



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**

UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa
FAREM - Matagalpa**

Monografía

Práctica de manejo técnico y calidad de la leche de los productores que entregan leche tipo "B" al acopio "La Bruja" NICACENTRO Matiguás, Matagalpa, I semestre del año 2017

Autores:

Br. Jimmy Manuel Ampié Duarte.

Br. Juan Ovidio Castro Ortiz

Tutor:

Msc. Julio Cesar Laguna Gámez.

Matagalpa, Agosto de 2017

DEDICATORIA

Dedico este esfuerzo principalmente a Dios todopoderoso y a María Santísima, quien me ha dado el don de la vida, por darme la sabiduría, la fuerza necesaria para la realización de esta investigación y así culminar mi carrera con satisfacción.

Al Divino Niño y el Espíritu Santo por interceder por mí siendo mi guía espiritual que me ha acompañado durante estos largos años, ayudadome a salir siempre adelante en mis dificultades.

A mis padres: Ligia Duarte Tijerino y Jimmy Ampié Cajina por darme la vida, mis abuelitos Marcial Duarte García y Margarita Tijerino Valle por el apoyo incondicional lleno de amor que siempre me ha brindado, por haberme dado valores morales que me hacen una persona de bien.

A toda mi familia por su cariño, apoyo y consejos que me han brindado siempre.

Br. Jimmy Manuel Ampié Duarte.

DEDICATORIA

Dedico este triunfo primeramente a Dios por regalarme el Don de la vida y sabiduría, además de darme la fortaleza espiritual para poder llegar hasta este momento.

A mis padres Juan Ovidio Castro Picado y Norma Ortiz Sevilla, por darme la vida fruto de su amor que durante todo este camino me lo han brindado junto con su apoyo incondicional.

A mi hija Jazmín Guadalupe Castro por ser mi gran motor para poder seguir caminando este duro trayecto.

A mis hermanas Mary Carmen, Alexa Leonor, Cristian Mayela y Norma Ovilema, quienes estuvieron presente en cada paso que he dado en mi vida y en especial en este triunfo.

Br. Juan Ovidio Castro Ortiz.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, por darme la vida y la oportunidad de culminar mis estudios con salud, fortalezas y bendiciones.

A mis abuelitos por apoyarme y darme la oportunidad de estudiar a través de su sacrificio, entrega en el transcurso de mi preparación como persona.

Al Msc. Julio Laguna Gámez por la dedicación y paciencia, al compartir parte de sus conocimientos en la realización de esta investigación.

A mi familia por apoyarme y ayudarme en lo necesario con su consejo y por estar interesados en mi formación profesional.

Al Lic. José Concepción Alarcón Manzanares por su apoyo incondicional durante todo mi trascurso académico y sus consejos para ser una mejor persona cada día.

A los maestros como son Msc. Maritza Reyes Castro y Msc. Carlos Mendoza por apoyarme hasta en el último momento de la tesis, además de ser unos grandes y excelentes amigos, Dios los bendiga.

A la Universidad Nacional Autónoma de Managua, FAREM-Matagalpa y a todos los docentes que formaron parte importante de mi formación con la transmisión de conocimiento.

A todo el personal de NICACENTRO- Matiguás que me brindaron su ayuda en los momentos que más la necesitaba, colaborando con nosotros para terminar este trabajo investigativo.

Br. Jimmy Manuel Ampié Duarte

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios todopoderoso por regalarme este tiempo de vida y por esta bendición que con su fuerza he podido alcanzar. A mi madre Santísima La Virgen María de Guadalupe por interceder ante su Hijo nuestro Señor Jesucristo.

Agradezco eternamente a mi Papito Juan Ovidio Castro Picado por ser mi base firme que a pesar de las adversidades nunca me dejó caer, por ser mi ejemplo a seguir y a mi Mamita Norma Ortiz Sevilla que siempre me ha dado y demostrado su amor todo este tiempo, por su apoyo sin condición.

Agradezco de manera muy especial a mi amiga Msc. Maritza Reyes Castro quien con sus regaños, consejos y cariño me ayudó conseguir este triunfo.

Al Maestro y amigo Msc. Carlos Mendoza por el tiempo y conocimiento compartido, por su lucha a la defensa del 6% constitucional.

A la familia Palma Palma quienes brindaron su amistad, consejo y de igual manera mantuvieron al pendiente de la culminación de este trabajo.

Fundamentalmente a nuestra Alma mater UNAN-Managua, FAREM Matagalpa por brindarme el alimento intelectual necesario y formarme como profesional.

A la dirigencia estudiantil de la UNEN FAREM-Matagalpa (2013-2016), generación en la que aprendí a formarme como un verdadero líder. A la UNEN FAREM-Estelí por compartir conocimientos y experiencias.

Al Msc. Julio Cesar Laguna Gámez por su paciencia y brindarnos sus conocimientos para poder terminar este trabajo.

Al amigo y compañero Msc. Dorving Aroldo Rodríguez (Q.E.P.D) por brindarme conocimientos que ayudaron en el fortalecimiento de mi carrera profesional.

Br. Juan Ovidio Castro Ortiz.

OPINIÓN DEL TUTOR

El trabajo monográfico: “Práctica de manejo técnico y calidad de la leche, de los productores que entregan leche tipo B, al acopio La Bruja-NICACENTRO, Matiguás, Matagalpa, I semestre del año 2017” realizado por los bachilleres: Jimmy Manuel Ampie Duarte y Juan Ovidio Castro Ortiz, presentado como requisito para optar al título de Ingenieros Agrónomos, del cual me desempeñé como Tutor, debo de concluir que reúne las premisas básicas que exige las normativas de la UNAN Managua, para esta modalidad de graduación. Es decir: Existe correspondencia entre el trabajo presentado y la estructura que define la normativa, además de haber correspondencia entre el problema de investigación, objetivos, contenido del trabajo, conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto contiene la rigurosidad científica exigida para un trabajo como el actual.

Este trabajo investigativo aborda un tema actual como es la calidad de la leche que se entrega a los acopios, para garantizar la inocuidad de este alimento necesario y popular en la población nicaragüense, con el fin de conocer donde la leche pierde la calidad requerida para su consumo.

También valoro como sobresaliente la aplicación de los conocimientos adquiridos, así como el grado de independencia, creatividad, iniciativa y habilidades desarrolladas.

El trabajo realizado por los bachilleres Ampie Duarte y Castro Ortiz, es de mucho valor para la producción lechera del municipio de Matiguás y del departamento de Matagalpa y en particular de la vía láctea del departamento, convirtiéndose de gran utilidad para Cooperativas, Instituciones, Organismos y Universidades, recomiendo sea usado como material de consulta y retomarse para profundizar estudios futuros. Sólo me resta felicitar a los tesistas, por su esfuerzo, entrega, disposición, capacidad de trabajo, paciencia y logros obtenidos, que hoy se ven reflejado en el presente trabajo, que les permitirá coronar su carrera profesional.

MSc. Julio César Laguna Gámez
Tutor

RESUMEN

El estudio denominado Práctica de manejo técnico y calidad de la leche, de los productores que entregan leche tipo "B", al acopio La Bruja-NICACENTRO, Matiguás, Matagalpa, primer semestre 2017, tiene como variables de estudio la práctica de manejo técnico y calidad de leche, donde el objetivo principal es evaluar la práctica de manejo que llevan a cabo los productores que entregan leche tipo "B" y la calidad de la misma. El tipo de investigación según el nivel de profundidad se clasifica como descriptivo, con respecto al tiempo de estudio es de corte transversal, se llevó a cabo bajo la perspectiva de enfoque cuantitativo porque se analizaron mediciones obtenidas a partir de la recopilación de datos en campo y de laboratorio. Con implicaciones cualitativas porque se analizaron los métodos de análisis en la manipulación de la leche, obteniendo como principales resultados que el 50% de los productores no cumplen con las medidas y técnicas de ordeño limpio que proporciona el INTA de igual manera el 50% no realiza pruebas de mastitis en ningún momento siendo estos las mayores causantes de la baja calidad de leche. Fueron tomados en cuenta para este estudio los exámenes bromatológicos realizados en el acopio como son prueba de acidez, prueba de sedimentos, análisis de crioscopia, grasa, sólidos no grasos, densidad, proteína, acidez titulable, reductasa.

Palabras claves: Manejo técnico, calidad de leche, ordeño limpio, mastitis, pruebas bromatológicas, traslado, recepción.

ÍNDICE

Contenidos	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	3
III. JUSTIFICACIÓN	5
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
4.1. Pregunta General	8
4.2. Preguntas específicas.....	8
V. OBJETIVOS	9
5.1. General.....	9
5.2. Específicos	9
VI. HIPÓTESIS	10
6.1. General.....	10
6.2. Específica	10
VII. MARCO TEÓRICO.....	11
7.1. Leche	11
7.2. La leche en el país, departamento y municipio	11
7.3. Nutrientes de la leche	14
7.4. Composición física-química de la leche.....	15
7.5. Calidad de leche	16
7.6. Sistemas de recolección de la leche	16
7.7. Manejo del ordeño.....	17
7.7.1. Ordeño limpio y manipulación	17
7.8. Enfermedad de las glándulas mamarias del ganado bovino.....	21
7.8.1. La mastitis: concepto	21
7.8.2. Clasificación de la mastitis	24
7.9. Métodos de análisis.....	26
7.9.1. Análisis de crioscopia	27
7.9.2. Análisis de antibióticos	28
7.9.3. Análisis organoléptico	28
7.9.4. Prueba de alcohol.....	28

7.9.5.	Análisis de reductasa.....	28
7.9.6.	Análisis de acidez titulable	28
7.9.7.	Análisis de porcentaje de grasa, sólidos no grasos, densidad y sólidos totales de la leche.....	29
VIII.	DISEÑO METODOLÓGICO	34
8.1.	Descripción del área de estudio.....	34
8.2.	Tipo de estudio	34
8.3.	Población y muestra.....	35
8.4.	Métodos y técnicas para recolección de datos.....	35
8.4.1.	Prueba de <i>mastitis</i> (Test de California).....	35
8.4.2.	Encuesta	36
8.5.	Procesamiento de datos y análisis de la información.....	36
IX.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
9.1.	Condiciones del corral	39
9.2.	Proceso de ordeño	42
9.3.	Traslado de la leche.....	50
9.4.	Aplicación de la prueba de mastitis (Test de California)	53
9.5.	Proceso en el acopio para determinar la calidad de la leche	65
X.	CONCLUSIONES.....	69
XI.	RECOMENDACIONES	70
XII.	BIBLIOGRAFIA.....	71
ANEXOS		

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Planilla de compras de leche de febrero y marzo

Anexo 2. Encuesta

Anexo 3. Listado de los productores

Anexo 4. Formato de registro (Resultados Test de California)

Anexo 5. Estimación de pérdidas económicas (afectación de la mastitis subclínica)

Anexo 6. Fotos de las pruebas de mastitis subclínica en sus niveles de afectación

