

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ANÁLISIS DEL MANEJO DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA ZONA DE
COFRADÍA, CORTÉS**

POR:

MERCY KAROLINA PADILLA SEVILLA

**DIAGNÓSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

JUNIO 2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ANÁLISIS DEL MANEJO DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA ZONA DE
COFRADÍA, CORTÉS**

POR:

MERCY KAROLINA PADILLA SEVILLA

M.Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL

Asesor principal

**DIAGNÓSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

JUNIO 2016

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO que con su mano llena de amor y misericordia me ilumino por el camino del bien en toda esta etapa académica; me lleno de fortaleza, y sabiduría para avanzar en todo el trayecto de mi formación y sobre pasar todas las dificultades.

A MI MADRE EMILIA y a **MIS ABUELOS GUILLERMO MARADIAGA** y **ERMELINDA MEZA** por inculcarme buenos valores durante toda esta etapa que con su cariño y esfuerzo hicieron de mí la persona que ahora soy.

A MIS HERMANOS Donaldo Josué, Jenson Johan y en especial a Marvin Manuel por su apoyo incondicional y el gran sacrificio que ha hecho para mi bienestar en este trayecto, por su comprensión y cariño durante todo este tiempo.

A MI PADRE HÉCTOR DONALDO (QDDG), hasta el cielo padre, por lo que hizo de mi vida en el tiempo que estuvo conmigo.

A TODA MI FAMILIA EN GENERAL tíos, primos, ya que han sido parte importante en el transcurso de esta carrera.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODOPODEROSO porque ha estado conmigo aun en los momentos más difíciles, por darme la oportunidad de culminar este paso importante de mi vida.

A mi madre **EMILIA** y mi **ABUELA ERMELINDA** agradecida infinitamente por todo el apoyo incondicional, grandes esfuerzos y sacrificios realizados para mi bienestar.

A mi hermano **MARVIN MANUEL** por su apoyo moral y económico en este trayecto de mi carrera profesional.

A mi alma mater la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por brindarme el pan del saber y formarme en esta vida profesional; por lo aprendido, experiencias vividas que no cambiaría.

A mis asesores **M.SC. MARCELINO ESPINAL, M.SC. ORLANDO CASTILLO y MSC. MARVIN FLORES**; por los conocimientos brindados, y por su colaboración en el desarrollo de esta investigación.

A todos mis amigos de la clase **JETZODIAM, 2016** en especial a Iliana, Ivis, Jaqueline, Tania, Maricela, Karla, Riccy; por su, apoyo moral y alegrías que disfrute con su compañía y para ti Ariela Banegas.

A LA LIC. LEDA RUIZ, por sus consejos de vida, su apoyo moral y económico, en esta carrera profesional.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. General.....	2
2.2. Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. Qué es la leche	3
3.2. Importancia de la leche	3
3.3. Buenas prácticas de ordeño y manejo de la leche.....	4
3.3.1. Importancia de las buenas prácticas de ordeño	4
3.3.2. Buenas prácticas antes del ordeño	5
3.3.3. Buenas prácticas durante el ordeño	6
3.3.4. Buenas prácticas después del ordeño.....	8
3.4. Cómo se obtiene una leche de buena calidad.....	10
3.4.1. Animales de calidad.....	10
3.4.2. Alimentación adecuada.....	11
3.5. Efectos de leches contaminadas y/o mastíticas en la industria láctea.....	12
3.5.1. Brucelosis	12
3.5.2. Mastitis	13
3.5.3. Leptospirosis bovina.....	16

3.6. Prueba de alcohol.....	17
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	19
4.1. Ubicación del lugar	19
4.2. Materiales y equipo.....	20
4.3. Manejo de la investigación	20
4.4. Levantamiento de información	20
4.5. Tabulación y análisis de datos	21
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
5.1. Caracterización del sistema de producción.....	22
5.2. Variables evaluadas en cuanto a las fincas encuestadas	22
5.2.1. Datos generales de los productores	22
5.2.2. Datos generales de las fincas y las buenas prácticas de ordeño	22
5.2.3. Diagnóstico sanitario	24
5.3. Tabulación de datos sobre la evaluación de las pruebas para determinar la calidad de leche	26
5.3.1. Prueba california mastitis test (CMT)	26
5.3.2. Prueba de alcohol en leche	28
5.4. Plan estratégico para realizar unas buenas prácticas de ordeño eficientes	28
5.4.1. Características de una rutina de ordeño	29
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES	32
VIII. BIBLIOGRAFÍA	33
IX. ANEXOS	36

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición química de la leche de diferentes razas de vacas	11
Cuadro 2. Condiciones de la sala de ordeño	22
Cuadro 3. Nivel de estratificación de las BPO.....	23
Cuadro 4. Proceso de desinfección pre-ordeño y sellado de pezones	23
Cuadro 5. Cómo se realiza la labor de ordeño	24
Cuadro 6. Responsabilidad de los ordeñadores.....	24
Cuadro 7. Prueba california mastitis test (CMT)	24
Cuadro 8. Prueba de brucelosis y tuberculosis.....	25
Cuadro 9. Resultados de la prueba california mastitis test (CMT)	26
Cuadro 10. Resultados de mastitis y razas que más afectadas se vieron	26
Cuadro 11. Prueba de alcohol en leche	28
Cuadro 12. Plan estratégico para unas BPO eficientes	28
Cuadro 13. Características de una rutina de ordeño.....	29

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de localización de Cofradía (Google Maps)	19

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Sala de espera	37
Anexo 2. Sala de ordeño	37
Anexo 3. Lugar de comederos post-ordeño.....	37
Anexo 4. Antes de aplicar las BPO	37
Anexo 5. Después de aplicadas las BPO.....	38
Anexo 6. Reactivo california mastitis test (CMT)	38
Anexo 7. Materiales y resultados de la prueba de alcohol	38

PADILLA SEVILLA, M. K. 2016. Análisis del manejo de buenas prácticas de ordeño en la zona de Cofradía, Cortés. Diagnóstico Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho. Honduras, C.A. 42p.

