sistemas de ordeño con un rango de 10 – 20 vacas en producción. Un mínimo porcentaje de los productores tienen más de 20 vacas en ordeño, esto nos indica que los niveles de

producción de leche en las fincas ganaderas estudiadas son considerablemente bajos (ver tabla 3).

Este dato coincide con lo reportado por Duarte y Rocha (2021), en su investigación realizada en Nueva Guinea en el cual encontraron que la mayor parte de los productores poseen hatos entre 10 y 19 vacas reproductoras.

Tomando en cuenta el número de vacas en ordeño podemos decir que el manejo de estas no es difícil y que los productores tienen la capacidad de llevar buenos sistemas de manejo de higiene y sanidad en los sistemas de producción láctea, ya que poco número de vacas permite su fácil manipulación para el seguimiento de protocolos y directrices de higiene en la producción.

En lo referente al manejo de las vacas durante el proceso de ordeño como se aprecia en la tabla 3, en su mayoría los productores realizan un buen manejo de los animales en producción, se pudo observar que en algunos casos los productores suministran alimentos y sales minerales durante la rutina de ordeño y las vacas consumen estos a voluntad, los animales no son golpeados ni sufren algún tipo de agresión, desde el momento de que las vacas son trasladadas a la zona donde se realiza el ordeño estas son arreadas a voces, esto asegura que las vacas no son sometidas a estrés por mal manejo.

Toledo (2021) afirma que el manejo de las vacas y el entorno del ordeño son determinantes importantes de la eficiencia del ordeño. La rutina de ordeño comienza cuando las vacas se trasladan del establo a la sala de ordeño. Las vacas deben manipularse y llevarse al salón con calma y suavidad. El uso de fuerza física o gritos hará que las vacas se agiten y estresen, lo que creará miedo, y hará que las vacas se muevan rápidamente y aumente las posibilidades de que las vacas se resbalen y defecuen mientras las llevan a la sala de ordeño.

**Tabla 3. Cantidad de vacas en ordeño y manejo que reciben**

Número de vacas			Manejo		
5 – 10	10 - 20	Más de 20	Bueno	Regular	Malo
38%	44%	18%	81%	19%	0%

#### 5.1.5. Estadísticas sobre la cantidad de vacas en ordeño

Se muestran a continuación (en la tabla 4) datos que pueden orientar al lector sobre ciertos rasgos generales de la población que fue seleccionada para participar en este estudio.

**Tabla 4. Cantidad de vacas en ordeño (datos estadísticos)**

Cantidad de vacas en ordeño	
Media	15
Mediana	13
Moda	5
Mínimo	5
Máximo	55

#### 5.1.6. Infraestructura donde se realiza la rutina de ordeño y su estado

El tipo de instalaciones que predomina en los sistemas de ordeño que fueron visitados en comarca El Sábalo son corrales con reglas de madera y entechados en estado regular (ver tabla 5), un buen porcentaje poseen instalaciones en muy buenas condiciones y podemos destacar que solo una mínima cantidad de los productores realizan la rutina de ordeño en corrales de alambre a cielo abierto (sin techo).

La disponibilidad de techo en los sistemas de ordeño es muy importante e influye directamente en la calidad de la producción láctea. Puesto que la rutina de ordeño debe ser realizada en un lugar seco y que evite lo mejor posible la existencia de contaminantes. Cierta factor que consideramos que influye de forma negativa es la existencia de otros instrumentos como equipajes para la especie equina que se encuentran en los corrales donde se realiza el ordeño y podrían ser fuentes de contaminación.

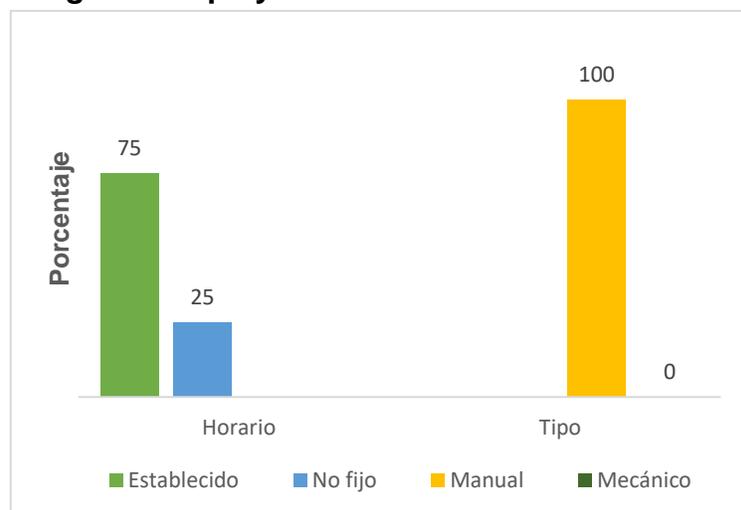
Al respecto, Espinoza et al. (2012) en su estudio reflejan que muy pocos productores tiene la infraestructura adecuada, la mayoría ordeñan al aire libre, otros tienen galera, pero no tiene piso (ninguno tiene galera con piso) por lo que el ganado se vuelve más vulnerable a adquirir ciertas enfermedades por lo que las condiciones de infraestructuras no permiten un buen control e higiene.

**Tabla 5. Tipo y estado de las instalaciones en los sistemas de ordeño**

Tipo de infraestructura	Porcentaje	Estado	Porcentaje
Corral de alambre a cielo abierto	19%	Buena	44%
Corral de madera, entechado Solo techo	69%	Regular	56%
	12%	Mala	0%

### 5.1.7. Horario y tipo de ordeño que predominan en las fincas

**Figura 3. Tipo y horario de ordeño**



En este estudio respecto al tipo de ordeño realizado en los sistemas de producción láctea en el territorio estudiado (como se puede ver en la figura 3), predomina completamente el ordeño manual en su totalidad. Puesto que los productores en el estudio son

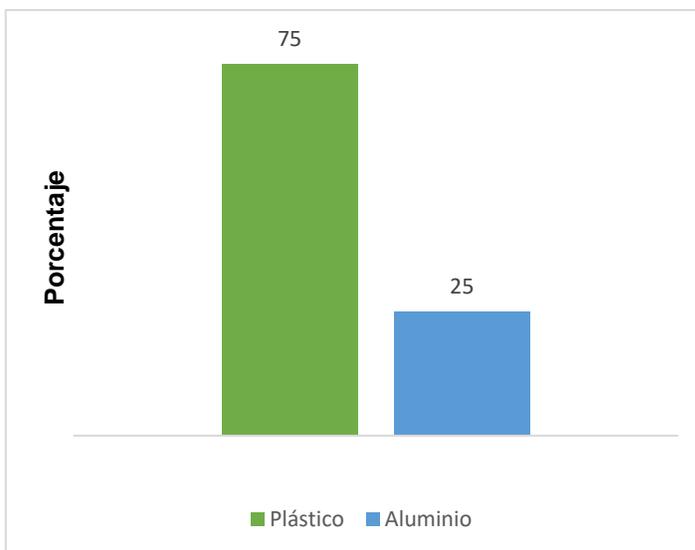
considerados pequeños y medianos productores, y la instalación de un ordeño mecánico requiere de cierta inversión económica dificultando así para los productores la implementación de este sistema.

Este resultado coincide con los datos obtenidos en el estudio realizado en Matagalpa, Nicaragua por Ampié y Castro (2017), que refleja que el 100% de los

productores (equivalente a ocho) utilizan el método de ordeño manual, además afirman que es un método tradicional heredado de generación en generación, en este caso los productores no han querido implementar el ordeño mecánico, por el motivo que su hato ganadero es poco y que no cuentan con lo suficientes recursos económicos.

#### 5.1.8. Material del instrumental usado para el ordeño en las fincas de estudio

**Figura 4. Material del instrumental**



En cuanto al material del instrumental utilizado en los diferentes sistemas de producción lechera que fueron parte de este estudio, (ver figura 4) predomina el uso de instrumental (plástico), esto para el proceso de ordeñado, sin embargo, en la mayoría de las fincas para el transporte de

la leche desde la unidad de producción hasta el acopio se hace utilización de pichingas de acero inoxidable.