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro 1. Composición física-química de la leche.....	15
Cuadro 2. Promedios de análisis realizado a la leche.....	29
Cuadro 3. Clasificación de la leche A, B, C.....	30
Cuadro 4. Sanciones de la leche.....	32
Cuadro 5. Operacionalización de variables.....	37
Cuadro 6. Utensilios utilizados en el ordeño.....	43
Cuadro 7. Horarios de movimiento de la leche.....	51
Pérdidas estimadas por afectación de la mastitis subclínica	
Cuadro 8. Gaspar Calero.....	54
Cuadro 9. Ulises Alm.....	56
Cuadro 10. Darwin Orozco y Eloísa Velázquez.....	58
Cuadro 11. José González.....	60
Cuadro 12. Marcos Tinoco.....	62
Cuadro 13. María Tinoco y Hamilton Núñez.....	64
Cuadro 14. Tiempo promedio de la prueba reductasa.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenido	Pág.
Gráfico 1. Sala de ordeño.....	39
Gráfico 2. Lavado del corral.....	41
Gráfico 3. Lavado de utensilios.....	44
Gráfico 4. Ordeñador enreja.....	45
Gráfico 5. Lavado de ubre.....	46
Gráfico 6. Despunte con el ternero o manual.....	47
Gráfico 7. Lavado de las manos.....	47
Gráfico 8. Test de California.....	48
Gráfico 9. Taponeo del pezón.....	49
Gráfico 10. Traslado de la leche al punto de recolección.....	50
Afectación de los cuartos de las vacas por cada uno de los productores	
Gráfico 11. Gaspar Calero.....	53
Gráfico 12. Ulises Alm.....	55
Gráfico 13. Darwin Orozco y Eloísa Velázquez.....	57
Gráfico 14. José González.....	59
Gráfico 15. Marcos Tinoco.....	61
Gráfico 16. María Tinoco y Hamilton Núñez.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1. Triángulo infeccioso de la mastitis.....	23
Figura 2. Recepción de leche.....	65
Figura 3. Prueba de acidez.....	65
Figura 4. Prueba de sedimento.....	66
Figura 5. Prueba de crioscopía, grasa, sólidos no grasos, densidad y proteínas la leche.....	66
Figura 6. Enfriamiento.....	68
Figura 7. Tanque de almacenamiento.....	68

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua se producen alrededor de cuatro millones de litros de leche diario, que permiten satisfacer la demanda nacional e internacional, se trabaja en conjunto con los productores para obtener buena calidad de leche, el mejor destino en exportaciones sigue siendo el comercio intrarregional, con los países como: El Salvador que absorbe el 50% del total de derivados lácteos. En el caso de Venezuela consume los valores exportados casi en un 20%. Guatemala con un 14%, Estados Unidos con un 8,25% y Honduras con 6%. Aunque Venezuela es el principal comprador de leche fluida. Según ASOGACHO (2014) "Asociación de Ganaderos de Chontales-Juigalpa" Nicaragua, es un país predominantemente ganadero y productor de leche.

Según Mendoza (2015) afirma que Matagalpa tiene su matriz económica sustentada en el rubro del café, sin embargo, la ganadería es un importante agente dinamizador del sector con más de 700,000 cabezas, producción de 300,000 litros de leche a diario, es el cuarto departamento productor de ganado en el país, solo superado por Chontales, Boaco y el Caribe Norte. Según CENAGRO (2013), hay una población ganadera de 380,574 cabezas, que se encuentra ubicada en 12,892 fincas dedicadas a la explotación bovina, que significa el 9% del hato nacional, para el presidente de la Asociación de Ganaderos de Matagalpa, Norman Fajardo, la población ganadera real del departamento está por unas 700,000 cabezas, de las cuales 100,000 aproximadamente son vacas productoras de leche.

El municipio de Matiguás es un territorio donde la producción lechera es la actividad económica dominante principalmente, es uno de los municipios más reconocidos y está dentro de la cuenca lechera "la Vía Láctea" más grande del país, los proveedores son los pequeños y medianos productores, de los cuales NICACENTRO aglutina 991 productores asociados en cuatro municipios Muy Muy, Matiguás (130 productores aproximadamente entregan leche, siendo socios solo 34), Río Blanco y Paiwas.

Operan diez centros de acopio de leche con una capacidad combinada de recolección de 154 mil litros/día, junto con dos plantas queseras semi industriales con una capacidad combinada de procesamiento de 50 mil litros/día (Polvorosa & Bastiaense, 2016)

La Cooperativa Multisectorial “LACTEOS NICACENTRO” ubicado en el municipio de Matiguás, está conformado por acopios ubicados en diferentes comunidades entre ellas están: Pancasán, Saiz, La Bruja y El Matiguás. El acopio La Bruja es el más cercano y con mayor accesibilidad a los productores, la investigación reflejó técnicas de ordeño limpio, entre ellas se encuentran: condición del corral, limpieza del corral, traslado de ganado al establo, limpieza de los utensilios, lavado de pezones, sala de ordeño, lavado de manos del ordeñador, tipo de ordeño, enrejado y maneado, despunte, taponeo de pezones, filtrado y traslado de la leche al punto de recolección. Para saber si el productor está cumpliendo cada una de esas técnicas se realizó el método de encuesta dirigida en conjunto con la observación, prueba de mastitis (test de california), pruebas bromatológicas y análisis en el acopio.

El presente trabajo monográfico está estructurado con un tema que resuelve un problema social en relación con la problemática, objetivos, marco teórico donde narra toda la investigación, también las unidades productivas que utilizan el ordeño limpio, los análisis de calidad de leche que realiza el acopio, diseño metodológico haciendo referencia de la zona, instrumentos utilizados en el estudio.

II. ANTECEDENTES

En un estudio realizado en Bolivia (2013) sobre las características microbiológicas de la leche cruda abastecida en mercados arrojaron los siguientes resultados. El 64,3% de las muestras de leche se clasificaron como leche clase uno (<100.000 ufc/ml BMA), el 35,7% clase dos (101.000 a 300.000 ufc/ml Bacterias Mesofilas Aerobias). De acuerdo al recuento de Organismos Coliformes, el 100% de las muestras presentaron valores por encima del valor aceptado (Mariscal, Ibáñez, & Gutiérrez, 2013).

Rivera y Vega (2014), realizaron trabajo investigativo donde el objetivo fue relacionar el estado microbiológico, las características fisicoquímicas de la leche entera cruda y su relación con el estado higiénico sanitario de las fincas, que abastecen de este producto al centro de acopio “Doña Esmilda” en el municipio de El Sauce departamento de León.

Se seleccionaron cinco fincas de las cuales se recolectaron 45 muestras, realizando muestreo una vez por semana, durante tres semanas, equivalente a nueve muestras por fincas, de las comarcas: Los Tololos, San José, Panales I, La Esperanza, El Cinco (Rivera & Vega, 2014).

De acuerdo a Moreno (2011) en su investigación elaboraron planes de negocios para dar respuesta a la comercialización y bajo acceso al mercado de leche que atraviesa la cooperativa El Congo R.L, la importancia socio económica del acopio de leche, siendo su principal objetivo determinar la factibilidad del establecimiento de un centro de acopio de leche para la cooperativa El Congo R.L en la comunidad de Santa Elisa, municipio de Boaco, en el periodo 2010-2019.

Los miembros de la cooperativa NICACENTRO cuentan con una producción de 8,060 L/diario, la cual una vez fría se comercializa con empresas industriales lácteas nacionales, las que cuentan con una demanda total de 311,000 L/día y un precio promedio de C\$ 0.34 dólares/L. En el plan de producción se identificó que el proceso de acopio y enfriamiento de leche simple, no requiere de conocimiento especializado, el costo de mano de obra

es bajo, se cuenta con buena disponibilidad de materia prima y que la capacidad instalada del sistema de enfriamiento de leche es de 8,400 L/día.

Esta información será de gran valor para poder reflejar la importancia de la existencia de la asociación y del acopio para los productores (Moreno, 2011).

Ordoñez Rodríguez (2015) llevó a cabo un experimento en una finca del municipio de San Ramón, departamento de Matagalpa, durante el segundo semestre 2014, con el objetivo de evaluar el efecto que tiene la suplementación con harina de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y harina de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) en la producción y calidad de leche, este experimento consistió en someter 4 vacas de raza Jersey de 360kg a consumir la alimentación habitual que el productor les proporciona que consiste en Pasto cubano (*Pennisetum sp*), este fue el testigo el segundo tratamiento 2 kg de harina de guácimo, el tercer tratamiento 2 kg de harina de guanacaste, cada tratamiento con cuatro repeticiones y cada repetición constituida por una vaca en lactación, representando una unidad experimental, el tratamiento tuvo una duración de 10 días, con dos días de adaptación, cinco días de evaluación y tres días de descanso, para una duración total de 30 días. Las variables en estudio fueron la producción de leche, la calidad de la leche y la rentabilidad económica.

III. JUSTIFICACIÓN

Zeledón (2014) citando a Martín (2014) afirma que el sector ganadero ha crecido durante los últimos años, hasta representar casi la décima parte del PIB, y la quinta parte de las exportaciones del país incluyendo las zonas francas. Después cita a Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA) donde asevera que el sector lácteo representa un ingreso potencial para la economía, sumado los derivados como queso, crema, cuajada etc. que se obtienen de este rubro son muchos generando empleos directos o indirectos dando otro aporte a la generación de divisas al país.

Los datos anteriormente mencionados sirven de referencia como indicadores para conocer la importancia que tiene la actividad ganadera, y así poder mejorar los rendimientos en el momento de producción de leche incentivando a los productores a seguir los pasos necesarios para obtener una buena calidad de leche.

Es importante tener presente que la calidad microbiana de la leche debe ser vista bajo tres aspectos fundamental: sanitaria (puede resultar en un vehículo de transmisión de enfermedades zoonóticas), tecnológico y económico. El origen de la contaminación microbiana de la leche puede provenir tanto de la ubre como del medio ambiente y tipo de ordeño. El objetivo del análisis Microbiológico de la leche cruda es determinar si la leche cruda es apta o no para el procesamiento y consumo humano (Rivera & Vega, 2014)

La leche cruda del centro de Acopio Esmilda Rizo, presenta carga de agentes patógenos por: la falta de procesamiento industrial (pasteurización), lo cual puede incurrir en problema de salud para los consumidores.

Se analizaron las condiciones de manejo de la leche durante el ordeño, los medios de transporte al centro de acopio así como el tiempo de traslado como factores influyentes en la calidad de la leche (Rivera & Vega, 2014).

El presente trabajo se realizó con el propósito de analizar la práctica y manejo en el primer acopio (sala de ordeño), tanto como en el acopio central (acopio

La Bruja) donde se analiza la leche y se categoriza para entrega final, donde se evaluó las causas de entrega de leche tipo “B” a dicho acopio, la cual se ve afectada por afecciones en la glándula mamaria y las malas prácticas y manejo del ordeño, tomando en cuenta la práctica y manejo que se le brinda en el corral de ordeño para mantener una inocuidad en la calidad de la leche y definiendo las condiciones que debe tener el primer acopio en campo (en las fincas) para no tener afectaciones en la calidad del producto, a los asociados a NICACENTRO.