RESUMEN

En Honduras, existen aproximadamente unas 100,000 explotaciones ganaderas, de las cuales apenas un 8% son especializadas en la producción de leche, aun siendo la leche y sus derivados de los productos pecuarios de mayor demanda en el mercado nacional. El objetivo de la investigación fue estudiar la eficiencia técnica de las buenas prácticas de ordeño de los hatos ganaderos. El estudio se realizó en la aldea el Morro del municipio de Cofradía, Cortés en los meses de Octubre del año 2015 a Enero del 2016. Para esta investigación surgieron los siguientes datos: Con respecto a la prueba de califormia mastitis test (CMT) representó bastantes indicios de mastitis en la mayoría de las vacas y en algunos casos con mastitis difícil de tratar. Para la prueba de alcohol los datos obtenidos fueron negativos, pues la leche no presentó acidez, por lo que se puede decir que esta leche es apta para el consumo humano y procesamiento industrial. Durante el periodo investigativo se trabajó con los productores aplicando las buenas prácticas de ordeño haciendo actividades como: trato de las vacas con paciencia y manteniéndolas en un ambiente tranquilo, se hicieron lavado y secado de pezones, se utilizaron equipos de ordeño limpios y en buen estado, se hizo el sellado de pezones y se les enviaba a un ambiente un poco menos húmedo que al que solían estar. Los resultados obtenidos fueron positivos ya que se miró una mejoría en la calidad higiénica de la leche. En las fincas donde se analizaron las BPO se observaron cambios en cuanto a la calidad de la leche; después de obtener una leche amarilla sin el olor característico, se comenzó a notar una diferencia luego del uso de las buenas prácticas de ordeño. Fue de mucha importancia conocer de cerca el sistema de producción con el que operan algunos productores de las fincas, lo cual aporta conocimientos de importancia para mi carrera como profesional de las ciencias agropecuarias. Las buenas prácticas de ordeño se enfocan en la obtención de una leche sana, del ordeño de vacas en óptimo estado sanitario y alimentación de forma adecuada.

Palabras clave: buenas prácticas de ordeño, hato ganadero, mastitis, higiene de la leche.

I. INTRODUCCIÓN

La leche es una de las principales fuentes de ingresos de los ganaderos del país. Actualmente, Honduras produce alrededor de unos 600 millones de litros de leche a diario con un rendimiento de 1.2 millones de litros. Las necesidades de la industria y de todo el sector lechero están basadas en la exigencia de ofrecer a los consumidores productos lácteos confiables y sanos, siendo un imperativo para incrementar el consumo doméstico, mantener y conquistar nuevos mercados y competir con productos importados, es decir para asegurar en el tiempo la viabilidad del sector en su conjunto. Por lo tanto, una leche de calidad cumple con los requisitos identificados sobre la base de su vida en la confiabilidad y la aceptación del cliente de un producto sano y el aseguramiento de la calidad de los mismos (Rodríguez, 2014).

Los factores que afectan la calidad composicional de la leche son de origen genético, ambiental y alimenticio. Entre estos últimos los de mayor trascendencia son los relacionados con el manejo alimenticio (Gonzales, 2015).

La leche de calidad depende de tres áreas claves, estas son: la rutina de ordeño, las vacas y su ambiente y el equipo de ordeño. La aplicación de buenas prácticas de ordeño en las fincas productoras de leche involucra la realización de una serie de actividades, que ayudan en el cumplimiento de los requisitos mínimos para producir leche apta para el consumo humano y su adecuado procesamiento en la elaboración de productos lácteos. Este diagnóstico tiene como objetivo ofrecer a los productores de pequeña escala de leche, información útil y de fácil manejo sobre las actividades que comprenden las buenas prácticas de ordeño.

II. OBJETIVOS

2.1.General

Realizar un análisis a nivel de finca haciendo uso de encuestas y crear un plan estratégico sobre las buenas prácticas de ordeño y manejo de la leche en la zona de Cofradía, Cortés.

2.2.Específicos

Identificar las fincas donde se realicen las buenas prácticas de ordeño.

Levantar una línea base sobre el uso de las buenas prácticas de ordeño, mediante encuestas que se aplicaran a cada productor de la finca.

Determinar la calidad organoléptica de la leche.

Evaluar la incidencia de mastitis en las fincas de los productores.

Analizar el grado de acidez de la leche en las fincas en producción.

Diseñar un plan estratégico por medio del cual se oriente a los productores en hacer uso de las buenas prácticas de ordeño.

.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Qué es la leche

La leche es un producto alimenticio secretado por la ubre de las hembras, que en su estado natural es líquido, de color blanco cremoso, olor y sabor característicos normales. Es un producto rico en nutrientes y por lo tanto muy delicado y fácil de que se contamine si no se maneja adecuadamente. La leche está compuesta por un 77 al 80% de agua, o sea que debe contener de un 10 al 13% de sólidos totales. Estos sólidos totales están compuestos normalmente entre un 3 y 3,5% de grasa, un 3 a un 3,5% de proteína y un 4 a un 6 % de carbohidratos como la lactosa y minerales tan importantes como el calcio (Hazard,1997).

3.2. Importancia de la leche

La importancia de la leche en la alimentación humana ha conducido a desarrollar tecnologías para su procesamiento aprovechando su potencial nutricional y alternativas de transformación. La leche es un producto muy sensible a la degradación producida por agentes microbiológicos que afectan su calidad y aprovechamiento nutricional. Asimismo, las enfermedades que afectan al ganado pueden influir 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, 2010).

La higiene personal y las normas de manipulación sanitaria, así como la limpieza y desinfección del área de trabajo, son factores clave para la obtención de productos lácteos de calidad. Estas acciones previenen que se contamine el producto al reducir o eliminar los

riesgos, garantizando de esa manera que los productos sean seguros y que no representan una amenaza para la salud de las personas que los consumen (Moscoso, 2010).

3.3. Buenas prácticas de ordeño y manejo de la leche

La aplicación de buenas prácticas de ordeño está orientada a garantizar leche de excelente calidad, ya sea para consumo directo o para la fabricación de quesos y otros subproductos que garanticen al consumidor un producto fresco y saludable. La leche debe tener un color blanco cremoso y un sabor agradable, no debe tener rastros de sangre u otro color, el olor debe ser el normal a leche recién ordeñada. Además, no debe contener restos de medicamentos que hayan sido aplicados a las vacas (Gamboa, 2010).

3.3.1. Importancia de las buenas prácticas de ordeño

La obtención de leche de calidad, aceptable para el procesamiento y el consumo humano, requiere cambios de actitud por parte de cada uno de 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.

- Porque se obtienen quesos y otros productos lácteos de mejor calidad.
- Porque así tenemos mayor posibilidad de vender nuestra leche.
- Porque puede venderse a mejor precio.
- Porque debemos cuidar la salud de nuestra familia y de la población que nos compra. (Juárez, 2010).

3.3.2. Buenas prácticas antes del ordeño

Antes de iniciar el ordeño, asegúrese de realizar las siguientes prácticas que incluyen la preparación del ganado, de la persona que va a ordeñar y de los utensilios que se van a utilizar durante el ordeño (Samayoa, 2010).

3.3.2.1. Limpieza del local de ordeño

El piso y las paredes del local de ordeño deben limpiarse todos los días antes de ordeñar con agua y detergente, retirando residuos de estiércol, tierra, alimentos o basura (Hernández, 2010).