Amador y Martínez (2010) consideran que no se deben usar baldes o recipientes de plástico, porque se rallan con facilidad, los rallones son lugares donde los microbios se reproducen y hacen más difícil su limpieza y desinfección. De igual forma Amador y Martínez mediante su estudio realizado en el 2010, indican que el 43% de los productores de comunidad El Níspero, Nueva Guinea utilizan para el ordeño baldes de plástico.

## **5.2. Prácticas higiénico – sanitarias realizadas antes del ordeño**

### **5.2.1. Lavado, secado y desinfección del instrumental usado para el ordeño**

Jones (2019) describe que el propósito de la limpieza y desinfección es eliminar los microorganismos presentes en estas superficies antes del siguiente ordeño, la inadecuada o incorrecta limpieza y/o desinfección, permiten a las bacterias permanecer en las superficies del equipo, crecer y multiplicarse, esto se traduce en elevados conteos de bacterias en la leche.

Como resultado respecto a las prácticas de higiene que son realizadas en el instrumental que es usado en la rutina de ordeño (Balde, pichingas, cubetas, etc.) Como se indica en la tabla 6 estos son lavados en todos los casos, esto puede contribuir en la calidad higiénica de la producción láctea, de igual forma la desinfección se hace de forma periódica en la mayor parte de la población estudiada (ya sea de forma diaria o semanal) para el lavado y desinfección son usados materiales como jabón, detergentes, cloro, yodopovidona y en algunos casos agua hervida.

Respecto al secado de los utensilios después del lavado solo la mitad de los ganaderos lo realiza y solamente realizan secado al aire y no con el uso de toallas, aunque consideramos que el hecho de no realizar esta práctica no influye de forma negativa en la calidad higiénica de la leche producida (ver tabla 6). Esto indica que la gran mayoría de cierta manera cumple con los criterios y protocolos ya establecidos, esto al compararlo con bibliografía consultada anteriormente.

Según Silva et al. (2014) en su investigación realizada en Colombia acerca de la calidad higiénica de la leche, plantean que el 40% de las fincas no procedieron a un lavado, que implique el uso de detergentes, fricción, ni desinfección al finalizar el ordeño.

**Tabla 6. Implementación de lavado secado y desinfección de instrumental usado para el ordeño**

<b>Indicador</b>	<b>Lavado</b>	<b>Secado</b>	<b>Desinfección</b>
Si	100%	50%	75%
No	0%	50%	25%

### **5.2.2. Lavado, secado y desinfección de manos del ordeñador**

FAO (2011) en su manual recomienda que una vez que está asegurada la vaca y el ternero, la persona que va a ordeñar tiene que lavarse las manos y los brazos, utilizando agua y jabón. De esta manera se elimina la suciedad de manos, dedos y uñas.

En base a los datos recolectados en las fincas ganaderas y su posterior análisis, podemos decir que el secado de manos antes del ordeño es una práctica no realizada en su totalidad sin embargo podemos decir que el 100% de los ordeñadores proceden al lavado de manos antes del ordeño haciendo uso de jabón y agua limpia garantizando así la higiene e inocuidad de la leche, puesto que esta práctica ayuda a eliminar microorganismos (ver tabla 7).

En el caso de la desinfección de manos solamente el 6% de los ganaderos la realiza esta práctica mediante el uso de yodopovidona, la mayor parte de los productores consideran que el lavado colabora grandemente a la limpieza de manos y que la desinfección es un proceso que necesita un doble esfuerzo. Aduciendo que la realización de prácticas de higiene no es tan fácil de aplicar como se observa en la teoría.

Martínez y Romero (2020) afirman que un 37.5% de los ordeñadores se lavan las manos antes de iniciar la actividad al menos con agua y jabón, mientras que un 62.5% no se lavan las manos.

**Tabla 7. Implementación de lavado, secado y desinfección de manos del ordeñador**

<b>Indicador</b>	<b>Lavado</b>	<b>Secado</b>	<b>Desinfección</b>
Si	100%	0%	6%
No	0%	100%	94%

### **5.3. Prácticas de higiene y sanidad realizadas durante el ordeño**

#### **5.3.1. Lavado, secado y desinfección de los pezones**

La desinfección de los pezones es una etapa esencial para la prevención de infecciones de la ubre. Sirve para reducir el número de bacterias presentes sobre la piel del pezón. Se lleva a cabo en dos momentos concretos del proceso de ordeño: antes y después del ordeño. El secado de los pezones antes del ordeño es, por otro lado, primordial para completar la desinfección. Además, esta etapa estimula el reflejo de la bajada de la leche y elimina el exceso de solución desinfectante contribuyendo así a prevenir el aumento de la cantidad de yodo en la leche (Mastitis Network, s.f.).

Como resultado se logró comprobar que es muy poco el porcentaje de productores que implementa el lavado de pezones (ver tabla 8), esta actividad es realizada con el fin de eliminar el exceso de lodo en los pezones y solamente un mínimo porcentaje de los productores hacen el secado de pezones. Igualmente, una poca parte realiza el desinfectado de pezones con una solución yodada.

Se pueden comparar estos datos con los obtenidos por Ampié y Castro (2017) donde reportaron que un 13% de los productores realizan lavado de pezones utilizando lo que es el jabón líquido, así un 63% solo lo realizan con agua, mientras que el 24% de los productores no realizan el lavado de los pezones obteniendo un gran riesgo al momento de la manipulación del producto.

**Tabla 8. Implementación de lavado, secado y desinfección de los pezones**

Indicador	Lavado	Secado	Desinfección
Si	19%	13%	6%
No	81%	87%	94%

### **5.3.2. Implementación de pre - sellado de pezones y técnica de despunte**

El pre - sellado de los pezones consiste en sumergir los pezones antes del ordeño en una solución antiséptica y dejarla actuar al menos 30 segundos, el pre - sellado ayudara a bajar la colonización bacteriana del pezón antes de realizar el proceso de ordeño (Chanine, 2014). Esta práctica reduce el número de bacterias ambientales presentes en los pezones antes de la colocación de la pezonera, disminuye igualmente el riesgo de desarrollar una nueva infección causada por estas bacterias, estas infecciones suelen evolucionar a mastitis clínica (Mastitis Network, s.f.).

Como se muestra en la tabla 9 respecto a la realización de pre – sellado de pezones antes de la rutina ordeño se ha logrado evidenciar que la población estudiada en su totalidad no realiza esta técnica, siendo una acción que ayuda a la reducción del número de bacterias ambientales presentes en los pezones, disminuye igualmente el riesgo de presencia de mastitis. En estas fincas, la falta de implementación de esta práctica en la rutina del ordeño, puede ser un factor que influya directamente de forma negativa en la calidad higiénica de la leche producida.

Este dato coincide con el que Silva et al. (2014) reportaron en Antioquia, Colombia donde demuestran a través de su investigación que ninguna de las fincas seleccionadas, se realizó el pre - sellado, solamente un lavado con agua.

El despunte ayuda a eliminar los primeros chorros de leche que tienen una concentración más alta de bacterias, ayuda en la detección temprana de mastitis clínica y en la contaminación de vaca en vaca (Chanine, 2014). El trabajo investigativo realizado anteriormente en Matagalpa por Ampié y Castro (2017)

refleja que en su caso el 75% de los productores dejan que los terneros realicen dicha función y solamente el otro 25% realizan el despunte manual evitando la saliva del ternero.