Se requiere evaluar la práctica y el manejo técnico de inicio, durante y después del ordeño por parte de productores que tienen problema al momento de entregar la leche al acopio, para así dar alternativas y soluciones; como también los resultados del trabajo investigativo, servirá a los estudiantes de la UNAN-FAREM Matagalpa para futuras consultas acerca de posibles problemas que afectan al ganado lechero en la región.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Matiguás es una zona ganadera por lo cual la producción láctea representa el primer rubro en la economía del municipio, sin embargo, la calidad de la leche está siendo afectada por medio del control de calidad que se evalúa en el acopio central haciendo mención de los asociados a la cooperativa NICACENTRO.

El problema más sentido es la enfermedad de la mastitis, afectación que se da en las glándulas mamarias del animal (vaca), si avanza puede convertir la leche en un producto contaminado con gérmenes, otro problema puede ser el traslado de la leche fincas-acopios y el tiempo que tarda en su recorrido (Rivera & Vega, 2014).

La leche cruda se refiere a un producto que no tiene sedimentos, no es insípida, no tiene color, ni olor, debería ser de buena calidad, pero en las unidades productivas y los centros de acopios se está viviendo un problema acerca de la calidad de leche, el producto llega a los centros de acopio ácida o con coágulos que podrían ser afectación de mastitis, por lo cual el acopio clasifica la leche y al productor lo castiga reduciendo el precio (NICACENTRO, 2014).

4.1. Pregunta General

¿Cómo es la práctica de manejo técnico que realizan los productores que entregan leche tipo B, al acopio La Bruja-NICACENTRO, en las áreas de producción para obtener calidad de la leche óptima Matiguás, I semestre del año 2017?

4.2. Preguntas específicas

- ¿Cuáles son las condiciones del corral de ordeña que tienen los productores que entregan leche tipo B, al acopio La Bruja-NICACENTRO, Matiguás, I semestre del año 2017?
- ¿Cuál es el proceso de ordeño realizado por los productores que entregan leche tipo B, al acopio La Bruja-NICACENTRO con respecto a las buenas prácticas de ordeño establecidas por el INTA 2013?
- ¿Cómo es el traslado brindado a la leche Tipo B desde la finca al acopio La Bruja-NICACENTRO, Matiguás, I semestre del año 2017?
- ¿Qué tipo de proceso se lleva a cabo en el acopio La Bruja para estipular la calidad de la leche y las pérdidas económicas, a los productores asociados a NICACENTRO?

V. OBJETIVOS

5.1. General

- Evaluar la práctica de manejo y calidad de la leche por parte de los productores que entregan leche tipo B, al acopio La Bruja-NICACENTRO, Matiguás, I semestre del año 2017.

5.2. Específicos

- Identificar las condiciones del corral de ordeña de los productores que entregan leche tipo B, al acopio La Bruja-NICACENTRO, Matiguás, I semestre del año 2017.
- Comprobar el proceso de ordeño que utilizan los productores que entregan leche tipo B al acopio La Bruja-NICACENTRO, con las normas establecida por el INTA 2013, Matiguás, I semestre del año 2017.
- Describir el traslado de la leche tipo B de los productores que entregan al acopio La Bruja-NICACENTRO, Matiguás, I semestre del año 2017.
- Evidenciar el proceso que se lleva a cabo en el acopio La Bruja para estipular la calidad de leche y pérdidas económicas a los productores entregan leche tipo B, Matiguás, I semestre del año 2017.

VI. HIPÓTESIS

6.1. General

- La práctica de manejo técnico de la ordeña y calidad de la leche no es la idónea por parte de los productores que entregan leche tipo B, al acopio La Bruja-NICACENTRO, Matiguás, I semestre del año 2017.

6.2. Específica

- Las condiciones técnicas e higiénicas del corral de ordeño de los productores que entregan leche tipo B al acopio La Bruja es la principal causa de la baja calidad de leche.
- Las buenas prácticas de manejo técnico en el proceso de ordeña que llevan a cabo los productores que entregan leche tipo B al acopio La Bruja no son cumplidas.
- La calidad de leche se ve afectada a partir del inicio del proceso de ordeña hasta el final de este, debido a que el traslado tarda mucho para llegar al Acopio.
- Las pruebas y análisis de la leche recepcionada en el Acopio La Bruja, no alcanzan los niveles de calidad requerida.

VII. MARCO TEÓRICO

7.1. Leche

Leche (Del latín. lac, lactis) según la Real Academia Española la define como líquido blanco que segregan las mamas de las hembras de los mamíferos para alimento de sus crías.

La leche entera cruda es el producto no alterado, no adulterado del ordeño higiénico e ininterrumpido de vacas sanas que no contengan calostro y que esté exento de color, olor, sabor y consistencias anormales NTON 03-027-99 (Comité técnico de alimento, 2001). La leche cruda está compuesta por un 87% de agua y una parte sólida de 12.7%. La leche cruda favorece al crecimiento de medios de cultivos para el crecimiento de microorganismos y patógenos, por eso es fundamental mantenerla en óptimas condiciones higiénicas.

Según FAO (2013) la leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; ser insípida, no tener color (fuera de lo normal) y olor anormales, tener un contenido de bacterias bajo, no contener sustancias químicas (por ejemplo, antibióticos y detergentes), tener una composición y acidez normal. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos.

7.2. La leche en el país, departamento y municipio

Según CENAGRO (2013) el departamento de Matagalpa es el cuarto departamento productor de ganado en el país, solo superado por Chontales, Boaco, Región Autónoma Atlántico Norte. Tiene su matriz económica sustentada en el rubro del café, sin embargo, la ganadería es un importante agente dinamizador del sector con más de 700,000 cabezas en cuanto a la actividad pecuaria, el 9% de las fincas, del hato de ganado bovino están en el departamento de Matagalpa. La mayor cantidad de ganado de leche teniendo una producción de 300,000 litros de leche a diario. La carne continúa desarrollándose en forma extensiva y con pastos naturales mayoritariamente en Río Blanco, Matiguás, Muy Muy. La población de ganado bovino es de

380,574 cabezas que se encuentran un total de 12,892 fincas dedicadas a la explotación bovina, el 9% del hato Nacional.

Matagalpa ha sido el principal departamento que se dedica a labores pecuarias después del departamento de Chontales, siendo los municipios cercanos a la cabecera departamental (Matagalpa), Muy Muy, Río Blanco y Matiguás, los grandes productores de leche, lo cual indica que Matagalpa ha venido a sobresalir (MAGFOR-INIDE, 2013). Siendo Matagalpa el segundo departamento de mayor producción pecuaria con municipios dentro de la cuenca lechera más grande de Nicaragua.

Matiguás es el municipio más grande del departamento de Matagalpa donde sobresale en la producción pecuaria, es un territorio donde la ganadería lechera es la actividad económica dominante, habiendo distintas categorías de bovinos distribuidas en un sinnúmero de fincas de pequeños, medianos y grandes productores (MAGFOR-INIDE, 2013).

Según el IV CENAGRO en 2013, el municipio de Matiguás siendo una zona ganadera, se caracteriza por tener una superficie de 155,459 manzanas dedicadas a esta labor, lo que representa el 73% de la superficie del municipio. La población de ganado bovino es de 134,799 cabezas que se encuentran en un total de 2,105 fincas dedicadas a la explotación bovina, el 35% del hato del departamento. Dentro de las categorías de bovino macho se encuentran: 19,248 terneros menores de 1 año, 7,598 cabezas de menos de 2 años; 7,083 cabezas, de 2 a menos de 3 años, 4,560 cabezas de 3 a más años, en la categoría toretes para reproducción 2,237 cabezas, toros sementales 2,115 cabezas, bueyes 632 cabezas. Hay 76 explotaciones que practican inseminación artificial en la crianza de ganado bovino.

Hoy en día. Gracias a esa cantidad de animales el municipio está dentro de la cuenca lechera denominado como “La vía Láctea” lo que le permite ser un municipio productor de leche, operan diez centros de acopio de leche con una capacidad combinada de recolección de 154 mil litros/día, junto con dos plantas queseras semi-industriales con una capacidad de procesamiento de 50 mil litros/día (MAGFOR-INIDE, 2013).

Según Mendoza (2015) la leche en el país juega un papel importante y determinante, siendo uno de los rubros que más demanda tiene en las exportaciones, comercialización es por eso que se debería de trabajar con la trazabilidad bovina para garantizar una leche sana, lo que implica buen ordeño, buena alimentación y atención a las vacas productoras de leche, lo que viene a hacer parte del valor agregado al producto, que significa más gasto, pero da un producto de calidad, que a la hora de venderlo, el productor no recibe ningún incentivo por ese valor agregado.

A los productores no se les toma en cuenta debido a que difícilmente les dan el valor correspondiente que debe tener la leche es por eso que actualmente la leche es de baja calidad por el manejo inadecuado que los productores le dan al producto (Mendoza, 2015).

Además, los productores ganaderos de Matagalpa trabajan este rubro con dos propósitos: la producción de leche y la producción de carne, pero los precios de la carne y la leche son importantes para la motivación del ganadero, son parte del motor de la economía nacional y de la alimentación de la población a nivel nacional.

La producción lechera es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes-servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y al mismo tiempo la creación de valor, más específicamente es la capacidad de un factor productivo para crear determinados bienes en un periodo de tiempo determinado. La creación de productos o servicios, con la capacidad de un factor productivo para crear bienes en un periodo de tiempo aportando también el valor agregado. La producción de leche ha venido a cambiar la vida ya que permite tener un sin número de actividades, rubros donde se obtiene beneficios económicos para el productor y el país (CONAGAN, 2010)

El sector lechero es explotado por pequeños, medianos y grandes productores pecuarios este sector contribuye a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares, la leche produce ganancias relativamente rápidas para los pequeños productores y es una fuente importante de ingresos en

efectivos contribuyendo a los medios de vida necesarios del ser humano (FAO, 2013).

En Nicaragua la leche es un rubro que ha venido cambiando la vida de los pequeños productores proporcionándole ganancia y permitiéndoles a los consumidores un consumo apropiado en diferentes subproductos derivado de la leche.

7.3. Nutrientes de la leche

La leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas. La leche puede contribuir considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B¹² y ácido pantoténico. La leche de origen animal puede desempeñar un papel importante en las dietas de los niños en poblaciones con bajo nivel de ingestión de grasas y acceso limitado a otros alimentos de origen animal (FAO, 2013). El producto de la leche es una fuente de nutrientes para todos los seres vivos, ayudándonos en la dieta alimentaria, nutrición y desarrollo, ya que contiene vitaminas, minerales y grasas para el fortalecimiento del cuerpo humano. En Nicaragua la ingestión de nutrientes es muy importante porque así ayuda al crecimiento, desarrollo y fortalecimiento de cada uno de los seres vivos, como activan los anticuerpos se mantienen fuerte y saludable.