3.3.2.2. Arreado de la vaca

Es importante arrear a la vaca con tranquilidad y buen trato, proporcionándole un ambiente tranquilo antes de ordeñarla. Las personas que cuidan a las vacas deben tratarlas de manera tranquila y con seguridad. Cuando las vacas estén en el corral, proporcionarles alimento y agua y, sobre todo, descanso y tranquilidad antes de iniciar el ordeño (Juárez, 2010).

3.3.2.3. Horario fijo de ordeño

El ordeño deberá efectuarse una vez al día en horarios fijos. En la actualidad se están realizando dos o tres ordeños diariamente, dependiendo del sistema con el que operen las fincas y de la condición en la que se encuentre la vaca (Samayoa, 2010).

3.3.2.4. Amarrado de la vaca

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) (Moscoso, 2010).

3.3.2.5. Lavado de manos y brazos del ordeñador

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 (Hernández, 2010).

3.3.2.6. Preparación y lavado de los utensilios de ordeño

Los utensilios de trabajo a utilizar son: baldes plásticos, tanto para el traslado de agua y el lavado de pezones, como para la recogida de la leche, mantas y cubetas. Los utensilios de ordeño deben ser lavados con agua y jabón antes del ordeño. Aunque sabemos que estos utensilios se lavan correctamente después del ordeño, lo mejor es revisarlos antes de usarlos para eliminar la presencia de residuos, suciedad acumulada o malos olores que puedan contaminar la leche (Gamboa, 2010).

3.3.3. Buenas prácticas durante el ordeño

Durante el ordeño es bueno asegurarse de realizar las siguientes prácticas y recomendaciones para producir leche de buena calidad (Mérida, 2010).

3.3.3.1. Ropa adecuada para ordeñar

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 (Mérida, 2010).

3.3.3.2. Lavado de pezones

El lavado de pezones de la vaca debe realizarse siempre que se va a ordeñar, ya sea con o sin ternero. Cuando se ordeña con ternero, el lavado de pezones se realiza después de estimular a la vaca, pues también se debe lavar la saliva del ternero que queda en los pezones. El agua que se utiliza para el lavado de pezones debe ser agua limpia y tibia, por lo que se debe calentar previamente. No se debe lavar la ubre de la vaca, ya que resulta muy difícil secarla en forma completa y el agua puede quedarse en la superficie, mojar las manos del ordeñador o caer en el balde, lo cual contamina la leche (Moscoso, 2010).

3.3.3.3. Secado de pezones

Los pezones de la vaca se deben secar utilizando una toalla. La toalla se tiene que pasar por cada pezón unas dos veces, asegurando que se sequen en su totalidad (Hernández, 2010).

3.3.3.4. Ordeñado 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 (Gamboa, 2010).

3.3.3.5. 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. Recuerde 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 (Mérida, 2010).

3.3.3.6. Desatado de las patas y la cola 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 (Samayoa, 2010).

3.3.4. Buenas prácticas después del ordeño

Después del ordeño, asegurarse de realizar las siguientes prácticas y recomendaciones para cuidar los utensilios que utilizó, limpiar el área de trabajo y mantener un registro de la leche luego del ordeño (Moscoso, 2010).

3.3.4.1. Colado de la leche recién 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 (Mérida, 2010).

3.3.4.2. Lavado de los utensilios de ordeño

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 (Hernández, 2010).

3.3.4.3. Limpieza del local de ordeño

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 (Juárez, 2010).

3.3.4.4. Traslado de la leche y almacenamiento

Se debe mantener la leche en baldes o recipientes debidamente cerrados, ubicados a la sombra. También se pueden colocar dentro de una pila con agua fresca, donde permanecerán con la leche hasta el momento en que se trasladen a la quesería o a la planta procesadora. Si la persona cuenta con energía eléctrica, debe mantener la leche en el refrigerador. Si no se dispone de electricidad y/o refrigerador, la pila con agua fresca funciona bastante bien para bajar la temperatura de la leche (Mérida, 2010).

3.3.4.5. Destino del estiércol y la orina

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 (Gamboa, 2010).

3.3.4.6. Registros de producción de leche

Los registros de producción brindan información para el control de la producción de cada animal y los alimentos que consume, de manera que el productor pueda calcular los

beneficios que se obtienen. Para garantizar la producción de leche, todos los productores deben llevar un registro de la producción diaria de leche de cada una de las vacas. Esto facilita efectuar un análisis periódico que permite lo siguiente: establecer metas que aseguren la sobrevivencia a largo plazo de su actividad lechera, desarrollar un plan para alcanzar las metas de acuerdo con los recursos disponibles, tomar las acciones necesarias para alcanzar las metas, analizar constantemente los resultados de las acciones tomadas (Moscoso, 2010).

3.4. Cómo se obtiene una leche de buena calidad

Para obtener leche de buena calidad se debe empezar por implementar las buenas prácticas de ordeño, para producir de esa manera leche en condiciones higiénicas adecuadas. Las buenas prácticas de ordeño se deben aplicar durante todo el proceso de obtención de la leche: el comportamiento diario de la persona que ordeña y su forma de actuar antes, durante y después del ordeño son clave para garantizar la inocuidad del producto (Juárez, 2010).

Para producir una leche de buena calidad se deben tener en cuenta los cuatro principios básicos de toda explotación pecuaria eficiente, o sea: animales de buena calidad, alimentación adecuada, buen manejo y estricta sanidad. Los dos primeros influyen directamente en la calidad nutricional o composición; los otros dos en la calidad higiénica (Larrañaga, 1999). Para obtener una leche de buena calidad se deben cumplir una serie de normas y procedimientos. Se debe empezar por producirla en buenas condiciones, conservarla adecuadamente en la finca mientras es recogida y transportada a la planta recibidora o transformadora (Villa, 1999).

3.4.1. Animales de calidad

Todas las hembras bovinas producen leche, pero hay unas razas y cruzamientos que sobresalen por su producción más alta y/o por su más alta calidad. Las razas lecheras europeas como la Holstein, el Pardo suizo y la Ayrshire tienen más alta producción que las

Guernsey y Jersey, pero estas dos últimas tienen una leche de mejor contenido de proteína y grasa (Cabrera, 2015).

Entre las razas cebuínas, hay algunas que también sobresalen por su producción láctea como las líneas lecheras Gyr y Sahiwal. De todas formas, para escoger la raza más apropiada para nuestras fincas, el productor se debe fijar en las condiciones agro-climáticas de la región y en el tipo de explotación que esté desarrollando. En la actualidad, se está promoviendo mucho la utilización de razas como la Jersey, que tiene un menor volumen de producción pero la leche es rica en sólidos totales (Cabrera, 2015).