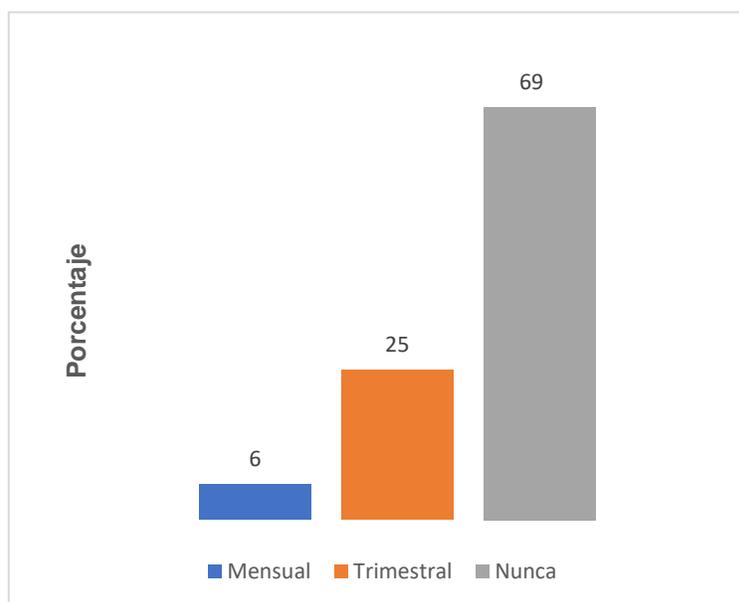
La tabla 9 indica que la mayoría de la población estudiada no procede a la realización de despunte durante el ordeño, puesto que no tienen esta costumbre y además lo consideran un tanto innecesario, pudiendo de esta manera originar un foco de contaminación en la leche por la cantidad de microorganismos presentes. El 25% de los ganaderos cree que es importante eliminar esos chorros de leche y además remarcan que así se eliminan la cantidad de saliva que ha dejado el ternero presente en los pezones.

**Tabla 9. Realización de pre – sellado de pezones y técnica de despunte**

Indicador	Pre-sellado	Despunte
Si	0%	25%
No	100%	75%

### 5.3.3. Frecuencia con la que son realizadas las pruebas de mastitis

**Figura 5. Frecuencia en realización de pruebas de mastitis (CMT)**



La realización de la prueba California para mastitis (CMT), para detectar formas subclínicas de la enfermedad, es una práctica de prevención y control, la cual presenta grandes ventajas, como el bajo costo; es realizada en cada cuarto de la ubre antes del ordeño y

los resultados se obtienen de inmediato (Sandholm et al., 1995 citado por Calderón et al., 2008).

De la población estudiada, la mayor parte jamás realiza pruebas de mastitis (como se observa en la figura 5). A pesar de ser este procedimiento de suma importancia en los sistemas de ordeño puesto que contribuye al diagnóstico a tiempo en casos de mastitis subclínica y evitar complicaciones que comprometan la producción láctea.

Al contrario, en un 25% de los casos se realiza de forma trimestral y un porcentaje pequeño lo realiza mensualmente (ver figura 5). La mayoría de los productores visitados consideran que la realización de estas pruebas demanda de cierto costo económico, plantean que la leche que se procede con medidas higiénicas es juntada con el resto de la leche no inocua en los acopios lecheros y de nada valdría su esfuerzo.

La no realización de pruebas de mastitis, como CMT, u otras pruebas que faciliten el diagnóstico de mastitis subclínica, podría causar a largo plazo casos graves de mastitis y otras complicaciones a nivel de la glándula mamaria (perdida de la funcionalidad de uno o todos los cuartos de la ubre) “tetras motas” y causar pérdidas económicas al ganadero, además de esto es importante considerar las consecuencias de no tratar la mastitis, puesto que esta enfermedad puede afectar a todo el hato lechero influyendo así de forma negativa en la producción, generando leche y subproductos de mala calidad que pueden afectar la salud del consumidor.

En comparación Neira y Silvestre (2006) en su investigación ejecutada en Boyacá, Colombia donde evaluaron la situación higiénica de 10 hatos lecheros plantean que: en ninguno de los hatos analizados; se realiza prueba de mastitis subclínica.

## **5.4. Prácticas higiénico - sanitarias realizadas después del ordeño**

### **5.4.1. Realización del sellado de pezones en las fincas del estudio**

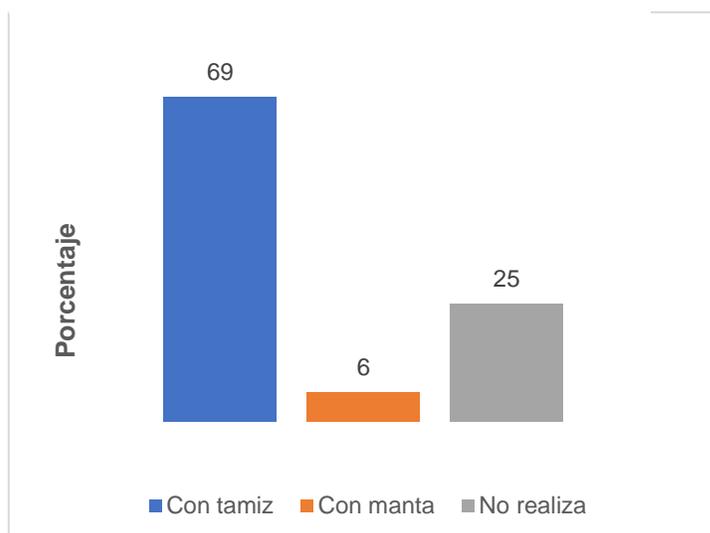
De igual forma en las fincas visitadas en comarca El Sábalo para el desarrollo de este estudio se encontró que los productores no realizan técnica de sellado de pezones después de la ejecución del ordeño. La implementación de esta práctica se enfoca en la prevención de infecciones en la glándula mamaria, contribuyendo a la sanidad de hato lechero en producción y a largo plazo en la calidad higiénica de la leche.

Sin embargo, su no realización en las fincas visitadas se puede justificar (tomando en cuenta que el tipo de ordeño que prevalece es el ordeño manual, y en la totalidad de los casos se realiza ordeño con ternero) mediante una recomendación de la FAO, 2011 esta indica que cuando se ordeña con ternero no es necesario realizar el sellado de pezones, ya que cuando el ternero mama las tetas de la vaca está sellando los pezones con su saliva en forma automática.

De forma similar Ampié y Castro (2017) en su estudio en Matagalpa, Nicaragua mencionan que tan solo el 12.5% de los productores realizan dicho método, mientras que el otro 87.5% restante no practican la metodología dándole lugar a los patógenos del ambiente penetren a través del orificio de los pezones y provoquen enfermedades como la mastitis.

#### 5.4.2. Filtrado de la leche producida después de la rutina de ordeño

**Figura 6. Filtrado de la leche**



Respecto a este indicador, se encontró que la mayoría de los ganaderos realizan el filtrado de la leche ordeñada mediante el uso de un tamiz plástico, por otro lado, solamente una minoría hace uso de una manta de tela para el filtrado de la leche producida (ver figura 6) y cabe también mencionar que el

resto de los productores no realizan esta práctica, asegurando que no lo hacen porque la leche es filtrada posteriormente en el acopio y en la unidad de producción creen innecesario entonces este proceso.

Personalmente creemos que es importante esta práctica porque a través del filtrado se pueden eliminar algunos sedimentos que se encuentran en la leche después del proceso del ordeño (partículas de tierra, pelos, pasto incluso estiércol u otros agentes ambientales adquiridos en el proceso de esta rutina de ordeño), esto influye en gran manera en la calidad higiénica de la leche producida, reduciendo su valor económico en el mercado local o internacional.

Al respecto de forma similar Silva et al. (2014) en su investigación plantean que el 30% de las fincas no aplicó el filtrado de la leche, luego del ordeño, cuando se recolecta la leche en la cantina y/o pichinga.

#### 5.4.3. Frecuencia con la que se realiza la limpieza de instalaciones de ordeño

En la tabla 10 se muestra que solamente el 31% de la población estudiada no realiza limpieza periódica de las instalaciones donde se hace el ordeño, esto porque cierta parte los productores que no disponen de un corral entechado y difícilmente pueden

hacer limpieza. En el resto de los casos se realiza limpieza de las instalaciones (barrido del estiércol) de forma semanal en un 31% de los casos, ayudando así a la realización de un ordeño limpio y evitando la proliferación de microorganismos, la realización diaria y mensual son menos predominantes con un 13 y 19% respectivamente.

En este aspecto Martínez y Romero (2020) mediante el análisis de resultados de su investigación realizada en Nueva Guinea afirman que el 75% de los productores no limpian el área del ordeño antes de iniciar la actividad y solo un 25% si lo hacen al menos con barrido o barrido y lavado con agua.