Leche de vaca: las grasas constituyen alrededor del 3 al 4 por ciento del contenido sólido, las proteínas aproximadamente el 3.5 por ciento y la lactosa el 5 por ciento, pero la composición química bruta de la leche de vaca varía según la raza. Por ejemplo, el contenido de grasa suele ser mayor en el ganado *Bos indicus* que en el *Bos taurus*. El contenido de materias grasas de la leche del ganado *Bos indicus* puede ser de hasta el 5.5 por ciento. La leche es una fuente importante alimenticia que proporciona proteínas, grasa y nutrientes como: calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B¹² y ácido pantoténico (FAO, 2013).

Además, desempeña un papel en la dieta de los niños con bajo porcentaje de grasa. La leche de la vaca contiene del 3-4% de grasa, 3.5% de proteínas y un

5% de lactosa. Aunque la grasa varía dependiendo del tipo de raza de ganado (FAO, 2013). En Nicaragua la leche ha venido siendo uno de los productos alimentarios del país por contener nutrientes, proteínas y grasa. Además de que se subdividen productos derivados, satisfaciendo las necesidades del consumidor.

7.4. Composición física-química de la leche

Según la FAO (2013) en la producción y productos lácteos la composición física-química de la leche es la siguiente:

Cuadro 1: Composición física-química de la leche

Composición de la leche			
Física		Química	
Viscosidad	1.5 - 4.2CP	Agua	90%
Densidad	1.027 – 1.035 g/ml	Proteínas	3 - 4 %
PH	6.5 a 6.6	Grasa	3.5 – 5.25 %
Acidez	0.17%	Lactosa	5%
Punto de ebullición	100.17 °C	Minerales	0.70%
Punto de congelación	0.53 / 0.56 °C	Sólidos totales	12.90%
Calor específico	0.93 cal/kg °C		
Tensión superficial	55 a 60 dinas/cm		

Fuente: FAO (2013)

Con respecto al cuadro 1 de la composición física-química de la leche la Universidad Abierta y a Distancia (2012) expone que la densidad de la leche completa es de (1.032 g/ml), densidad de la leche descremada anda en los (1.036 g/ml), densidad de la materia grasa es (0.940 g/ml), calorías por litro (700 calorías), su pH (6.6 – 6.8), Viscosidad absoluta tiene que andar entre los (1.6 –2.15), el índice de refracción (1.35), su punto de congelación (-0.550C) y el Calor específico (0.93 cal /g °C), estos valores sirven de referencia para las pruebas que realiza el laboratorio del acopio.

7.5. Calidad de leche

La calidad integral de leche adquiere una gran importancia, no solamente desde el punto de vista de la salud pública, sino también del industrial, estando relacionada a la composición general, mineral, sabor, aroma, a la presencia de contaminantes, a sus propiedades, etc., y obviamente necesita de todos los sectores involucrados en la producción primaria, conservación, transporte, almacenamiento y transformación. Es imprescindible partir de animales sanos, genéticamente aptos, apropiadas condiciones de alimentación y manejo, buenas prácticas de higiene, control y tratamiento de mastitis y otras patologías con el objetivo de asegurar al consumidor productos inocuos, íntegros y legítimos (Revelli, Sbodio, & Tercero, 2011)

7.6. Sistemas de recolección de la leche

Los sistemas de recogida varían considerablemente según las condiciones imperantes. Un sistema utilizado frecuentemente por los pequeños productores de los países en desarrollo consiste en el establecimiento de simples puntos de recogida protegidos contra el sol, para reducir al mínimo el aumento de la temperatura de la leche. Se debe transportar en cántaras hasta llegar al centro de acopio (construidos de forma que puedan mantenerse limpios y asépticos) (FAO, 2013).

Las pichingas contienen leche no refrigerada, por lo que la duración del transporte tiene una importancia primordial para garantizar la buena calidad del producto entregado, una ventaja de utilizar cántaras es que la leche de los diferentes productores no se mezcla y se evita el riesgo de estropearse.

Existe un sistema de recolección de leche que utilizan los pequeños productores. Consiste en establecer puntos donde se hará la recolección protegido contra el sol, para así disminuir la temperatura de la leche. Se debe asegurar una buena protección, higiene y calidad, para que la leche no se estropee, para esto debe de realizarse el traslado hasta el acopio en cantaras de leche (FAO, 2013).

En Nicaragua la recolección de la leche se realiza en vehículos (camión grande, camión pequeño, camioneta, bestia), dependiendo del lugar y la cantidad de leche que se debe recolectar para ser trasladada hacia el centro de recepción. Para ese momento se les aconseja a los productores enviar la leche en pichingas y durante esperan el transporte dejarlas en lugar fresco protegido del sol para evitar el aumento de temperatura y la descomposición del producto.

7.7. Manejo del ordeño

Según INTA (2013) existen métodos para garantizar una buena producción de leche entre el más importante está el ordeño limpio, en el cual se derivan actividades diferentes desde el traslado del ganado al establo hasta al centro de acopio final.

7.7.1. Ordeño limpio y manipulación

Se considera ordeño limpio, un conjunto de medidas y prácticas que permiten obtener leche con mayor calidad e higiene para garantizar que la leche que se produce en las fincas esté libre de microbios que pueden enfermar a los consumidores (INTA, 2013). El ordeño limpio consiste en un sin número de medidas y prácticas mediante el cual los productores deben de llevar a cabo para garantizar leche inocua y así evitar que los consumidores enfermen por algún microbio dañino que va en el producto. En Nicaragua la práctica de ordeño limpio ha venido a favorecer mucho a los consumidores, debido a que a partir de dicha practicas se eliminan organismos dañinos, además que cuidan, protegen el ganado.

Según INTA (2013) en la guía para mejorar la higiene en el manejo de la leche, las medidas y prácticas de ordeño limpio son:

Construcción de sala de ordeño, con techo y piso embaldosado

El diseño y construcción de la sala de ordeño para bovinos depende del manejo que se les dé a los animales del posible uso de instalación y de los recursos con los que se cuenta en la finca (FAO, 2011). Al construir la sala de ordeño se mejora y practica el ordeño limpio donde van incluidos diferentes

factores según el tipo de finca y lo que se requiere obtener ya sea aseo, facilidades o preferencias personales del dueño. La construcción de sala de ordeño, puede ser manual o mecánica y tiene como fin mejorar el alojamiento de los animales, facilitar el trabajo al ordeñador, aseo y proporcionar recolección del estiércol para otro uso; las características de la sala de ordeño varían según exigencias que se requieran.

Limpieza de equipo de ordeño (baldes, pichingas, filtros)

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 (Fundación hogares juveniles campesino, 2002). Es la adecuada limpieza y desinfección de los equipos de ordeño y tanques de enfriamiento una medida básica para el manejo, ya que los procedimientos y principales métodos de limpieza y desinfección sean entendidos con la finalidad de garantizar una producción de leche de calidad superior.

Traslado de los animales al establo

Se debe brindar un ambiente tranquilo, confortable mejorar la actitud del personal que arrea las vacas, no maltratar a los animales, evitar la presencia de personas extrañas en el manejo de las vacas, debe considerarse que son animales de hábito, por lo que un cambio en los procedimientos rutinarios puede causar estrés (FAO, 2011). Al momento de este transporte el animal no debe estresarse ni perder energías por eso el que los arrea debe de hacerlo bien, tener conocimiento de la situación, llevarlos a la sala de ordeño de la manera que se debe. El arreador que en la mayoría de los casos es el mismo ordeñador deberá demostrar que ha sido capacitado para poder llevar los bovinos a la sala de ordeño, tener conocimiento del número de animales, camino más corto hasta las instalaciones y llevarlos a paso lento.

Enrejar la vaca y el ternero

La inmovilización de la vaca durante el ordeño se realiza con un lazo, que debidamente amarrando 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 leche recién ordeñada) (FAO, 2011). La inmovilidad de animal durante su ordeño tiene que realizarse debidamente, amarrando las patas y cola, dándole al operario la seguridad de poder ordeñar el animal para no ser golpeado, por patadas y esto llegar a botar el cubo de leche. En Nicaragua se han implementado nuevas técnicas de ordeño entre una de ellas es el enrejado y maneado de la vaca y el ternero, para darle la seguridad al operador que ordeñara el animal, el enrejado del ternero se realiza como un medio de estimulación para que la vaca baje más pronto la leche.

Limpieza de los pezones con agua clorada

Preparación de los pezones se tiene que hacer tanto para el ordeño manual y mecánico donde el objetivo es el pezón, no la ubre la higiene del pezón (limpieza y secado) además se debe eliminar el pelo, estimular el pezón y hacer despunte (Baltodano, 2016). Al realizar el seguimiento de unas buenas prácticas de manipulación por el ordeñador son fundamentos en un programa de calidad de leche donde la limpieza de los pezones es uno de los principales. Se hace la limpieza aunque no en todas las instalaciones algunas veces por ahorrar tiempo al momento del ordeño sin saber quizás las consecuencias que conlleva no hacerlo.

Lavado de las manos con agua clorada en cada animal a ordeñar

El ordeñador debe de tener higiene para realizar el ordeño, una de las prácticas que debe realizar es lavarse las manos con agua clorada para matar bacterias y hongos que estas tengan (Fundación hogares juveniles campesino, 2002). Al momento de que el ordeñador tiene contacto con la ubre de la vaca juega un papel importante porque no solo está ordeñando, sino que está exponiendo una de las partes más importantes del animal a obtener una enfermedad debido a la introducción de muchos microorganismos patógenos. Lo más importante para una buena calidad de leche es la higiene de esta depende que tan excelente sea la leche que se entregue o se consuma por lo tanto se deben hacer buenas prácticas al momento de ordeñar.

Filtrar la leche con papel filtro

La leche debe protegerse para asegurar que esta se encuentre libre de suciedad y residuos sólidos, trozos de polvo, paja, estiércol, pelos e insectos se introducirán de forma inevitable en el sistema durante el ordeño para eso se hacen los filtros de leche para que así se protejan de esas partículas (Fundación hogares juveniles campesino, 2002). Se realiza el filtrado de la leche para evitar que en ella lleven diferentes residuos no requeridos y que posiblemente bajen la calidad.

Depositar la leche en las pichingas

Al finalizar el ordeño se traspasa la leche a las pichingas estas tienen que estar lavadas, para luego trasladarlas al acopio o lugar de entrega, al momento de llenar las pichingas de leche estas deben de estar limpias y sin grumos para evitar que pierda la calidad (FAO, 2011).

Enfriar la leche metiendo las pichingas en una pila de agua

Esto se hace como un método práctico para bajar la temperatura de las pichingas es pasarlas en un tanque o una pila con agua limpia (Fundación hogares juveniles campesino, 2002). Al momento de enfriar la leche la temperatura baja y hace que la leche vaya quedando en una temperatura ambiente, se hace esta práctica para evitar que la leche pierda su calidad y no se acidifique.

Traslado de la leche al lugar donde se recogerá

El traslado debe de ser de manera rápida ya sea de varias maneras de transporte puede ser con animales, vehículos o cualquier otro medio de transporte (FAO, 2011). La leche una vez obtenida en el primer acopio debe de ser trasladada ya que si pasa mucho tiempo puede perder la calidad y tiende a tener punto de acidez.