3.4.2. Alimentación adecuada

Una buena alimentación consiste en una ración que llene los requerimientos de crecimiento, producción y reproducción del animal, es decir, que sea adecuada en cantidad y calidad. A parte de la rotación de pastos, para poder incrementar la producción de leche, los productores complementan la dieta del ganado con concentrado. Les dan aproximadamente entre 5 a 8 libras en cada ordeño (Cabrera, 2015).

Lamentablemente los concentrados son productos muy caros y los productores no dan la cantidad necesaria a las vacas por el incremento de los costos de producción. Los pequeños productores también incluyen en la alimentación del ganado la sal mineral, ya que esta proporciona minerales que no obtienen con el pasto y el concentrado. La sal mineral es un producto accesible para todo productor y sus beneficios se reflejan en el incremento en la producción de leche por vaca (Kamani, 2012).

Cuadro 1. Composición química de la leche de diferentes razas de vacas

Raza	Agua	Grasa	Proteínas	Lactosa	Cenizas
Holstein	88.12	3.44	3.11	4.61	0.71

Airshire	87.39	3.93	3.47	4.48	0.73
Pardo suizo	87.31	3.97	3.37	4.63	0.72
Guernsey	86.36	4.50	3.60	4.79	0.75
Jersey	85.66	5.15	3.70	4.75	0.74

En el cuadro anterior se muestran los valores promedio de las composiciones globales de diferentes leches; cabe indicar que los datos de este cuadro son estrictamente indicativos, ya que es común encontrar grandes diferencias en una misma raza, y más aún, entre las distintas razas de cada país (Badul, 2010).

3.5. Efectos de leches contaminadas y/o mastíticas en la industria láctea

3.5.1. Brucelosis

La brucelosis bovina es una enfermedad infectocontagiosa que provoca importantes pérdidas económicas en la producción pecuaria debido a problemas reproductivos que ocasiona en los bovinos, con menores rendimientos en kilogramos de carne y litros de leche (Estein, 2007). La brucelosis constituye un ejemplo clásico de zoonosis transmitida por la leche. El hombre puede contraer esta enfermedad a través del consumo de leche cruda o por el contacto con tejido y secreciones de animales enfermos. Cualquiera de los tres tipos de brucela (*melitensis*, *abortus* y *suis*) puede provocar la enfermedad en el hombre. En general la leche cruda y los subproductos preparados con leche no fermentada ni tratada térmicamente (pasteurizada) constituyen productos muy peligrosos desde el punto de vista de la transmisión de la brucelosis al humano (Margariños, 2000).

3.5.1.1. Patogenia

En los bovinos la infección se adquiere mayormente por vía oral, nasal o conjuntival. El período de incubación está relacionado con el estado fisiológico de la hembra. En la hembra

no gestante, la infección permanece localizada en los ganglios retro-mamarios de las vacas; durante la gestación, *Brucella* invade el útero en donde se multiplica masivamente (Estein, 2007).

3.5.1.2. Aspectos clínicos

En los bovinos, la enfermedad pasa desapercibida, siendo el único signo clínico el aborto en el último tercio de la gestación; el cual se produce durante el último trimestre de la gestación. Las crías pueden nacer prematuramente muertas o débiles. En los machos, suele estar afectado el tracto reproductor, con orquitis unilateral o bilateral y frecuente compromiso de la próstata y vesículas seminales (Estein, 2007).

3.5.1.3. Control de la brucelosis bovina

El Programa Nacional de Control y Erradicación de la brucelosis bovina que lleva a cabo SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) se basa en la detección de los cuatro animales infectados a través de la serología (y/o bacteriología), eliminación de los reaccionantes y vacunación de todos los animales indemnes si es que existe vacuna (Estein, 2007).

3.5.2. Mastitis

Es la respuesta inflamatoria de la glándula mamaria a infecciones microbianas principalmente, y otros agentes no infecciosos. Es probablemente una de las enfermedades más costosa de las enfermedades infecciosas endémicas que afecta a los bovinos y otras especies lecheras. Tiene impacto en la producción animal, bienestar animal y en la salud pública debido a la calidad higiénica de la leche producida. Se clasifica como clínica y subclínica (Seegers *et al.*, 2003).

3.5.2.1. Mastitis subclínica

Se caracteriza por la presencia de un microorganismo en combinación con un conteo elevado de células somáticas en leche. Este tipo de mastitis no presenta cambios visibles en la leche o ubre, apenas se percibe una reducción en el rendimiento de la leche, siendo alterada su composición por la presencia de componentes inflamatorios y bacterias. Esta presentación de la enfermedad es la más persistente en el ganado lechero; ocurre frecuentemente, y puede conducir a grandes pérdidas económicas no solo por la reducción de la producción, también por los elevados conteos de células somáticas presentes en los tanques de leche (Moncada, 2011).

3.5.2.2. Mastitis clínica

La mastitis clínica es definida como una anomalía en la glándula mamaria de la vaca o la leche, que puede ser fácilmente observada (Tollersrud, 2000). La leche puede presentar una apariencia anormal y, en algunos casos, hay aumento de la temperatura rectal, letargo, anorexia e incluso la muerte. Además, las bacterias están presentes en la leche, lo que reduce el rendimiento y la calidad considerablemente (Heringstad, 2000).

3.5.2.3. Métodos de detección de la mastitis bovina

3.5.2.3.1. Observación y palpación de la ubre

En la mastitis subclínica, la ubre de la vaca permanece aparentemente sana, la leche que produce, a simple vista, es una leche normal, pero una infección incipiente puede estar dañando el tejido glandular y provocando por lo tanto una alteración en la leche que esta produce. La infección puede provocar inflamación de uno, varios cuartos o de toda la glándula, aumento de la temperatura en el área afectada, así como enrojecimiento de la zona y dolor, estos eventos provocan que el sistema inmune del animal actúe tratando de aliviar el

problema. Cuando se encuentran todos o alguno de los síntomas enumerados se puede interpretar como un caso de mastitis clínica, donde además se encuentran cambios importantes en la leche que produce el tejido afectado, estos cambios pueden consistir en alteración del color, aparición de grumos, coágulos sanguinolentos, coágulos con pus, o una leche más acuosa, entre otros (Pérez *et al.*, 2005).