**Tabla 10. Frecuencia de limpieza en instalaciones de ordeño**

<b>Diario</b>	<b>Semanal</b>	<b>Mensual</b>	<b>No realiza</b>	<b>Técnica</b>
13%	37%	19%	31%	Barrido

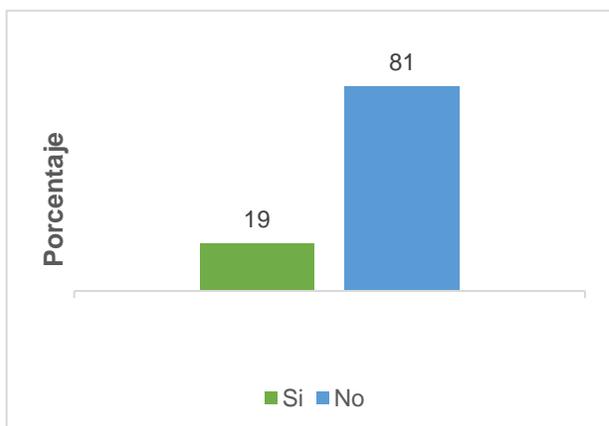
## **5.5. Otras medidas higiénicas y sanitarias en los sistemas de ordeño**

### **5.5.1. Separado de las vacas enfermas o en tratamiento**

La presencia de residuos de antibióticos en la leche es un problema que aqueja a toda la industria lechera, debido a que cantidades mínimas de antibióticos en la leche o la carne representan un problema de salud pública que no debe ser aceptado, además de ser ilegal (Duarte y Peña, 2015).

FIL y FAO (2012) recomiendan que los animales cuya leche no es apta para el consumo humano deben ser ordeñados en último lugar o con un sistema o cubo distinto. Almacenar o desechar la leche no apta de forma adecuada, según el riesgo que represente para las personas, animales y el medio ambiente.

**Figura 7. Separación de las vacas enfermas o en tratamiento**



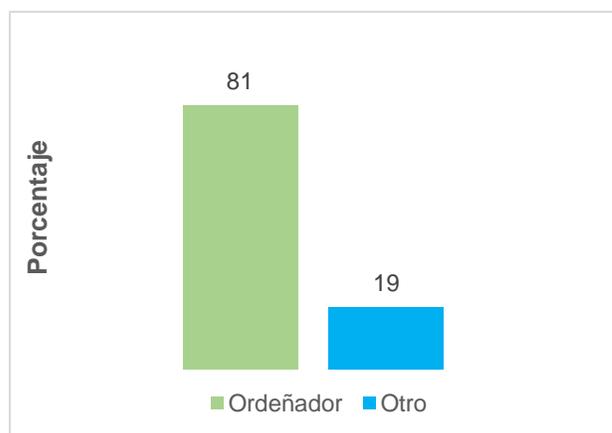
Mediante este estudio nos damos cuenta que tan solo un reducido porcentaje de los productores realizan el separado de las vacas que están siendo medicadas y las ordeñan aparte de igualmente la leche producida por estas es consumida por cerdos en la unidad de producción (ver

figura 7). En el caso del porcentaje restante no toma esta medida que influye en la inocuidad de la leche producida, y por lo tanto puede causar efectos negativos en la salud del consumidor.

Sería ideal que se separaran las vacas enfermas o que están siendo medicadas, para obtener leche de buena calidad sin residuos de medicamentos, esto dará como resultado una mejor producción, que asegure su inocuidad y no causará riesgos a la salud del consumidor y prolongará la vida útil de los subproductos lácteos obtenidos (quesos, quesillos, cuajadas, etc) después de procesada la leche que es entregada en los acopios.

#### **5.5.2. Realización / ejecución del enrejado y desenrejado de vacas en ordeño**

**Figura 8. Enrejado y desenrejado de las vacas en ordeño**



Sobre la realización del desenrejado de la vaca después de realizar la rutina de ordeño, la mayor parte de los casos esta acción es realizada por el mismo ordeñador y esto mismo sucede antes del ordeño para el enrejado de la vaca (ver figura 8). Esto puede ser una forma de

contaminación para la leche producida puesto que el operario tiene contacto con el mecate “rejo”, contaminando sus manos y posteriormente realiza el ordeño de la siguiente vaca.

A diferencia Ampié y Castro (2017) que determinaron que el 37.5% de los operarios realizan ellos mismos el maneado, enrejado y ordeño de los animales, mientras que 62.5% de los operarios tiene personal destinado solo para la labor de enrejo y manejo de los animales asegurando así la limpieza de las manos del ordeñador, además de agilizar el proceso y evitar el estrés de los animales.

### **5.5.3. Uso de vestimenta adecuada por los operarios para realizar el ordeño**

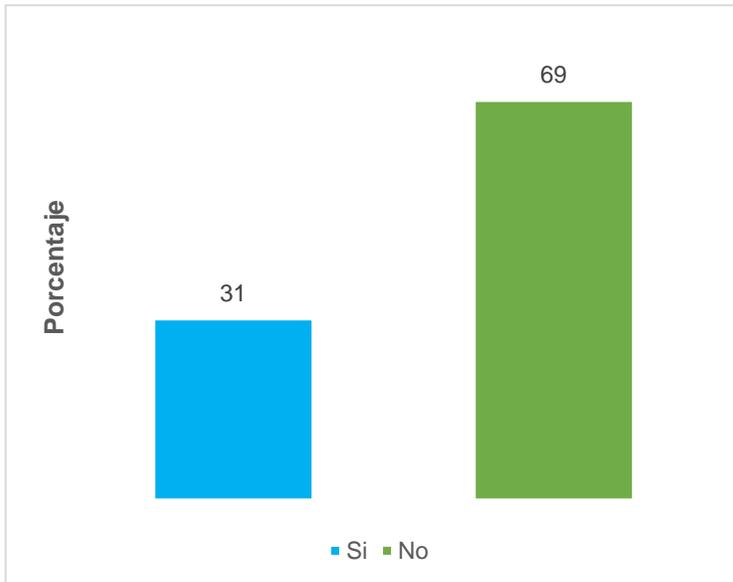
Respecto al uso de vestimenta adecuada por parte de los ordeñadores al momento de realizar la rutina del ordeño en los sistemas de producción se encontró que en su totalidad los operarios no utilizan la ropa adecuada a la hora de realizar esta actividad, ya que hacen uso de ropa que es usada generalmente como “ropa de trabajo”.

La utilización de ropa que ha sido utilizada para otras tareas domésticas o de trabajo puede ser una fuente de contaminación para la producción láctea obtenida, ya que estas prendas de vestir pueden contener de cierta forma contaminantes físicos, químicos y/o biológicos, por lo tanto, lo ideal sería utilizar prendas que sean específicas para la realización de la rutina de ordeño.

FAO, 2011 en su Manual de Buenas Prácticas Pecuarias, establece que la persona encargada del ordeño debe vestir ropa de trabajo que incluya gabacha y gorra. De preferencia, debe usar prendas de color blanco para observar y conocer a simple vista el nivel de limpieza que se mantiene durante el proceso de ordeño. Estas prendas de vestir deben ser utilizadas única y exclusivamente durante el ordeño.