Volver a lavar los equipos para el siguiente día

En Nicaragua la manipulación de la leche durante el ordeño limpio se deriva de una determinada serie de normas narradas anteriormente para obtener leche

sana sin suciedad libre de toda impureza, dándole al consumidor un mejor producto.

7.8. Enfermedad de las glándulas mamarias del ganado bovino

7.8.1. La mastitis: concepto

La mastitis bovina es una inflamación de la glándula mamaria que provoca cambios en la composición bioquímica de la leche y en el tejido de la glándula. Es una de las enfermedades más comunes de las vacas lecheras, la mastitis es de origen infeccioso casi siempre (pluribacteriana sobre todo) tiene un impacto negativo en la calidad y la cantidad de leche, produciendo pérdidas para el sector ganadero (Grau, 2015). Si no se trata a tiempo la enfermedad puede causar que la vaca infectada genere pérdidas productivas al igual que económicas. Esta enfermedad ha tenido gran impacto en la producción lechera debido a que la presencia de esta genera pérdidas de producción tanto en cantidad como en calidad de la leche y a la vez el precio.

La mastitis es provocada por numerosos microorganismos habituales y frecuentes en el ambiente de la explotación y de los animales, de curso subclínico en la mayor parte de los casos, es una enfermedad de rebaño no erradicable por lo que el objetivo de su control debe ser el mantenerla en un nivel (prevalencia e incidencia) que no comprometa la rentabilidad de la explotación y la calidad de la leche producida (Escobal, Esnal, & García, 2014).

Es de consideración mantener las medidas higiénicas en los corrales, ya que en un ambiente que no cumple con estas medidas, las vacas son propensas a adquirir la enfermedad de mastitis debido que en este ambiente se proliferan en mayor cantidad microorganismos causantes de la enfermedad, los productores deben de estar pendientes de sus animales ante síntomas de la enfermedad.

Según Grau (2015) la inflamación de la glándula mamaria en la mayoría de los casos como consecuencia de infecciones causadas por distintos microorganismos especialmente bacterias, y con menos frecuencia debido a traumatismos, lesiones e irritaciones de origen químico. La reacción

inflamatoria es un mecanismo de protección que sirve para: eliminar a los microorganismos, neutralizar sus toxinas y ayudar a reparar al tejido productor de leche para que la glándula mamaria vuelva a funcionar normalmente. La mastitis es una enfermedad multifactorial, la infección depende de los gérmenes, las condiciones ambientales, y las características de la vaca. Los microorganismos invaden el tejido mamario provocando una inflamación de la glándula.

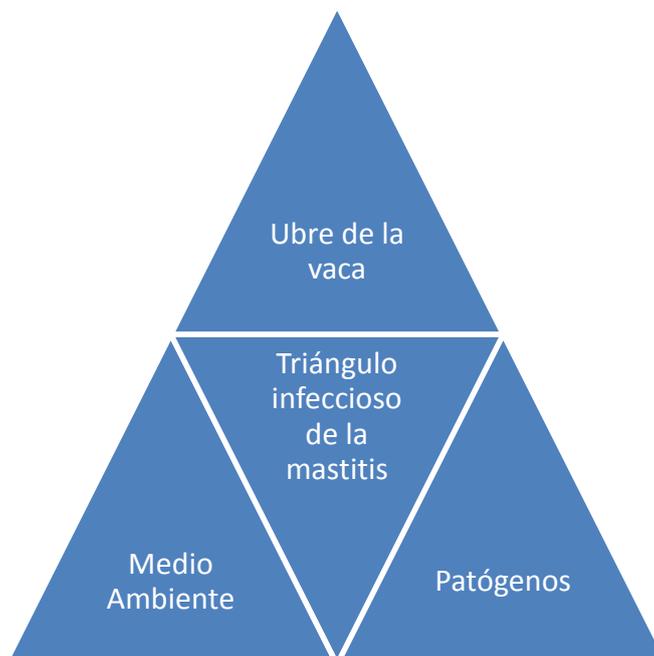
En la mayoría de los casos los productores mientras no ven la inflamación de la glándula mamaria no prestan atención a sus vacas debido a que dentro de la explotación pecuaria convencional es el único signo de mastitis y algunas veces la inflamación que aparece en las glándulas son causadas por golpes que pueden darse los animales en el pastoreo en los potreros.

Según Grau (2015) los microorganismos pueden clasificar las mastitis en:

Mastitis contagiosas: *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* son los principales representantes de este grupo. El reservorio predominante de estos patógenos es la ubre infectada y las infecciones se diseminan vaca a vaca o entre cuartos de una misma vaca, principalmente durante el ordeño, a través de la maquinaria de ordeño contaminada si es el caso que usan ordeño mecánico, pero si es el caso que utilizan el ordeño manual sería la manipulación de animales contaminados con los animales sanos, el ternero o el incorrecto manejo de los trabajadores (trapos, la misma toalla usada para todas las vacas, no utilizar guantes, etc.). Provocan disminución de la cantidad de leche.

Mastitis ambientales: Los principales agentes ambientales causantes de mastitis incluyen los coliformes (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter*), los estreptococos ambientales (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*) y otros enterococos que viven en el ambiente, se transmiten entre ordeños y el periodo seco en que la glándula no produce leche. Su presencia determina el nivel de contaminación de la ganadería.

Figura 1. Triángulo infeccioso de la mastitis



Fuente: Chaves (2014)

Chaves (2014) afirma que la mastitis es la enfermedad infecciosa más costosa en los rodeos lecheros. La eliminación completa de la mastitis de un rodeo es imposible, sin embargo, se puede reducir el número de nuevas infecciones y disminuir la duración de las infecciones. El grado de inflamación puede variar mucho, desde subclínico hasta clínico, en sus diversas formas, dependiendo esto de la severidad con que la ubre reaccione a la fuente de irritación. Es importante considerar que se trata de una enfermedad multifactorial y que desde el punto de vista epidemiológico consideramos tres elementos que conforman el llamado triángulo epidemiológico de la mastitis.

Un posible ciclo de la enfermedad es que primero tiene que haber un patógeno contagioso presente en el ambiente para luego buscar un huésped que en este caso sería la ubre del animal donde la vía de entrada principal de los agentes patógenos es a través del orificio del pezón y sólo en muy pocos casos la llegada a la ubre es vía hematogena. Después de la invasión bacteriana se produce: congestión capilar, edematización del tejido secretor y obstrucción de los conductos intralobulares (Chaves, 2014).

El triángulo infeccioso es muy importante que los productores lo conozcan porque así ellos sabrán donde combatir el patógeno antes que se produzca una enfermedad perjudicial, además la calidad de la leche no cambiará debido al patógeno contagioso.

Escobal, Esnal y García (2014) mencionan que existe alteración de la permeabilidad capilar que produce cambios en la composición de la leche, algunos de ellos son:

- a. Disminuye la cantidad y la calidad de caseína sintetizada.
- b. Disminuye la grasa butirosa.
- c. Disminuye la lactosa.
- d. Aumenta la concentración de sodio.
- e. Aumentan los cloruros.
- f. Aumentan las proteínas del suero sanguíneo.
- g. Aumentan enzimas.
- h. Aumentan las células somáticas.

7.8.2. Clasificación de la mastitis

Chaves (2014) afirma que la mastitis se divide según su grado de afección entre ellas están la mastitis subclínica, mastitis clínica y esta a su vez se divide en mastitis clínica subaguda, mastitis clínica aguda, mastitis clínica hiperaguda.

A. Mastitis Subclínica

Esta forma de mastitis es el tipo más frecuente de infección intramamaria y tanto la ubre como la leche tienen aspecto normal. La mastitis subclínica no es advertida a simple vista, ni por el ordeñador, ni por el productor; pero puede ser detectada por distintos tipos de análisis que manifiestan la presencia de los microorganismos o un aumento en el Conteo de Células Somáticas (CCS) (Escobal, Esnal, & García, 2014)

En esta clasificación no puede ser presenciada a simple vista es por eso que a los productores se le recomienda realizar la prueba de California Mastitis Test a las vacas. Es la forma más importante de mastitis porque causa las mayores pérdidas económicas debido a que:

- a. Disminuye la producción de leche
- b. Disminuye la calidad de la leche
- c. Provoca pérdidas de bonificaciones por calidad

La característica de enfermedad oculta hace que cueste tomar conciencia tanto al productor como al técnico, de la cantidad de leche que están dejando de producir, además que las infecciones pueden transmitirse desde las vacas enfermas a las sanas. Las bacterias asociadas más frecuentemente con las infecciones intramamarias subclínicas son: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativos*, *Streptococcus agalactiae* y *Streptococcus uberis* (Escobal, Esnal, & García, 2014)

B. Mastitis Clínica

Esta forma de infección intramamaria se caracteriza por anomalías visibles en la ubre y/o en la leche, cuya severidad varía mucho en el transcurso de la enfermedad. Pueden observarse cuartos enrojecidos e hinchados, o bien palpase endurecimientos. La mastitis clínica generalmente es causada por alguno de los patógenos mayores, como son: estafilococos, estreptococos y coliformes. En aproximadamente el 30% de los casos clínicos no se detectan patógenos en las muestras cultivadas. En las fincas donde se ha controlado la mastitis contagiosa la mayoría de los casos clínicos son causados por estreptococos ambientales y coliformes (Escobal, Esnal, & García, 2014).

Las prácticas de manejo como el sellado post-ordeño y la terapia de vaca seca pueden llevar a erradicar el *Streptococcus agalactiae* y reducir la prevalencia del *Staphylococcus aureus*, pero no controlan la enfermedad clínica causada por patógenos ambientales, además se puede decir que el método de sellado post-ordeño y el tratamiento de la vaca seca son poco efectivos contra los estreptococos ambientales y no son efectivos contra las mastitis a coliformes (Chaves, 2014).

Según Chaves (2014) el grado de severidad clasifica a la mastitis clínica en:

a. Mastitis Clínica Subaguda

Esta forma de inflamación es levemente clínica y los síntomas son alteraciones menores en la leche, como grumos, flóculos u aspecto aguachento. El cuarto afectado puede presentar leve hinchazón y sensibilidad al tacto, además de un poco o nada de calor localizado y enrojecimiento, puede haber reducción de la producción de leche, no hay signos sistémicos de la enfermedad (Chaves, 2014)

b. Mastitis Clínica Aguda

Estas mastitis se caracterizan por un ataque imprevisto con enrojecimiento, hinchazón y endurecimiento del cuarto afectado, el cual es sensible al tacto, la leche tiene un aspecto muy anormal (purulento, seroso aguachento o sanguinolento) y la producción disminuye marcada y repentinamente. Los síntomas generales que pueden presentarse son: aumento de la temperatura rectal, pérdida del apetito, menor actividad, disminución de la función ruminal, pulso acelerado, deshidratación, debilidad, temblores, diarrea y depresión (Chaves, 2014)

c. Mastitis Clínica Hiperaguda

Esta forma muy poco frecuente de inflamación mamaria se caracteriza por acontecer muy rápidamente. Los síntomas son los mismos de la Mastitis Clínica Aguda, pero su expresión es mucho más severa. Se presentan además signos como: shock, fibrosis en la ubre, septicemia, pérdida de coordinación muscular, extremidades frías, reducción del reflejo pupilar (Chaves, 2014)

7.9. Métodos de análisis

PROLACSA es una empresa la cual les brinda a sus productores asistencia técnica y más en el periodo que esta el programa de Trazabilidad Bovina donde se realizan la prueba de tuberculosis, brucelosis y enchapado de los animales para que los productores tengan un mejor registro ganadero, el acopio recepciona leche fresca libre de químicos, leche no ácida. La higiene es muy

importante ya que será procesada para el consumo humano, es por eso que se realizan diferentes tipos de análisis (PROLACSA, 2014)

NICACENTRO es una asociación de productores que tratan de obtener leche de calidad, por eso proporcionan medidas y técnicas a los socios de cómo tratar a los animales ante enfermedades que pueden perjudicar la calidad de la leche.