3.5.2.3.2. Pruebas químicas

Entre éstas se encuentran: la conductividad eléctrica de la leche, papel indicador de mastitis y la prueba de Whiteside. Respecto a la conductividad eléctrica CE, el procedimiento químico es muy variable y hasta cierto punto subjetivo por lo que no es recomendable como prueba única (Pérez *et al.*, 2005). La Prueba de Conductividad Eléctrica (PCE) se ha utilizado como un indicador de la mastitis durante la última década, se basa en el aumento de conductividad eléctrica de la leche debido a su mayor contenido electrolítico especialmente iones de sodio y de cloro y se ha desarrollado como un método para monitorear el estado de la mastitis en la vaca (Montaldo *et al.*, 2003).

Esta técnica es importante porque mide la lesión, como es el caso del recuento celular. Sin embargo, sus limitaciones probablemente restringen su uso a vacas de producción elevada que se mantienen en rebaños pequeños, o en laboratorios con autoanalizadores. Se puede emplear una combinación de la detección de mastitis subclínica tomando como base la conductividad eléctrica de la leche, la producción láctea (Radostits, 2002).

3.5.2.3.3. Pruebas biológicas

Dentro de éstas se encuentran: la prueba de California para mastitis, prueba de Catalasa, prueba de Wisconsin, prueba de CAMP y el monitoreo de células somáticas, así como el diagnóstico bacteriológico por los métodos de aislamiento, cultivo, tinción, bioquímica e identificación (Pérez *et al.*, 2005; Bedolla *et al.*, 2007).

3.5.2.3.3.1. Prueba de test (CMT)

La Prueba de California para Mastitis (CMT, por sus siglas en inglés) ha sido empleada durante décadas y sigue siendo la prueba más utilizada a nivel de campo para el diagnóstico de mastitis en el ganado bovino lechero. Se deben emplear dos a tres chorros de leche en la paleta y luego agregar 2cc del reactivo de CMT (Medina y Montaldo, 2003; Bedolla, 2004).

3.5.2.3.4. Pruebas bacteriológicas

Los cultivos en laboratorio son necesarios para identificar los organismos específicos que se encuentran comprendidos en un caso clínico de mastitis y para distinguir los animales sanos de aquellos que presentan un caso subclínico. La fidelidad de los resultados de laboratorio depende de los cuidados sanitarios que se tengan durante la toma de muestras y su manipulación posterior (Pérez *et al.*, 2005). Al extraer muestras se deben descartar dos o tres chorros de leche y se deben asegurar que las tetas estén bien limpias y que se han frotado los extremos de las mismas durante algunos segundos con un algodón húmedo con 70% de alcohol, antes y después de recoger las muestras en un recipiente esterilizado se deben congelar hasta entregarlas al laboratorio. Los procedimientos bacteriológicos son esenciales para la selección de los agentes terapéuticos que tienen especificidad para el germen presente (Pérez *et al.*, 2005).

3.5.3. Leptospirosis bovina

La leptospirosis es una enfermedad de epidemiología compleja, producida por la infección de espiroquetas del género *Leptospira*. Es una enfermedad cosmopolita (Sullivan, 1974; Thiermann, 1984). En el ganado bovino puede cursar con diferentes cuadros clínicos, que pueden ir desde un cuadro agudo/hiperagudo con fiebre, hematuria, hemoglobinuria, meningitis e incluso mortalidad (Ortega, 2001).

Estos hospedadores actúan de fuente de infección del serovar que mantienen para otros mamíferos de la misma u otra especie y se caracterizan por: gran receptividad a la infección por el serovar que mantienen, relativa baja patogenicidad del microorganismo en el hospedador, presencia de infección renal con leptospiruria prolongada en algunos hospedadores y mantenimiento de las leptospiras en el tracto genital (Ellis *et al.*, 1996).

3.5.3.1. Modos de transmisión y fuentes de infección

La transmisión por contacto directo puede producirse de diversas maneras, siendo una de las más importantes la entrada de leptospiras por vía inhalatoria o conjuntival. Esto es debido a que los hospedadores de mantenimiento de un determinado serovar eliminan gran cantidad de microorganismos en su orina durante un período de tiempo prolongado (Ellis *et al.*, 1996).

Las leptospiras son microorganismos bastante sensibles a las condiciones ambientales y los factores que determinan su supervivencia en el medioambiente son: temperatura templada (25°C), ambiente húmedo, pH neutro o ligeramente alcalino y presencia de materia orgánica (Van der Hoeden, 1958; Michna, 1970; Thiermann, 1984).

3.6. Prueba de alcohol

La prueba del alcohol se ha empleado por muchos años como un análisis de plataforma para determinar la estabilidad de la leche, en especial si ésta va a ser sometida a un tratamiento térmico severo. Esta práctica se basa en asumir que toda leche ácida resulta positiva a la prueba del alcohol. Sin embargo, no toda leche alcohol positiva es ácida. Por tal razón, su aplicación a nivel industrial ha sido cuestionada en diversos trabajos, pero aun así se continúa aplicando en muchas industrias del país en la toma de decisión sobre la aceptación o no de cada lote recibido. Incluso se ha observado que el “resultado” de esta prueba variará dependiendo de la disponibilidad de leche cruda a lo largo del año. En general, el resultado de ésta práctica es el aumento en la probabilidad de rechazo de leche de buena calidad. Se ha encontrado que una leche “no ácida” y de buena calidad puede resultar positiva a esta prueba

debida, entre otras razones, a un desbalance mineral, principalmente de calcio (Alvarado *et al.*, 1959). Si la muestra es inestable, la leche se coagula, lo que indica que no es apta para su procesamiento. Resultados positivos a la prueba de alcohol generalmente se deben a un elevado grado de acidez; algunas muestras que presenten acidez de 1.3-1.6g/L y pH de 6.6 normales dan positiva a la prueba (Alvarado *et al.*, 1959).

Figura 1. Mapa de localización de Cofradía (Google Maps)

4.2. Materiales y equipo

Para realizar el estudio se utilizó libreta, lápiz tinta, sala y equipo de ordeño, lazos, trampas para ordeño, test mastitis california (CMT) y paleta, alcohol al 72%, cámara digital, botes de gerber esterilizados, jeringas, vaso plástico.

4.3. Manejo de la investigación

Este método se llevó a cabo mediante visitas a cada finca, con la intención de socializar con cada uno de los productores y así conocer más de cerca el sistema de producción con el que opera cada finca. Luego de cada visita se prosiguió con el levantamiento de las encuestas donde se les preguntó las generalidades sobre la finca, así mismo se les preguntó sobre las buenas prácticas de ordeño, si las aplicaban de manera correcta y si los operarios cumplen con los requisitos que establecen estas prácticas. Se les dió a conocer la importancia de la implementación de las buenas prácticas de ordeño y se les incitó al uso o implementación de las BPO. Para evaluar la calidad de la leche se realizaron pruebas de mastitis y prueba de alcohol para detectar el grado de acidez de la leche. Para la detección y evaluación de dichas pruebas se utilizó un total de 59 vacas en producción que solían ser de la raza Pardo suizo, Jersey, Brahmán/Holstein, Pardo/Holstein y Pardo/Jersey. La investigación se llevó a cabo del mes de Octubre del 2015 al mes de Enero del 2016.