#### 5.5.4. Disponibilidad de agua en el corral en las fincas parte del estudio

**Figura 9. Disponibilidad de agua potable en el corral**



En referencia a la disponibilidad de agua potable en el corral donde es realizado el ordeño aproximadamente la tercera parte de las unidades de producción cuentan con este sistema en el área de ordeño (ver figura 9), esto facilita la limpieza de ciertas superficies y materiales,

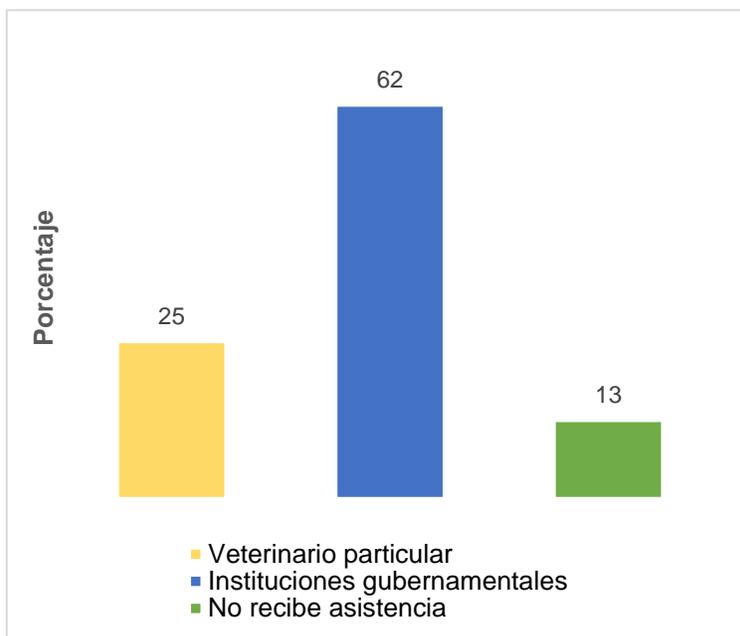
además en ciertos casos de esta forma las vacas tienen disponibilidad de agua para tomar durante la rutina de ordeño.

Es importante mencionar que este factor no influye de forma directa en la calidad de la leche que es producida, puesto que está enfocado en brindar condiciones de bienestar y confort al hato ganadero y facilitar ciertas condiciones de manejo.

Este dato difiere al que reportaron Contero y Cachipundo (2021) en los casos que fueron analizados por ellos, el 98% de los productores no disponía de agua potable. Para las actividades del ordeño, 48.6% de los productores transportaban agua potable en recipientes y 51.4% utilizaban el agua colectada de otras fuentes almacenadas en el mismo sitio.

### 5.5.5. Acceso a la asistencia y capacitación técnica

**Figura 10. Acceso a la asistencia técnica y veterinaria**



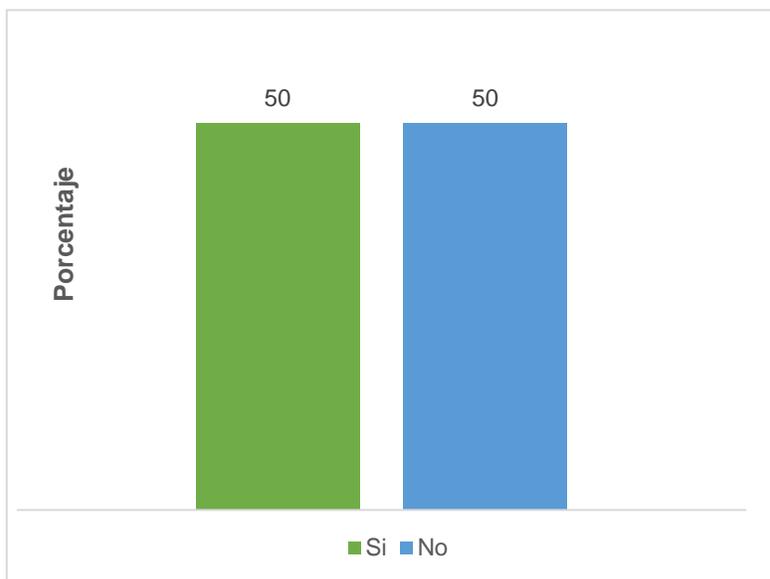
Mediante este estudio se logró constatar que la mayor parte de los productores reciben asistencia técnica por parte, instituciones como el MEFCCA, IPSA e INTA que han impartido a los productores en la comunidad temas sobre la implementación de buenas prácticas pecuarias, manejo sanitario en la ganadería,

manejo de pastos mejorados, entre otros temas siempre enfocados al incremento cuantitativo u cualitativo de la producción. Por otro lado, en un mediano porcentaje los productores de comarca El Sábalo reciben asistencia por parte de clínicas veterinarias (ver figura 10).

Álvarez y Cruz en una investigación realizada en 2010, revelan que las actividades de manejo sanitario son implementadas según las costumbres de los productores, sin conocimiento de la necesidad real, pues estos no han definido formalmente un calendario sanitario, más bien se guían con la experiencia personal, de sus vecinos y las orientaciones de los técnicos veterinarios en el caso de los que reciben asistencia técnica, otros son asesorados por los proveedores de productos veterinarios.

### 5.5.6. Disponibilidad de calendario sanitario y registros en las fincas

**Figura 11. Disponibilidad de calendario sanitario**



González (2017) aclara que, los programas de salud del hato lechero que antepone la prevención de las enfermedades al tratamiento, desempeñan un papel crucial en cualquier intento hecho para incrementar la eficacia en la producción. El tratamiento será

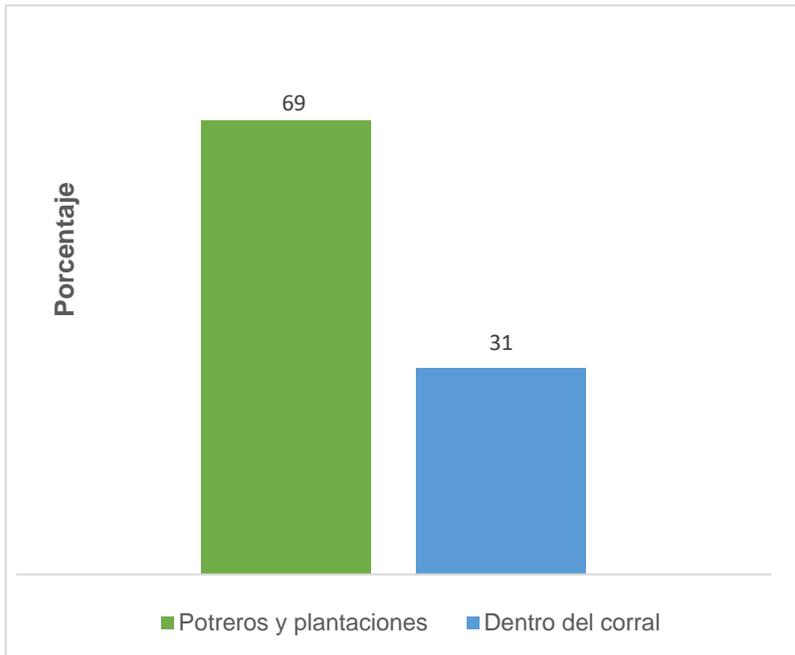
siempre importante en lo que se refiere en la supervivencia de los animales individuales enfermos.

Como indica la figura 11, se encontró que la mitad de los productores disponen de calendario sanitario para el registro de su ganado en los sistemas de producción y el restante no implementa, el uso de calendarios sanitarios en las unidades de producción es importante porque ayudaría a mantener un mejor control y manejo.

La ejecución del calendario sanitario en fincas ganaderas puede contribuir a la prevención de enfermedades y de igual forma al manejo que se debe brindar a los animales enfermos y al hato ganadero en general, ya sean medidas de profilaxis y otras técnicas de manejo (cuarentenas, partos, medicaciones, etc.).