NICACENTRO y PROLACSA son empresas que brinda a los productores asistencia técnica, reciben leche de sus diferentes acopios, esta leche debe de ser libre de químicos, leche no ácida, es por eso que realiza diferentes tipos de análisis y así brindarle al consumidor leche higiénica. En Nicaragua la PROLACSA se encarga de la elaboración de productos derivados de la leche es por eso que brinda asistencia técnica a los productores con esto se mantiene la calidad de leche y sus productos, en los acopios realizan diferentes tipos de análisis bromatológicos a la leche los cuales son: acidez, reductasa, acidez titulable, grasa, sólidos no grasos, densidad, pH, crioscopia, entre otros. Así como NICACENTRO también tiene que mantener un nivel de leche inocuo para poder llevarse las a los consumidores libre de toda contaminación (Jarquín, 2014).

En la entrevista realizada al bio-analista Jarquín (2014) la PROLACSA realiza diferentes tipos de análisis a la leche, en laboratorio es el lugar donde se realizan diferentes tipos de pruebas a la leche, comentó que los análisis necesario para tener una buena calidad de leche son: análisis de antibióticos, de reductasa o baño María, análisis de acidez titulable, de crioscopia, análisis de porcentaje de grasa, sólidos no grasos, densidad y sólidos totales de la leche. A todas estas se pueden anexar las que utiliza NICACENTRO y otras similares las más importantes que deben realizarse para conocer la calidad de la leche son:

7.9.1. Análisis de crioscopia: se realiza para determinar la presencia o cantidad de agua que es incorporada a la leche para un mayor volumen.

- 7.9.2. Análisis de antibióticos:** es el análisis que se determina las familias de medicamentos químicos como son: betalactámicos, sulfas, quinolonas, tetraciclinas, todo esto se realiza en un equipo el proceso dura 6 minutos 3 de incubación y 3 de absorción para posteriormente realizar la lectura de dicho proceso.
- 7.9.3. Análisis organoléptico:** Son las apreciaciones sensoriales. La degustación de la leche fresca procedente de los animales sanos proporciona un sabor dulce, ligeramente azucarado y frecuentemente aromático; por lo contrario leche de animales enfermos tienen un sabor salado (TECHNOSERVE, 2015).
- 7.9.4. Prueba de alcohol:** Este método se basa en el hecho de que el alcohol afecta las proteínas de la leche deshidratándolas y desnaturalizándolas. Es ampliamente conocida en el medio y consiste en mezclar 2ml de alcohol etílico al 70% V/V con 2ml de leche, observando la presencia de floculación (TECHNOSERVE, 2015).
- 7.9.5. Análisis de reductasa:** o conocido como baño maría en la cual se determina la carga microbiológica de la leche. En un tubo se aplica 25ml de leche y 0.5ml de azul de metileno se agita para una mezcla homogénea se deposita en el baño a una temperatura de 38 grados, se espera como mínimo 2 horas para que la leche regrese a su color natural.
- 7.9.6. Análisis de acidez titulable:** es para determinar la acidez de la leche como indicador se utiliza el fenoltaleína 1ml por 25ml de leche luego se aplica hidróxido de sodio, la pérdida de este último se multiplica por 4 el cual es una constante para saber la acidez de dicha. Para reforzar la acidez se utiliza la medida de pH esto para determinar el número exacto de acidez de la leche.

7.9.7. Análisis de porcentaje de grasa, sólidos no grasos, densidad y sólidos totales de la leche. Aquí este equipo determina la grasa y sólidos totales.

Sólidos totales= grasa – sólidos no grasos

Grasa x 0.2 = resultado

Densidad= sólidos no grasos – resultados – 0.72 / 250 + 1 (PROLACSA, 2014)

Cuadro 2: Promedios de análisis realizado a la leche

Análisis	Promedio
Acidez Titulable	6-6.4
Análisis Reductasa	Mayor De 2 Horas
Análisis Grasa	Mayor De 3.5
Sólidos No Grasos	Sólidos Totales – Grasa
Densidad	Grasa X 0.2 = Resultado Sng – Resultados – 0.72 / 250 + 1
Sólidos Totales	Varía Dependiente De La Leche
Crioscopia	Mayor De 530

Fuente: Entrevista realizada al laboratorista Jarquin (2014).

El cuadro 2 de promedio donde garantiza una buena calidad de leche al momento de realizar los diferentes métodos de análisis.

Según NICACENTRO (2014) la recepción de la leche es muy importante para la empresa y sus consumidores. Esto se lleva a cabo todos los días, se inicia desde la recepción de la leche de los productores asociados al acopio para realizar los análisis, clasificar la leche y dependiendo a su calidad sancionar a los que no entregan de mejor calidad.

Cuadro 3: Clasificación de la leche en A, B, C.

Leche Clase "A".	
Alcohol	Negativo
Densidad	1,028 – 1,033
Acidez	13 – 16° D
Reductasa	3:30 – 6:00 Horas
Sedimento	Limpia
Grasa	3,5% Mínimo
Inhibidores	Negativo
Leche Clase "B"	
Alcohol	Negativo
Densidad	1,028 – 1,033
Acidez	13 – 16° D
Reductasa	2:00 – 3:00 Horas
Sedimento	Moderadamente Sucia
Grasa	3% Mínimo
Inhibidores	Negativo
Leche Clase "C"	
Alcohol	Negativo
Densidad	-1,028 - + 1,033
Acidez	13 – 16° D
Reductasa	30 Minutos – 1:30 Horas
Sedimento	Sucia
Grasa	-3% Mínimo
Inhibidores	Negativo

Fuente: NICACENTRO, 2014

La leche es clasificada en tres categorías, según NICACENTRO (2014):

Clase A: leche de excelente calidad en el cual debe de tener todas la pruebas de análisis en condiciones óptimas como por ejemplo: donde la densidad tienen que andar en un promedio de 1,028 – 1,033 gr/cm³ su densidad tiene que tener un promedio de 13 – 16° D, la reductasa tienen que andar en el promedio mayor de 3:30 – 6:00 horas, los sedimentos no tiene que tener mientras que la grasa tiene que tener arriba de 3,5%.

Clase B: leche de regular calidad en el cual debe de tener todas la pruebas de análisis en condiciones promedias como por ejemplo: la densidad tiene que

oscilar en promedio de 1,028 – 1,033 gr/cm³ su densidad tiene que tener un promedio de 13 – 16° D, la reductasa tiene un promedio mayor de 2:00 – 3:00 horas, hay poca presencia de sedimentos, mientras que la grasa tiene como mínimo de 3%.

Clase C: leche de mala calidad donde la densidad tiene un promedio de -1,028 - + 1,033 gr/cm³ su densidad tiene que tener un promedio de 13 – 16° D, la reductasa tiene que oscila en promedio mayor de 30 minutos – 1:30 horas, hay presencia de sedimentos mientras que la grasa tiene que estar abajo de -3%.

Además de la clasificación de leche en las categorías que realiza el acopio de NICACENTRO utiliza parámetros para categorizar la leche:

Cuadro 4: Sanciones de la leche

Prueba	Parámetros	Acción
Organoléptica	Propia de la leche anormal	Aceptación de la leche máximo 3 llamados de atención, seguido de castigo de 11% sobre el precio de la leche. Si el problema persiste, se le rechaza la leche.
Prueba De Alcohol	Ausencia de coágulos	Aceptación de la leche.
	Presencia de coágulos	Rechazo y devolución de la leche
Densidad	28 33 (15° C)	Aceptación de la leche
	Menos de 25 o más de 34	Máximo de 3 llamados de atención, seguido de castigo de 11% sobre el precio de la leche. Si persiste el problema se le rechaza la leche.
Grasa	3.6 % y más	Aceptación de la leche
	Menos de 3.6 %	Máximo de 3 llamados de atención y el castigo de 11% sobre el precio de la leche. Si persiste el problema se le rechaza la leche.
Sedimento	Leche limpia Leche poco sucia Leche muy sucia	Aceptación de la leche 3 llamados de atención Si persiste el problema se le rechaza la leche
Reductasa	4:30 – 7:00 horas 4:25 – 2:05 horas 2:00 - 0:00 horas	Aceptación de la leche 3 llamados de atención Si persiste el problema se le rechaza la leche
Acidez	13 – 161 D	Aceptación de la leche 1 llamado de atención Si persiste el problema se le rechaza la leche
Adyacentes	Ausencia Presencia	Aceptación de la leche Rechazo y devolución de la leche
Inhibidores	Ausencia Presencia	Aceptación de la leche Rechazo y devolución de la leche

Fuente: NICACENTRO (2014)

Según el cuadro 4 las acciones que deben realizar el acopio con respecto a los datos obtenidos si se le debe de sancionar la leche ya sea con el rechazo y devolución de la leche al productor pero antes de realizar esa acción tiene el acopio que llamarle la atención al productor y si el problema persiste se tomara la acción extrema (no volver a recepcionar leche de ese productor).

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1. Descripción del área de estudio

Según INETER (2011) el municipio de Matiguás está ubicado a 249 km de la ciudad de Managua, capital de Nicaragua, es una municipalidad del departamento de Matagalpa, el municipio de mayor extensión territorial del departamento con 1532 km², con una altitud media de 293 msnm. Es la Vía Láctea más grande del país junto con Río Blanco, Muy Muy y Paiwás.

La municipalidad limita al norte con El Tuma – La Dalia y Rancho Grande, al sur con Camoapa y Boaco, al este con Río Blanco, Paiwás y al Oeste Muy muy, San Ramón. Teniendo un clima tropical con estaciones lluviosas (invierno) aproximadamente de 8 meses y estación seca (verano) aproximadamente de 4 meses. La precipitación promedio anual es de 1400 mm. El porcentaje de forestación global en el municipio es aproximadamente del 40% anual, se debe al crecimiento desordenado de la agricultura y la ganadería (INETER, 2011).

NICACENTRO es una cooperativa multisectorial que está distribuida en los departamentos de Matagalpa, RAAS y RAAN. En Matiguás está distribuida en cuatro acopios que son en la zona de Pancasán, La Bruja, Saiz y Matiguás. Se realizó el estudio en el acopio La Bruja, cuenta con 46 productores que entregan leche.