Para la determinación de la prueba de alcohol se mezcló la leche con igual volumen de etanol al 72% (v/v), ya que el alcohol a esa concentración produce coagulación de la leche cuando la acidez es mayor o igual a 22.5 ml de NaOH. Para la realización de esta prueba se utilizaron materiales caseros como alcohol al 72%, jeringas y botes de gerber.

4.4. Levantamiento de información

La recolección de información se realizó mediante encuestas que fueron aplicadas a los 6 productores, evaluando así las técnicas que ellos realizan en cuanto al manejo de las buenas

prácticas de ordeño. Con esta boleta se observaron las condiciones en que se encuentran actualmente las fincas ganaderas de esta zona de Cofradía, también se observaron los problemas que se dan con más frecuencia en el área de producción, en las instalaciones y en el equipo de ordeño con el transcurso del tiempo.

4.5. Tabulación y análisis de datos

El procesamiento de la información parte de los datos que fueron tomados en las encuestas, mismas que fueron tabuladas con la ayuda del programa de hoja de cálculo de Excel, en el cual se utilizaron porcentajes, sumatorias y clasificándolos de acuerdo a los aspectos de interés. Una vez que fue tomada la información necesaria de la línea base de cada productor se prosiguió al análisis estadístico mediante el programa Excel, en el cual se analizaron las debilidades que presentó cada productor, el grado de interés y confiabilidad que tienen para aplicar las buenas prácticas de ordeño, entre otros. Esta fase incluyó el procesamiento y análisis definitivo de la información y la elaboración de un menú de propuestas alternativas para mejorar los hatos ganaderos de la comunidad desde el nivel local con las respectivas recomendaciones, para un mejor uso del suelo; así como potencialidad de proyectos y expectativas de producción.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Caracterización del sistema de producción

Las fincas operan bajo un sistema de producción semi-tecnificado, aprovechando al máximo los recursos disponibles, algunas de ellas cuentan con semi-sala de ordeño, kit de inseminación artificial y maquinaria como tractor y picadora para un mayor aprovechamiento de las pasturas, así mismo para la distribución del alimento que consumen a diario para aumentar la ganancia en menor tiempo.

5.2. Variables evaluadas en cuanto a las fincas encuestadas

5.2.1. Datos generales de los productores

El 50% de los ganaderos del municipio de Cofradía son personas mayores que están entre los 44-68 años de edad, indicando la experiencia de los mismos en este sector; el otro 50% está representado por personas jóvenes que se encuentran entre los 25-37 años de edad que serán los pioneros para la mejoría de los hatos ganaderos de este municipio.

5.2.2. Datos generales de las fincas y las buenas prácticas de ordeño

Cuadro 2. Condiciones de la sala de ordeño

Condiciones de la sala de ordeño	
Muy buenas	33.33%
Regular	66.67%

En el cuadro se muestra que la mayoría de las fincas no cuentan con salas de ordeño en buen estado y en algunas de ellas carecen de una sala de ordeño permanente, esto puede conducir a un estrés en el organismo de los animales y por ende una baja producción de leche.

Cuadro 3. Nivel de estratificación de las BPO

En qué nivel de estratificación de buenas prácticas de ordeño mantiene su finca?	
Alto	16%
Medio	16%
Nada	68%

Se puede observar en el cuadro que son pocos los ganaderos que llevan un control estricto de las buenas prácticas de ordeño, debido a que estos pocos son regidos por una empresa que les exige calidad e higiene en cuanto a su producto. Los demás ganaderos que no prestan atención a las normas que exigen las BPO se debe a que sus compradores no se las exigen y porque no reciben capacitaciones de entes relacionados a este tema donde se les incite o se les haga ver de la importancia que tiene aplicar las BPO en un hato ganadero con el fin de que se disminuya los índices de mastitis o de cualquier otra infección bacteriana.

Cuadro 4. Proceso de desinfección pre-ordeño y sellado de pezones

Se realiza el proceso de desinfección pre-ordeño y sellado de pezones en la finca?	
Sí	16.67%
No	83.33%

Se puede observar que al no llevar un control de las BPO los ganaderos no realizan el proceso de desinfección pre-ordeño y mucho menos otras actividades de mayor higiene, convirtiéndose así en un producto que no es confiable para cualquier empresa que requiera hacer uso de su producto. Los ganaderos que realizan estas actividades saben que así están evitando un contagio con agentes bacterianos infecciosos que podrían causar pérdidas económicas y una baja producción de la leche en sus hatos en el futuro.

Cuadro 5. Cómo se realiza la labor de ordeño

Cómo se realiza la labor del ordeño	
Manual	Mecánico
83.33%	16.67%

En la mayoría de las fincas se realiza el proceso del ordeño de manera manual, ya que esta mayoría representa la escala de productores con menor cantidad de animales en el ordeño y no ven necesario hacer uso de ordeñadoras mecánicas. El 16.67% que lo hace de forma mecánica es porque su producto está siendo llevado a centros donde se les exige cantidad y calidad del producto.

Cuadro 6. Responsabilidad de los ordeñadores

Cómo califica la responsabilidad de los ordeñadores al momento de ejercer la labor de ordeño?	
Excelente	16.67%
Muy bueno	0%
Bueno	83.33%

La responsabilidad en cuanto a la labor de ordeño es muy baja solo el 16.67% de los operarios que laboran en las fincas están comprometidos con la tarea de realizan actividades de manejo al momento del ordeño, ya que estos hatos están siendo regidos por una empresa en donde se les exige llevar normas de calidad higiénica, cumplir con los requisitos que establecen las buenas prácticas de ordeño y así poderle responder a la empresa con un producto de calidad.

5.2.3. Diagnóstico sanitario

5.2.3.1. Programas de muestreo

Cuadro 7. Prueba california mastitis test (CMT)

Realiza pruebas de CMT?		Con qué frecuencia la realiza?	
Si	83%	Mensual	40%
		Bimestral	20%
No	17%	Semestral	20%
		Anual	20%

En el cuadro 4 se puede observar que la mayoría de los ganaderos realizan pruebas de mastitis en sus hatos, por lo tanto están enterados del estado funcional de sus vacas, si éstas están enfermas o no. Esta prueba representa que el 83% de los ganaderos tienen acceso y facilidad a realizar este tipo de prueba, ya que es una de las pruebas de campo que está al alcance de sus manos y de fácil uso al momento de la aplicación. Además hay un 40% que la realizan mensualmente logrando llevar un mejor control de mastitis y poder evitar casos extremos para dicha enfermedad.