### 5.5.7. Lugar donde es depositado el estiércol producido en la sala de ordeño

**Figura 12. Lugar donde se deposita el estiércol**



Como muestra la figura 12, la mayoría de los productores que fueron visitados (69%) en este estudio tienen como estrategia, método y costumbre depositar el estiércol en potreros y plantaciones puesto que utilizan esta materia como fertilizante orgánico, aprovechando de cierta forma este

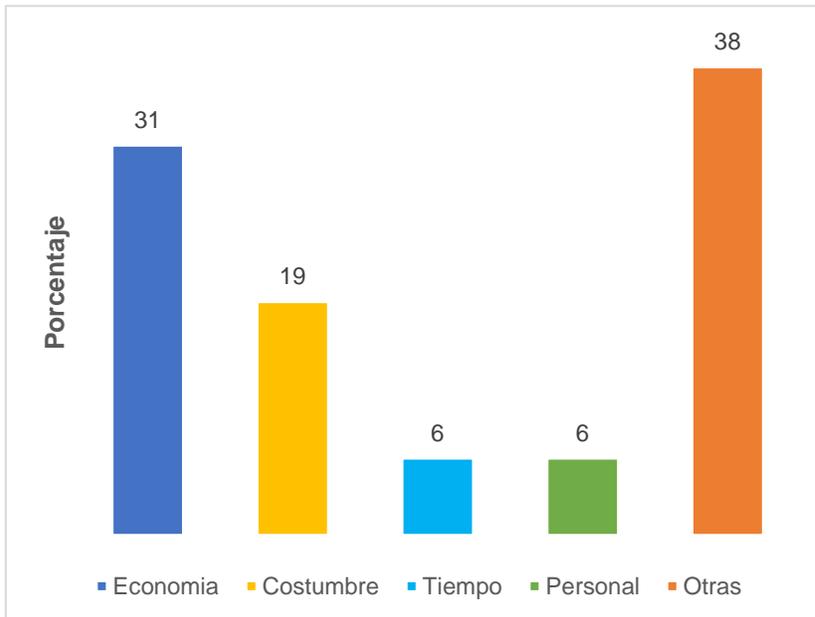
producto que es considerado desecho y contribuyendo al cuidado ambiental.

En su investigación Martínez y Romero (2020), reflejan que un 62.5% de los productores ganaderos en Nueva Guinea ubican el estiércol fuera del área de ordeño, un 25.5% no limpian el área de ordeño (lo ubica dentro el área de ordeño), un 12.5% aprovecha y lo incorpora a los pastos.

El aprovechamiento del estiércol y otros restos orgánicos de origen animal aparte de ayudar a la preservación del suelo, es una muy buena alternativa para la fertilización de plantaciones, reduciendo costos económicos y haciendo utilización de todos los recursos disponibles en las unidades de producción y dándoles un mayor aprovechamiento.

## 5.6. Factores limitantes para la implementación de buenas prácticas de higiene en el ordeño

**Figura 13. Limitantes en los sistemas de producción**



Entre los factores principales que limitan la implementación de buenas prácticas higiénicas sanitarias en las unidades de producción láctea, según los productores entrevistados, el factor más influyente es la falta de recursos económicos y otras

(ver figura 13), entre las que destacan es el precio del producto, además, se mencionó por parte de los productores, que la buena calidad de la leche no difiere en el precio del producto en el mercado, otras limitantes que se resaltan son la falta de costumbre, poco tiempo y poco personal para la ejecución de todas las medidas de higiene y seguridad a la hora del ordeño.

Este dato puede compararse con el estudio realizado en Nueva Guinea por Martínez y Romero (2020) donde plantean que las dificultades o limitantes que manifestaron los productores para no realizar las prácticas de higiene adecuada son la falta de personal capacitado, la falta de interés, el precio de la leche y problemas económicos.

## **5.7. Recomendaciones para contribuir en la implementación de buenas prácticas de manejo e higiene en el ordeño**

### **5.7.1. Definición de prácticas de higiene en el ordeño**

Las buenas prácticas de ordeño son aspectos de manejo que todos los productores deben utilizar rutinariamente, con el fin de generar beneficios para la obtención de leche de mejor calidad y es la forma inicial para competir en mercados externos altamente competitivos (Calderón et al., 2008).

El ordeño es la actividad más importante en la explotación lechera. Los consumidores exigen normas rigurosas para calidad de la leche, por eso, la rutina de ordeño debe estar dirigida a reducir al mínimo la contaminación microbiana, química y física. (Martínez y Romero, 2020).

### **5.7.2. Importancia de las prácticas de higiene en el ordeño**

La calidad sanitaria de la leche está relacionada con la puesta en práctica de planes de control o erradicación de infecciones que puedan significar riesgo para la salud de las personas, el personal de las unidades de producción o los animales. En síntesis, la leche debe provenir de animales sanos y estar libre de residuos de medicamentos o de residuos tóxicos (Castillo y Chaves, 2008 citados por Guevara et al., 2020).

En búsqueda de la producción de leche de mayor calidad en las fincas lecheras a nivel local y procurando de contribuir al desarrollo económico, personal y colectivo de los ganaderos de la zona y a favor de la salud pública y comunitaria por medio de leche que cumpla con los estándares de calidad e inocuidad para consumo final y su acceso a mercados internacionales, recomendamos lo siguiente:

- ✓ A productores, instalar un sistema de agua potable en las salas de ordeño, esto facilitará la realización de limpieza y desinfección de instrumentales, superficies, manos del personal que opera durante la rutina de ordeño,

además ayudará a mantener la limpieza de la ubre de las vacas en producción y la limpieza e higiene de las instalaciones donde es realizado el ordeño.

- ✓ Apropiarse del uso de sustancias desinfectantes de bajo costo (ejemplo, Yodopovidona, Clorhexidina, etc.), estas pueden ser utilizadas a favor de erradicar el número de contaminantes ambientales, en los diferentes procesos de la rutina de ordeño, para producir leche inocua.
  
- ✓ Implementación de un registro sanitario en las unidades de producción láctea donde se controlen todas las actividades realizadas en el hato ganadero sobre vitaminación, desparasitación, vacunas, baños, aplicación de antibióticos para llevar control de los tiempos de retiro establecidos en cada medicamento para obtener una producción de leche higiénica y que no afecte la salud del consumidor.
  
- ✓ A acopiadores de leche a nivel local, realizar pruebas de control de calidad de la leche (Acidez Titulable, Tiempo de Reducción de Azul de Metileno, pruebas de residuos de biológicos o antibióticos etc.), de forma que se logre identificar las unidades de producción de donde proviene la leche de mejor calidad y dar un precio especial a estos ganaderos, de igual manera que esto incentive a los productores a implementar el manejo de buenas prácticas sanitarias e higiénicas en los sistemas de producción.

## VI. CONCLUSIONES

- ✓ El manejo higiénico- sanitario implementado en los sistemas de ordeño de comarca El Sábalo es deficiente, tomando en cuenta indicadores como la frecuencia en la realización de pruebas de mastitis, la no realización de pre - sellado de pezones, y otras medidas higiénicas con el fin de eliminar contaminantes y producir leche de mejor calidad.
- ✓ Los productores no tienen la costumbre y prestan poca atención a la separación de vacas enfermas y/o en tratamiento del resto de animales en producción este y otros factores pueden contaminar la leche producida.
- ✓ En la mayoría de las unidades de producción los productores no tienen un buen sistema de lavado, secado y desinfección de la ubre en el momento de realizar la rutina de ordeño lo que puede afectar en la calidad de la leche producida.
- ✓ Entre los factores que influyen en la realización de buenas prácticas de manejo en el ordeño, predominan principalmente la limitada economía, los productores consideran un tanto difícil la ejecución de estas técnicas aduciendo que no es tan fácil como se dice en teoría.
- ✓ Los ganaderos consideran que no vale la pena hacer esfuerzos para producir leche de calidad ya que los acopiadores no remuneran estos esfuerzos.

## VII. RECOMENDACIONES

- ✓ A las empresas acopiadoras de lácteos a nivel local que remuneren mediante un pago mayor el esfuerzo de ganaderos en caso de producir leche de mayor calidad.
- ✓ A las instituciones enfocadas en área agropecuaria a realizar capacitaciones, proyectos y seminarios para la implementación de buenas prácticas pecuarias y manejo de las unidades en producción.
- ✓ A universidad URACCAN, promover la realización de líneas de investigación similares a esta que ayuden a conocer otros aspectos relacionados y contribuir a la solución de esta problemática.
- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda a los ganaderos apropiarse de recomendaciones de médicos veterinarios especializados que le ayuden a obtener un manejo más eficiente de sus unidades en producción.
- ✓ Implementar un sistema de registro y calendario sanitario que ayuden a la realización de un manejo mejor.