8.2. Tipo de estudio

La investigación es del tipo descriptiva porque trabaja sobre realidades de hechos y su característica fundamental, es la de presentar interpretación correcta. Se orienta a caracterizar el manejo y la calidad de leche que recepciona el acopio La Bruja NICACENTRO Matiguás. Es de corte transversal, ya que, se realizó en el primer semestre del 2017, cuantitativa por que se analizaron mediciones obtenidas a partir de la recopilación de datos en campo y de laboratorios, cualitativa, ya que, se analizó los métodos de análisis en la manipulación de la leche en el acopio NICACENTRO, así como las

condiciones que se brindan para realizar los análisis de laboratorios (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2006)

Las variables de estudios son: el manejo, calidad de leche, como subvariables: condiciones del corral, proceso del ordeño, traslado de la leche y proceso en el acopio. Las técnicas de recopilación de información serán pruebas de campo (test de california) y acopio (pruebas y análisis a la leche), encuestas dirigida a los productores y fotografía.

8.3. Población y muestra

El acopio La Bruja, Matiguás tiene una población de 46 productores de estos según el registros de entrega de Febrero y Marzo ocho son los que tienen incidencia en entrega de leche tipo "B" estos son tomados como población universo debido al tema de interés de investigación (ANEXO 1). Realizando prueba de mastitis (Test de California), y muestra de leche acopiada en el centro para ejecutar los métodos de análisis, que clasifican la leche (A, B, C) y de igual manera las sanciones aplicadas por el acopio (CUADRO 4), de igual manera se utilizaron el instrumento de encuesta a dichos productores (ANEXO 2).

8.4. Métodos y técnicas para recolección de datos

8.4.1. Prueba de *mastitis* (Test de California)

Es un método práctico y factible que se realiza en bovinos en lactancia con el objetivo de identificar la presencia de mastitis en la leche. Se le aplicó al ganado de los productores que están entregando leche del tipo "B", este se basa en la reacción de un compuesto químico que rompe las células y deja salir su ADN fuera de la membrana celular, estos filamentos de ADN tienen tendencia de formar estructuras tipo gel (ANEXO 4)

Los pasos para realizar la prueba de california mastitis test (CMT) son los siguientes:

- Deseche cada uno de los cuartos uno (1) o dos (2) chorros de leche.

- Deposite en los espacios de la paleta de prueba 1 a 2 chorros de leche de cada pezón.
- Añada el reactivo en igual cantidad de leche y mezcle por un movimiento circular para no hacer diagnósticos equivocados, tenga cuidado de no mezclar los contenidos de los compartimentos de las paletas y evite que caigan suciedades.

Después de efectuada la mezcla se debe estar atento a los posibles cambios.

- Resultados positivos de mastitis: Se forman grumos o gelatinas (algunas veces bastantes evidentes; en otras levemente).
- Resultados negativos: La leche permanece líquida
- Resultados sospechosos: La leche al principio puede formarse grumosa, pero al agitar desaparecen los grumos.

8.4.2. Encuesta

Es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o la valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado, no requiere de personal especializado a diferencia de la entrevista cuenta con estructura lógica y rígida, no hay intervención ninguna de la persona debido a que son preguntas cerradas (ANEXO 2).

8.5. Procesamiento de datos y análisis de la información

La información se procesó en programa Excel, además se realizó análisis de laboratorios donde se obtuvieron los resultados y la clasificación de la leche, el tipo de calidad de producto que están entregando los productores al laboratorio del acopio La Bruja. Para tomar la decisión de clasificar la leche y sancionarla si hay posible afectación en la calidad. Los resultados de las pruebas y análisis se reflejan en un cuadro que tiene rangos de los diferentes tipos de leche (A, B, C). La información se presenta en cuadros y gráficos.

Cuadro 5: Operacionalización de variables

Operacionalización					
Variable	Subvariables	Indicadores	Pregunta	Escala	Instrumentos
Manejo en el establo	Condiciones del corral	Sala de ordeño	¿Posee sala de ordeño?	Si, No	Encuesta
			¿Está techado?	Si, No	Encuesta
			¿Está embaldosado?	Si, No	Encuesta
		Tipo de cercado	¿Cómo es el cercado?	Alambre de púas, regla, tubo metálico, cerca eléctrica	Encuesta
		Disponibilidad de agua	¿Posee bebederos en el corral?	Si, No	Encuesta
		Medidas de Higiene	¿Retira las heces de los animales?	Si, No	Encuesta
			¿Dónde las deposita?		Encuesta
			¿Realiza lavado del corral?	Si, No	Encuesta
			¿Con qué lava el corral?	Agua, detergente, cloro, creolina.	Encuesta
		Proceso del ordeño	Horario de ordeño	¿A qué hora comienza el ordeño?	Hora
	Traslado del ganado al establo		¿Cómo trasladan el ganado?		Encuesta
			¿Qué distancia trasladan el ganado?	Metros	Encuesta
	Utensilios a utilizar		Enumere los Utensilios que utiliza en el ordeño		Encuesta
	Lavado de materiales a utilizar		Lavan los equipos	Si, No.	Encuesta
			¿Con qué los lava?	Cloro, Creolina, Jabón líquido, detergente, solo agua,	Encuesta
	Tipo de Ordeño		Hace ordeño manual	Si, No	Encuesta
	Enrejado de la vaca y ternero		¿El ordeñador enreja?	Si, No	Encuesta
	Lavado de		¿Lavan los	Si, No	Encuesta

		pezones	pezones? ¿Con qué los lava?	Cloro Criolina, Jabón líquido, cloro, detergente, yodo, solo con agua.	Encuesta
		Despunte de leche	¿Hacen el despunte?	Si, No	Encuesta
			¿Con qué realiza el despunte?	con el ternero, manual	Encuesta
		Lavado de mano	¿Lavan las manos antes de cada vaca?	Si, No	Encuesta
			¿Con qué seca las manos?		Encuesta
		Prueba de mastitis	¿Realiza el test de california?	Si, No	Test de california
			¿Cuáles son las pérdidas económicas por mastitis subclínica?	Córdobas	Tabla de formato
		Realización de prueba de mastitis	Aplicación de CMT	Resultados	Test de california
		Taponeo de pezones	¿Hace taponeo de pezones?	Si, No	Encuesta
		basura del ambiente en la leche	¿Cuela la leche al pasar del balde a la pichinga?	Si, No	Encuesta
	Traslado de la leche	Trasporte para trasladar la leche	¿En qué traslada la leche al punto de recolección?	Animal, vehículo, a pie	Encuesta
			Equipo que deposita la leche	¿En qué deposita la leche?	Pichingas de aluminio o plástico
Calidad de la leche	Proceso en el acopio	Horario de entrega	¿A qué hora entrega la leche a los recolectores?	Hora	Encuesta
		Recepción de leche en el acopio	¿A qué hora llega la leche al acopio?	Hora	Encuesta
		Pruebas	¿Cuáles son los tipos de pruebas y análisis que realizan?	Resultados	Guía fotográfica
		Análisis			

Fuente: Elaboración propia

IX. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se detallan los resultados de la investigación realizada, donde se evaluaron las variables abordadas en cuanto a los productores asociados al centro de acopio de leche La Bruja, NICACENTRO Matiguás.

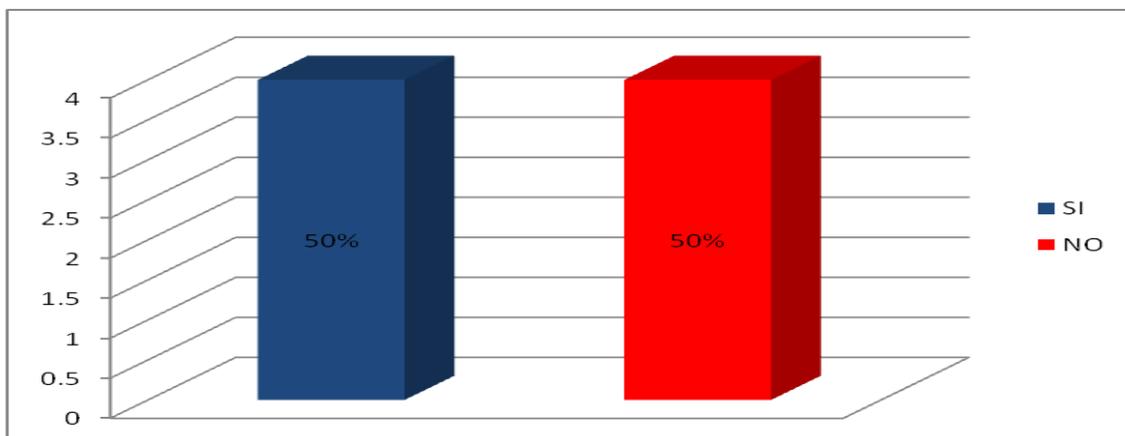
Tomando como variable la práctica y manejo técnico en el establo y la calidad de la leche, reflejando como subvariables condiciones del corral, proceso de ordeño, traslado de la leche y proceso en el acopio.

De los ocho productores encuestados que se ven afectados por entrega de la baja calidad de leche se obtuvieron los siguientes resultados en base a las visitas realizadas a las unidades de producción (Fincas).

9.1. Condiciones del corral

9.1.1. Sala de ordeño

Gráfico 1: Sala de Ordeño



Fuente: Resultado de investigación

El gráfico 1 plasma que el 50% poseen sala de ordeño, el otro 50 % quienes se ven afectados por el primer factor que conlleva a una disminución de la calidad de leche. La INTA (2013) afirma que la sala de ordeño mejora y favorece la práctica de ordeño limpio. Asegurando una higiene e inocuidad para obtener una excelente calidad de leche. Resultando el impacto socio-económico para los productores, acopios y los consumidores de este producto.

9.1.2. Techado

Los cuatro productores que tienen sala de ordeño equivalentes al 100% poseen techo, lo que le permite al ganado y los operarios su seguridad ante las amenazas de cualquier evento de cambios de las temperaturas en los que podría ser: lluvias-sol. Cumpliendo así con las normas que establecen el INTA (2013), métodos para realizar un ordeño limpio y así obtener la máxima calidad de la leche óptima para el consumo humano y dándole más valor al momento de comercializar este producto, asegurando seguridad alimentaria al consumidor final.

9.1.3. Embaldosado

Los cuatro productores equivalentes al 100% que poseen sala de ordeño también cumplen con el embaldosado. INTA (2013) sugiere el uso de embaldosado en las salas de ordeño por lo tanto técnicamente las áreas destinadas al ordeño deben tener las condiciones técnicas sugeridas por el organismo anteriormente: sala de ordeño, techado y embaldosado, esto para prevenir la presencia de agentes contaminantes como el polvo, restos de heces, moscas provenientes de heces estancadas u orina, desperdicios de comederos y bebederos.

9.1.4. Tipo de cercado

Los cuatro productores que tienen sala de ordeño tienen cercado de madera esto ayuda a dividir los animales que están en esperar para ser ordeñados de los que están en el ordeño teniendo así un mejor manejo tanto de los animales como de la inocuidad de la leche.