Cuadro 8. Prueba de brucelosis y tuberculosis

Realiza la prueba de brucelosis y tuberculosis?		Con qué frecuencia la realiza?	
Si	33%	Bimestral	50%
No	67%	Semestral	50%

Se pueden reflejar las diferencias entre las distintas pruebas. Para el caso de mastitis se pudo observar que los ganaderos tienden a utilizarla más, en comparación con estas otras dos que ya son más a nivel de laboratorio; el ganadero se enfoca más en los costos que conllevan estas pruebas y no en la mejoría de calidad para su finca. Solo un 33% hacen exámenes a nivel de laboratorio ya que estas pruebas resultan ser más costosas para el 67% de los ganaderos que no realizan estas pruebas.

5.3. Tabulación de datos sobre la evaluación de las pruebas para determinar la calidad de leche

5.3.1. Prueba california mastitis test (CMT)

Cuadro 9. Resultados de la prueba california mastitis test (CMT)

Reacción	N° de vacas muestreadas Muestreo inicial	N° de vacas muestreadas Muestreo final
Negativo (-)	19	40
Sospechoso (T)	18	11
Positivo (++)	15	5
Positivo fuerte (+++)	7	3
Total	59	59

Como se puede observar en el cuadro 12, en el primer muestreo realizado con california mastitis test se presentó una mayor incidencia de mastitis en el hato de ganado de leche lo que indicó que en estas fincas no se lleva un buen manejo del ganado lechero, los operarios encargados de estas labores no cumplen con los requisitos de higiene, las vacas sufren un estrés de amontonamiento en la sala de espera que conlleva a que la leche no pueda bajar en su totalidad y se acumule en el organismo creándose así una mastitis; por lo tanto las buenas prácticas de ordeño no están siendo aplicadas en esta finca. En comparación con el muestreo final se nota una clara diferencia de como disminuyó la incidencia de mastitis ya que se aplicaron las buenas prácticas de ordeño y tratamientos para la mastitis.

5.3.1.1. Resultados de mastitis y razas que más afectadas se vieron

Cuadro 10. Resultados de mastitis y razas que más afectadas se vieron

Raza	Reacciones al CMT				Total
	Negativo	Sospechoso	Positivo	Positivo fuerte	
Pardo suizo	2	1	1	1	5
Holstein	1	0	0	0	1
Brahman	0	0	0	0	0
Gyr	0	0	1	0	1
Jersey	0	0	0	1	1
Indubrasil	0	0	1	0	1
Holstein/Pardo	7	10	8	1	26
Brahman/Pardo	3	3	4	2	12
Pardo/Jersey	3	2	0	1	6
Brahman/Holstein	2	3	0	1	6
TOTAL					59

Las diferencias en cuanto a la raza que presento más la presencia de mastitis es notable. Se puede observar en el cuadro 13 la cantidad de vacas del cruce entre razas Holstein/Pardo que es la más afectada y es la raza predominante en el ordeño. Esta raza fue la que presento más indicios de contagio con mastitis en los tres signos clínicos (sospechoso o trazas, positivo y positivo fuerte) esto debido a la mayor susceptibilidad a la que están expuestas las vacas cuando no se les da un buen manejo. Luego le siguen las razas Brahmán/pardo, Pardo/jersey, Brahmán/holstein, Pardo suizo, Holstein, Gyr, Jersey, Indubrasil y Brahmán; destacándose esta última en no poseer ningún signo clínico de contagio con mastitis.

Estos resultados son malos para los ganaderos de esta zona ya que el cruce Holstein/pardo es el preferido por los ganaderos por su adaptabilidad a diversos factores ambientales y por su producción en leche. Estos datos también representan el mal manejo que se les da a los animales en producción; la falta de conocimiento para aplicar las BPO hace que estos hatos ganaderos se vean afectados por enfermedades infecciosas como lo es la mastitis bovina.

Estos resultados son indicios de que en estos hatos ganaderos no se lleva un control adecuado en el ordeño, los lugares donde pasan a reposar las vacas luego del ordeño no se encuentran en condiciones óptimas, los ordeñadores no utilizan los utensilios y materiales en buena higiene que exigen las BPO, las vacas no se encuentran en un ambiente óptimo de tranquilidad al momento de esperar ser ordeñadas lo que provoca un estrés en su organismo.

5.3.2. Prueba de alcohol en leche

Cuadro 11. Prueba de alcohol en leche

Prueba de alcohol en leche	
Primer muestreo	Negativo
Segundo muestreo	Negativo

Los resultados que se obtuvieron de esta prueba fueron negativos en los dos muestreos realizados; la leche no presentó ningún tipo de reacción de coagulación al mezclarse con el reactivo alcohol, lo cual indica que esta leche posee una estabilidad normal en cuanto a la acidez y por lo tanto debe ser apta para el consumo humano y procesamiento industrial (ver anexo 7).

5.4. Plan estratégico para realizar unas buenas prácticas de ordeño eficientes

Cuadro 12. Plan estratégico para unas BPO eficientes

Estimulo	Ordeño	Sellado	Prevención y tratamiento de mastitis
Despunte	Sin interrupciones y a fondo.	Utilizar siempre una solución desinfectante para evitar	Realizar frecuentemente chequeos de mastitis.

Lavado de pezones y/o pre-sellado	Ordeñar siempre pezones secos y limpios.	contaminación en la glándula mamaria a través del pezón.	Escurrir manualmente las vacas después del ordeño.
Secado de pezones	Verificar el correcto funcionamiento del equipo de ordeño.		Realizar el secado con el producto y las indicaciones del asesor técnico.
Efectividad del secado	Operarios siempre con manos limpias y utensilios a su alcance		Capacitación continua.

5.4.1. Características de una rutina de ordeño

Cuadro 13. Características de una rutina de ordeño

Etapas	Comentario
Desplazamiento al sitio de ordeño	Se debe dar al animal un trato amistoso, además de un ambiente limpio, iluminado y seco, los horarios de ordeño deben ser fijos y deben evitar situaciones que afecten la tranquilidad de los animales antes del ordeño. El exceso de estrés inhibe la acción de la oxitocina, dificultando la bajada de la leche.
Despunte	Consiste en colocar los dos o tres primeros chorros en un recipiente de contraste para determinar la posible incidencia de mastitis. Igualmente, se realiza con el fin de eliminar microorganismos de la cisterna del pezón y generar la bajada de la leche.
Lavado	Debe realizarse únicamente cuando los pezones estén demasiado sucios por exceso de barro o materia orgánica, procurando el uso de la menor cantidad de agua posible. No es recomendable el lavado total de la ubre, ya que dificulta el secado y el tiempo adicional empleado.