## VIII. REFERENCIAS

- Álvarez, C., y Cruz, W. (2010). *Manejo de pasturas e implementación del componente arbóreo en las áreas de pastos de Nueva Guinea, RAAS*. (Investigación, Universidad URACCAN Nueva Guinea, Nicaragua)  
<http://repositorio.uraccan.edu.ni/1085/1/Informe%20final%20Manejo%20de%20Pasturas%20%2025-09-2013.pdf>
- Amador, M. L. F., y Martínez, B. M. (2010). *Buenas prácticas pecuarias (BPP) en la producción láctea en fincas ganaderas de la colonia El Níspero del municipio Nueva Guinea, RAAS* (Monografía inédita) Universidad URACCAN, Nueva Guinea.
- Ampié, D. J. M., y Castro, O. J. O. (2017). *Práctica de manejo técnico y calidad de la leche de los productores que entregan leche tipo "B" al acopio "La Bruja" NICACENTRO Matiguás, Matagalpa* (Monografía) Universidad UNAN, Managua.  
<https://repositorio.unan.edu.ni/8205/1/624gg7.pdf>
- Araúz, S. F. J., y Rodríguez, E. M. (2022) *Alternativas de alimentación bovina implementadas en época seca en la colonia La Esperanza, Nueva Guinea* [Monografía inédita]. Universidad URACCAN, Nueva Guinea.
- Argüello, B. J. (2015). *Efecto del sistema de ordeño en la calidad de la leche de los productores de la Cooperativa Colega* (Tesis) Universidad de La Salle, Bogotá.  
<https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/249>
- Banco Central de Nicaragua. (2021). *Informe anual 2021*. (ISSN 2313-867) Managua, Nicaragua. <http://is.gd/3b4ZV4>

- Calderón R, A., Jiménez P, G., y García, D. F. (2008). Determinación de buenas prácticas de ordeño en un grupo de gestión empresarial de ganaderos del altiplano cundiboyacense. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 11 (1), 143-152 <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v11n1/v11n1a17>
- Callejo, R. A. (s.f.). El correcto diseño de las instalaciones de ordeño. Ganaderiasos. <https://ganaderiasos.com/el-correcto-diseno-de-las-instalaciones-de-ordeno/>
- Cámara Nicaragüense de Plantas Exportadoras de Carne Bovina (2021, 15 de julio). Nicaragua prevé exportar 600 millones de dólares en carne bovina en 2021. <https://100noticias.com.ni/economia/108778-nicaragua-aumento-exportaciones-carne-bovina/>
- Capdevilla, J. Z. (2018). *El ordeño, un paso importante para obtener leche de buena calidad* [Presentación de diapositivas]. Slideplayer <https://slideplayer.es/slide/12544409/>
- Chanine, M. (12 de febrero de 2014). La higiene en el ordeño. Portal Veterinaria. <https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/9897/la-higiene-en-el-ordeno.html>
- Christensen, D., Mulero, G., y Civit, D. (2017). *Plan de Buenas Prácticas en sala de ordeño*. (Tesis, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires). <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1431/Christensen%2C%20Daiana.pdf?sequence=1&isAllowed=>
- Contero, R., y Cachipundo, C. (2021). Calidad del agua y de la leche en sistemas de ordeño manual de la Sierra Norte del Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 32 (4), 29 – 37. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i4.20937>

Darién Sostenible y Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza. (2021, 14 de diciembre). *Las Fincas Demostrativas buscan incrementar el conocimiento en ganaderos y ganaderas darienitas sobre los beneficios de los sistemas silvopastoriles* [Nota de Prensa No 2]. <http://is.gd/fEuQEU>

Delgado, A. (5 de enero de 2003). Cuál es el mejor horario de ordeña. Engormix. <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/foros/cual-mejor-horario-ordena-t590/#:~:text>

Duarte, D. E., y Peña, G. (2015). Uso de Antibióticos en la Ganadería Lechera. Ganaderiasos. <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2015/04/uso-de-antibioticos-en-la-ganaderia-lechera.pdf>

Duarte, L. J. O., y Rocha, O. S. A. (2021). *Principales causas del anestro en vacas reproductoras, Colonia Yolaina, Nueva Guinea* [Monografía inédita]. Universidad URACCAN, Nueva Guinea.

Duran, P. J., y Duarte, C. S. (2009). *Diseño y aplicación de un programa de buenas prácticas de ordeño para mejorar la calidad higiénica de la leche en hatos de La Sabana de Bogotá*. (Tesis, Universidad de la Salle). <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/119/#:~:text1>

Empresa Calidad Pascual S. A. U (21 de noviembre de 2018). Buenas prácticas de ordeño. ¿Cuáles son y por qué son importantes? *Leche Pascual*. <http://is.gd/SZrDfq>

Espinoza, K. J., Jaime, F. O y Gutiérrez, I. (2012). *Diagnóstico sobre la incidencia de mastitis en el hato bovino lechero, en la ruta Nueva Guinea - La Fonseca*, [Monografía inédita]. Universidad URACCAN, Nueva Guinea.

Federación Internacional de la Leche y Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras*. <https://www.fao.org/3/ba0027s/ba0027s00.pdf>

González, D. (2017, 5 de agosto). *Manejo sanitario y nutricional de una finca lechera* [Presentación de diapositivas]. Slideshare. <https://es.slideshare.net/ElyVaquedano/manejo-sanitario-y-nutricional-finca-lechera>

González, G. R., Molina, S. B., y Coca, V. R. (2010). Calidad de la leche cruda. *Universidad Veracruzana*. [https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro\\_lechero/Bienvenida\\_files/CALIDADDELALECHECRUDA.pdf](https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/CALIDADDELALECHECRUDA.pdf)

Guevara, B., Rivas, M. C., y Silva, A. R. (2020). Calidad higiénico-sanitaria de dos sistemas de ordeño en fincas bovinas ubicadas en el sector Vuelta Larga, municipio Maturín, estado Monagas *Rev Med Vet Zoot*. 67(1), 60-71. doi: 10.15446/rfmvz.v67n1.87687

Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria. (2017). *Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON 03 027-17)*. [NTON 03 027-17 Leche y Productos Lácteos. Leche Cruda CP.pdf \(ipsa.gob.ni\)](https://www.ipsa.gob.ni/NTON_03_027-17_Leche_y_Productos_Lácteos_Leche_Cruda_CP.pdf)

Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura (2020). *Ordeño mecánico*. <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/orde%C3%B1o-mecanico>

Jones, G. M. (22 de agosto del 2019). Limpieza y Desinfección del Equipo de Ordeño. BMeditores. <https://www.bmeditores.mx/ganaderia/limpieza-y-desinfeccion-del-equipo-de-ordeno-2537/#:~:text=>

León, A. (31 de mayo del 2010). Limpieza y desinfección de salas de ordeño. Interempresas Ganadería. <http://is.gd/KQUSQy>

- Martínez, M. M. M y Gómez, S. C. A. (2013). Calidad composicional e higiénica de la leche cruda recibida en industrias lácteas de sucre, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 11 (2) 93 - 100. <http://is.gd/gfj0TX>
- Martínez, T. C. N., y Romero, G. M. A. (2020). *Prácticas de higiene en el ordeño en fincas ganaderas* (Investigación inédita). Universidad URACCAN, Nueva Guinea, Nicaragua.
- Mastitis Network. (s.f.). *La desinfección de los pezones es una etapa esencial para la prevención de infecciones de la ubre*. <http://is.gd/1wioF6>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018, noviembre 12). *Ministerio Agropecuario presenta informe sobre la ganadería en Nicaragua*. <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:83813-ministerio-agropecuario-presenta-informe-sobre-la-ganaderia-en-nicaragua>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2019). *Nicaragua destaca en la producción de leche*. Managua Nicaragua. <http://is.gd/rqOSTU>
- Múnera, B. D. O. (2017). *Identificación de factores relacionados con la calidad higiénica y sanitaria de la leche en tanque en predios con ordeño mecánico del Norte de Antioquia*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/9526/1/MuneraOscar\\_2018\\_identificacionFactoresRelacionados.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/9526/1/MuneraOscar_2018_identificacionFactoresRelacionados.pdf)
- Neira, B. E., y Silvestre, S. J. A. (2006). Análisis del proceso y la calidad higiénica de la leche utilizada en la fabricación del queso Paipa en el municipio de Paipa (Boyacá) Colombia. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe*, 6 (002) 163-170. <https://www.redalyc.org/pdf/952/95260203.pdf>

- Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). *Buenas prácticas de ordeño, Manual*. <https://www.fao.org/3/bo952s/bo952s.pdf>
- Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar*. <https://www.fao.org/3/i3055s/i3055s.pdf>
- Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *Codex Alimentarius*, Portal lechero. <http://is.gd/8c59Vw>
- Parra, M. M. C. (2016). *Costos de implementación de las buenas prácticas de ordeño en cuatro escenarios de hatos lecheros en Cundinamarca*. (Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia). <http://is.gd/1ucVN1>
- Portal suizo de noticias e información multimedia. (2021, julio 15). *Nicaragua prevé exportar 600 millones de dólares en carne bovina en 2021*. [https://www.swissinfo.ch/spa/nicaragua-carne\\_nicaragua-prev%C3%A9-exportar-600-millones-de-d%C3%B3lares-en-carne-bovina-en-2021/46790504](https://www.swissinfo.ch/spa/nicaragua-carne_nicaragua-prev%C3%A9-exportar-600-millones-de-d%C3%B3lares-en-carne-bovina-en-2021/46790504)
- Silva, P. R., Alzate, A. J., y Reyes, M. C. (2014). Evaluación de las prácticas de ordeño, la calidad higiénica y nutricional de la leche, en el municipio de Granada, Antioquia – Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 17 (2) 467-475. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262014000200018](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262014000200018)
- Simão, R. M., Paranhos, C. M., Sant’Anna, A. C., y Postos, M. A. (2015). *Buenas Prácticas de Manejo ordeño, Manual*. <http://is.gd/2ZzeBJ>
- Silke, E. (2022) Guía para la Calidad e Inocuidad de la leche en Predios Lecheros Sustentables. <https://www.certificacionpredial.cl/wp-content/uploads/2022/08/8-Guia-de-Calidad-e-inocuidad.pdf>

Toledo, I. (2021). Programa de manejo del ordeño: procedimientos de ordeño adecuados para optimizar la eficiencia del ordeño y la calidad de la leche. Ifas Extensión.

<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/AN371>

Zamora, U. I. L., y Ortiz, M. M. G. (2020). *Calidad de la leche bovina cruda acopiada en la planta de procesamiento lácteo de Nueva Guinea* [Investigación inédita] Universidad URACCAN, Nueva Guinea, Nicaragua.

Zumbado, G. L., y Romero, Z. J. J. (2020). *Conceptos sobre inocuidad en la producción primaria de la leche*. Engormix. <https://www.zumbado.com/ganaderia-leche/articulos/conceptos-sobre-inocuidad-produccion-t45884.htm>

## IX. ANEXOS

### Anexo 1. Aval del tutor



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA  
CARIBE NICARAGUENSE  
URACCAN  
RECINTO NUEVA GUINEA**

#### Aval del tutor

El tutor/a: Wilberto Cruz Pastora por medio del presente escrito otorga el Aval correspondiente para la presentación de:

- a. Protocolo
- b. Informe Final
- c. Artículo Técnico
- d. Otra forma de culminación de estudio (especifique): \_\_\_\_\_

Al producto titulado: **Manejo higiénico - sanitario de sistemas de ordeño en fincas ganaderas, comarca El Sábalo, Nueva Guinea, 2023**, desarrollada por el o los estudiantes: **Milton Gabriel Ortiz Miranda y Meyling Juleysi Alvarado Lira**

De la carrera: **Medicina Veterinaria** Cumple con los requisitos establecidos en el régimen académico.

Nombre y apellido del tutor o tutora: **Wilberto Antonio Cruz Pastora**

Firma: \_\_\_\_\_

Recinto: Nueva Guinea

Extensión: -----

Fecha: Noviembre, 2023

## Anexo 2. Guía de encuesta

### I. Introducción

Estimado/a productor/a somos estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la universidad URACCAN Nueva Guinea y estamos conduciendo una investigación titulada: "Manejo higiénico - sanitario de sistemas de ordeño en fincas ganaderas, comarca El Sábalo, Nueva Guinea", de modo que acudimos a realizar esta visita para que nos brinde información necesaria y de mucha importancia para nuestro trabajo de investigación; de antemano agradecemos su colaboración y la honestidad en el llenado de la encuesta.

### II. Datos generales

Nombre del productor/a: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_

Grado escolar del productor: \_\_\_\_\_

Nombre de la finca: \_\_\_\_\_ Tamaño: \_\_\_\_\_ (Mz)

Nº de vacas en ordeño: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador/a: \_\_\_\_\_

### III. Información principal

#### Generalidades del sistema de ordeño

##### Horario de ordeño

Establecido ( )      No fijo ( )     Cuál: \_\_\_\_\_

#### Prácticas higiénico - sanitarias antes del ordeño

##### Lavado, secado y desinfección diaria de instrumentales

Actividad	Si	No	Material
Lavado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Secado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Desinfección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

##### Lavado, secado y desinfección diaria de manos del ordeñador

Actividad	Si	No	Material
Lavado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Secado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Desinfección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Prácticas de higiene y sanidad realizadas durante el ordeño

### Lavado, secado y desinfección diaria de pezones

Actividad	Si	No	Material
Lavado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Secado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Desinfección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### Realización diaria del pre - sellado de pezones

Si ( )                      No ( )                      con que: \_\_\_\_\_

### Realización diaria del despunte

Si ( )                      No ( )                      cómo: \_\_\_\_\_

### Frecuencia en la realización de pruebas de mastitis (CMT)

Mensual ( )                      Trimestral( )                      No realiza ( )

## Prácticas después del ordeño

Actividad	Si	No	Material
Realización diaria de sellado de pezones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Filtrado de la leche producida a diario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### Frecuencia de limpieza de las instalaciones

Diario ( )                      Semanal ( )                      Mensual ( )                      No realiza ( )

Técnica: \_\_\_\_\_

## Otras medidas higiénicas y sanitarias en los sistemas de ordeño

### Separado de vacas enfermas o en tratamiento y la leche producida por ellas

Si ( )                      No ( )                      cómo: \_\_\_\_\_

### Recibe asistencia técnica y veterinaria para el manejo sanitario del ganado

Si ( )                      No ( )                      ¿Quién la brinda? \_\_\_\_\_

**Calendario y manejo zoonosanitario**

Si ( )

No ( )

Razón: \_\_\_\_\_

**Lugar donde se deposita el estiércol**

Dentro del corral ( )

En potreros ( )

En plantaciones ( )

**Limitantes para implementar buenas prácticas de higiene en el ordeño**

Económica ( )

Falta de costumbre ( )

Poco tiempo ( )

Poco personal ( )

Otra: \_\_\_\_\_

### Anexo 3. Guía de observación

Nombre del productor/a: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_

#### Generalidades del sistema de ordeño

##### Tipo de instalaciones

Infraestructura	Si	No	Estado		
			Buena	Regular	Mala
Corral de alambre a cielo abierto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corral de reglas y entechado (Galera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corral solo entechado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corral de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Manejo</b>					
Estados de instalaciones			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manejo de las vacas en la sala de ordeño			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### Tipos de ordeño implementado

Manual ( )                      Mecánico ( )

##### Material del Instrumental de ordeño

Acero ( )                      Aluminio ( )                      Plástico ( )                      Otro: \_\_\_\_\_

#### Otras medidas higiénicas y sanitarias en los sistemas de ordeño

##### Enrejado y desenrejado de la vaca

Ordeñador ( )                      otro ( )

##### Vestimenta adecuada del ordeñador

Si ( )                      No ( )                      Cual: \_\_\_\_\_

##### Disponibilidad de agua potable en el corral

Si ( )                      No ( )

#### Anexo 4. Galería de fotos



*Imagen 1 y 2.* Estado de limpieza de las instalaciones (Alvarado, 2023).



*Imagen 3 y 4.* Materiales para el transporte de la leche (Alvarado, 2023).



**Imagen 5 y 6.** Instalaciones para la rutina de ordeño (Ortiz, 2023).



**Imagen 7 y 8.** Encuestadores en fincas del estudio (Ortiz y Alvarado 2023).