Pre-sellado	Consiste en sumergir los pezones en una sustancia desinfectante, permitiendo que actúe durante 20-30 segundos. Al aplicar este producto no es necesario lavar con agua. Se realiza para desinfectar los pezones antes del ordeño.
Secado	Se realiza antes de comenzar el ordeño utilizando un cuadro de papel desechable o papel periódico para cada pezón. Ello con el fin de estimular la bajada de la leche, retirar los residuos del desinfectante aplicado y ordeñar pezones sin ningún tipo de humedad.
Sellado	Evita la entrada de microorganismos por el esfínter del pezón, el cual permanece abierto cuando termina el ordeño. Para esto utilizar una solución desinfectante.

VI. CONCLUSIONES

En la mayoría de las fincas ganaderas no se lleva un control sobre las buenas prácticas de ordeño ya que estas no cuentan con personal capacitado para realizar las actividades de control en cuanto a la calidad higiénica de la leche.

En la investigación realizada en la zona el Morro de Cofradía, Cortés en cuanto a la prueba de mastitis; de 59 vacas que fueron muestreadas se encontraron 15 vacas positivas y 19 vacas negativas; lo cual se logró reducir con el uso de las buenas prácticas de ordeño a un total de 5 positivas y se incrementó el número de vacas negativas resultando al final 40 vacas libres de presencia de mastitis.

En la mayoría de las fincas no se lleva un control adecuado de la higiene de la leche, lo cual conlleva a los animales al riesgo de contaminarse con enfermedades infecciosas bacterianas como ser la mastitis.

La raza de ganado que resultó más afectada fue la holstein/pardo, debido a que esta raza presenta una mayor susceptibilidad cuando es el tiempo de lluvia y los ganaderos no propician un ambiente óptimo para sus animales.

VII. RECOMENDACIONES

Una de las principales sugerencias y recomendación luego de hacer esta investigación es que tomen en cuenta proporcionar un ambiente propicio para que las vacas puedan ser ordeñadas en un ambiente tranquilo y que luego de ser ordeñadas salgan a consumir las pasturas en un ambiente cómodo libre de charcos y piedras ya que esto causa un estrés en la vaca.

Mejorar las condiciones físicas de las instalaciones además de mejorar el desnivel y desagüe de la sala de ordeño, ampliar la sala de espera para reducir el estrés en invierno por el lodo acumulado y en verano por la fatiga que les provoca el calor para que así se pueda tener una mayor higiene en el ordeño. También darles todos los implementos necesarios a los operarios para que puedan realizar un trabajo de calidad y llevar los registros de producción diariamente.

Llevar un control de los registros a diario y estar muy pendientes con los operarios del ordeño, comunicarles cualquier anomalía o acontecimiento en horas muy tempranas de la madrugada y el resto del día para realizar las actividades reproductivas, el secado de la vaca en la fecha indicada, basándose en el promedio ideal de la duración de la lactancia.

Es necesaria una mayor oferta de capacitación por parte de agremiaciones, industrias y entes gubernamentales, en temas relacionados con el manejo de la calidad de la leche; enfocados principalmente hacia las personas involucradas en la obtención, recolección, manipulación y transporte del producto, 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.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, C., Zerpa, G., Meléndez, B., Giménez, O., Vivas, I. (1959). Diseño y aplicación de un programa de buenas prácticas de ordeño para mejorar la calidad higiénica de la leche. Consultado el 02 de junio 2016. Disponible en <http://www.avpa.ula.ve>.

Cabrera, M. P. 2015. Como obtener leche de buena calidad. (En línea). Consultado el 2 septiembre de 2015. Disponible en <http://www.agronet.gov.co>.

Estein, S. 2007. La brucelosis y las bacterias que componen el género brúcela. (En línea). Consultado el 2 septiembre de 2015. Disponible en <http://www.vet.unicen.edu.ar>.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 2010. Pepita y papá te enseñan a comer sano. (En línea). Consultado el 21 agosto de 2015. Disponible en <http://www.fao.org.ch>.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 2011. Sistemas de calidad y seguridad alimentaria-manual de formación sobre higiene alimentaria y el sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP). (En línea). Consultado el 29 agosto de 2015. Disponible en <http://www.fao.org>.

González, V. H. 2015. Factores nutricionales que afectan la producción y composición de la leche. (En línea). Consultado el 5 de agosto 2015. Disponible en <http://www.inia.cl>.

Heringstad, M., Tollersrad, E., Montaldo, M. (2000). Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. (En línea). Consultado el 29 julio de 2015. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>.

Hazard, S. 1997. Calidad de leche. (En línea). Consultado el 20 de julio 2015. Disponible en <http://www.inia.cl>.

Juárez, G., Moscoso, B., Hernández, J., Mérida, M., Samayoa, L., Gamboa, K. (2010). Buenas prácticas en el manejo del ordeño. (En línea). Consultado el 21 agosto de 2015. Disponible en <http://www.fao.org.gt>.

Larrañaga, I. 1999. Calidad e inocuidad de la leche. (En línea). Consultado el 22 julio 2015. Disponible en <http://www.mific.gob.ni>.

OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal), 2011. Código de sanidad animal. (En línea). Consultado el 29 agosto de 2015. Disponible en <http://www.fao.org>.

Ortega, I. 2001. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina. (En línea). Consultado el 18 julio de 2015. Disponible en <http://www.inia.es>.

Pérez, M., Gallegos, M., Seegers, S. (2005). Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. (En línea). Consultado el 18 julio de 2015. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>.

Rodríguez, M. 2014. Ganaderos justifican incrementos del litro de leche por altos costos de operación (En línea). Consultado el 5 de agosto. 2015. Disponible en <http://www.radiohrn.hn>.

Thiermann, A., Ortega, I., Medina, E., Radostits, J. (1996). Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina. (En línea). Consultado el 18 julio de 2015. Disponible en <http://www.inia.es>.

Villa, M., Cabrera, M. (1999). Como obtener leche de buena calidad. (En línea). Consultado el 2 agosto de 2015. Disponible en <http://www.agronet.co>.

Vásquez, K. 2012. Proyecto de establecimiento de un hato lechero. (En línea). Consultado el 2 septiembre de 2015. Disponible en <http://www.unitec.edu>.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Sala de espera



Anexo 2. Sala de ordeño



Anexo 3. Lugar de comederos post-ordeño



Anexo 4. Antes de aplicar las BPO



Anexo 5. Después de aplicadas las BPO



Anexo 6. Reactivo california mastitis test (CMT)



Anexo 7. Materiales y resultados de la prueba de alcohol