9.1.5. Bebederos

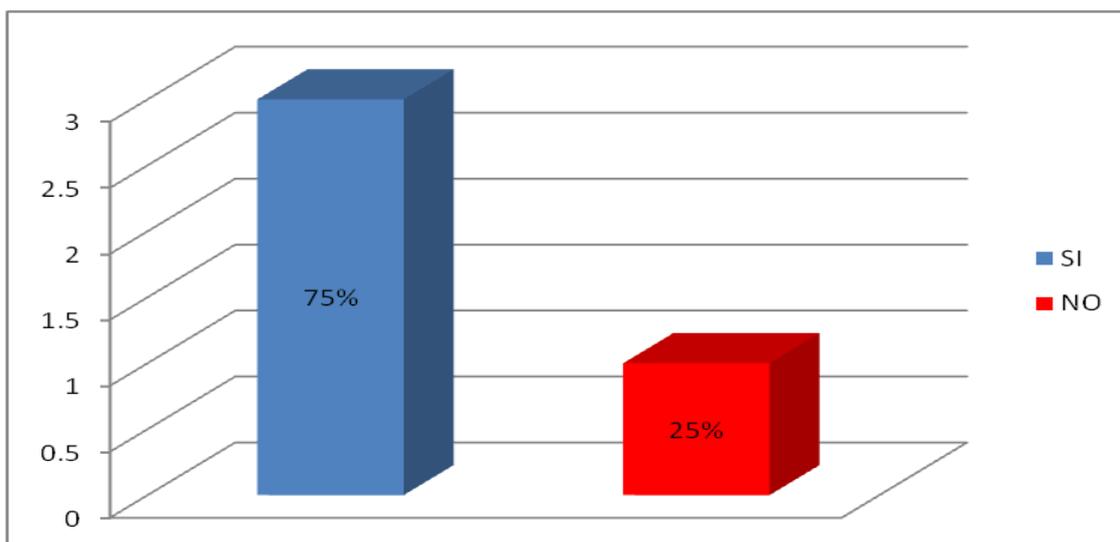
De los productores que poseen sala de ordeño presentan bebederos de agua facilitándole al ganado pasado por el proceso de ordeño no padezca de sed. Según INTA (2013) asegura que la presencia de agua en la sala de ordeño es muy importante ya que puede ser utilizada para la limpieza del lugar y permitiéndole a las vacas y terneros no padezcan de sed.

9.1.6. Retiro de las heces

El INTA (2013) afirma que el retiro de las heces (estiércol) del ganado dentro del área de ordeño es importante proporcionar higiene de la sala permitiendo la reducción de patógenos infecciosos que ocasionan la contaminación de la leche. Los productores que presentan sala de ordeño retiran las heces de la sala de ordeño, previniendo así la presencia de moscas, la exposición de la leche y contaminación de estas iniciando desde el mal olor, depositándolas al contorno del corral, regándolas en las parcelas para facilitar la fertilización de dicho pasto terreno y así teniendo un buen uso del producto, en cambio otros productores las recogen para alimentar biodigestores (obteniendo manejo de residuos sólidos) heces.

9.1.7. Medidas higiénicas

Gráfico 2: Lavado del corral



Fuente: Resultado de investigación

El lavado de la sala de ordeño es esencial y de suma importancia debido a que si esta no se realizara permite la proliferación de agentes patógenos infecciosos que perjudican la calidad de la leche reduciendo a un bajo rendimiento INTA (2013). El gráfico 2 expresa que el 75% realiza el lavado la sala de ordeño, mientras el otro 25% no cumple, es decir no pone en práctica

las medidas higiénicas de la sala, realizando solo con agua la limpieza de dicha área.

9.2. Proceso de ordeño

El proceso de ordeño comienza desde el traslado del ganado al establo, lavado de utensilios, enrejado y maneado de la vaca y el ternero, lavado de ubre, despunte de los pezones, lavado de las manos, prueba de mastitis y una vez de haber realizado todas esas actividades se procede a la labor del ordeño.

El INTA (2013) proporciona métodos y normas para cumplir durante el proceso de ordeño y así obtener una buena calidad de leche, en la encuesta realizada a los productores afectados por la mala calidad de la leche se obtuvo la siguiente información.

9.2.1. Traslado de los animales

Los productores trasladan sus animales a pie o montado a caballo, esto dependerá de la distancia de los potreros donde se encuentren los animales ya que poseen potreros a distancias cortas, como largas distancias, las distancia en que se trasladan los animales oscilan entre los (100 a 500 metros).

FAO (2011) afirma que los animales tienen que tratarse en un ambiente tranquilo, confortable, mejorar la actitud del personal que arrea a las vacas, evitando maltratar y la presencia de personas extrañas, debe considerar que son animales de hábito, por lo que un cambio en los procedimientos rutinarios, puede causar estrés, además entre menores sean las distancias de trasladado los animales mucho mejor será el comportamiento de estos, debido a la pérdida de energía del animal y así evitar también el bajo rendimiento de la producción de leche.

9.2.2. Utensilios utilizados

Cuadro 6: Utensilios de ordeño

Utensilios de ordeño	
Nº	Materiales
1	Pichingas acero y plástica
2	Baldes plásticos y de acero
3	Rejos
4	Porta filtro
5	Filtros de tela y aluminio
6	Toallas
7	Mantas blancas

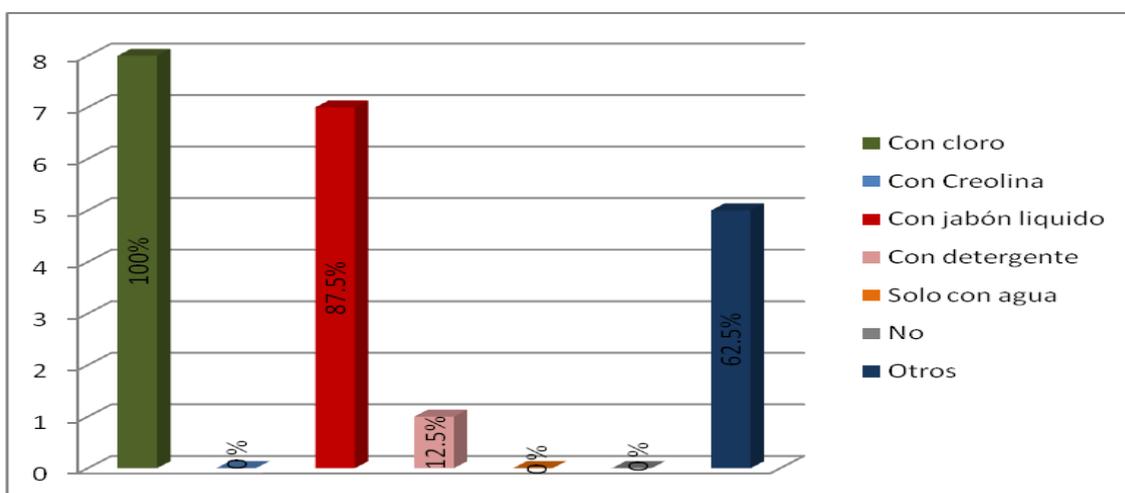
Fuente: Resultado de investigación

El cuadro 6, se enumeran los utensilios que comúnmente utilizan los ocho productores al momento de realizar el proceso de ordeño y así obtener control de las herramientas que se utilizan en el ordeño para luego ser higienizados.

Los utensilios son recomendados por el acopio La Bruja, NICACENTRO, Matiguás, una de las normas higiénicas sanitarias dice que todo utensilio ya sea acero o plástico que mantenga higiénico es capaz de conservar una leche libre de patógenos que puedan afectar, además es necesario el filtrado de la leche para retirarle todo tipo de desecho no deseado que pueda adquirir en la manipulación en la unidad productiva como también el retiro de grumos formados por la misma leche siempre y cuando no hay presencia de mastitis en ninguno de sus estados.

9.2.3. Lavado de los utensilios

Gráfico 3: Lavado de utensilios



Fuente: Resultado de investigación

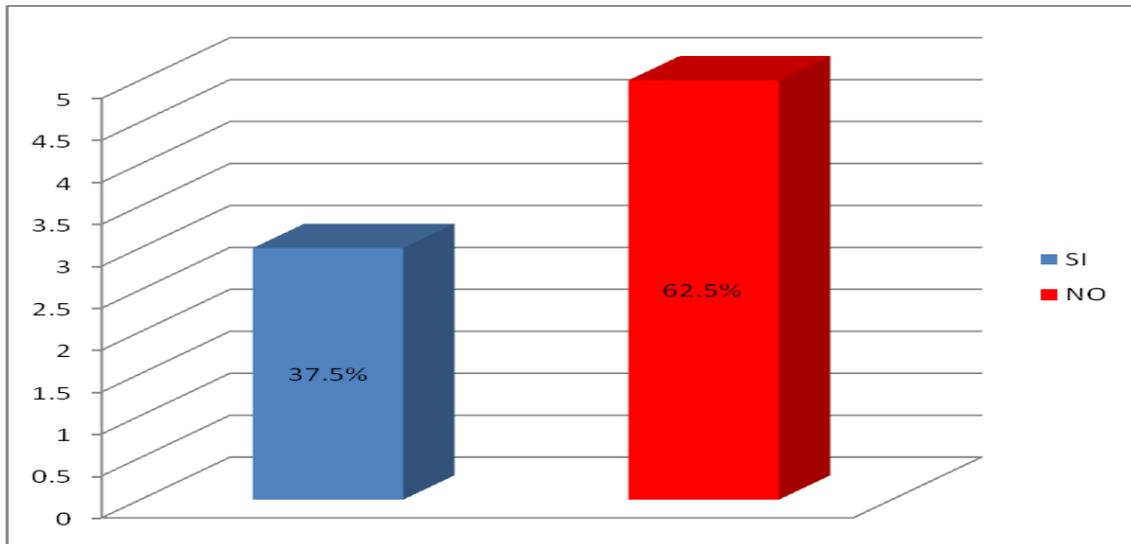
Fundación Hogares Juveniles Campesino afirma que todos los equipos, artefactos y superficies de utensilios de ordeño que entran en contacto con la leche, suciedad o estiércol deben ser completamente limpios y desinfectados antes del próximo ordeño. El gráfico 3 refleja que los productores realizan la desinfección de los utensilios con cloro, jabón líquido, detergente y otros utilizan agua caliente, paste de aluminio. El 100% utiliza cloro, un 87.5% (7 productores) hacen empleo de jabón líquido y cloro, un 12.5% (1 productor) utiliza detergente, cloro y jabón líquido, mientras que un 62.5% (5 productores) utilizan otros tipos de desinfección como son agua caliente y pastes de aluminio (cloro, jabón líquido y detergente) para retirar completamente las suciedades de los utensilios que se utilizan y dejarlos listos para el día siguiente.

9.2.4. Ordeño manual

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 lo suficientes recursos económicos.

9.2.5. Maneado y enrejado de vaca y el ternero

Gráfico 4: Ordeñador enreja



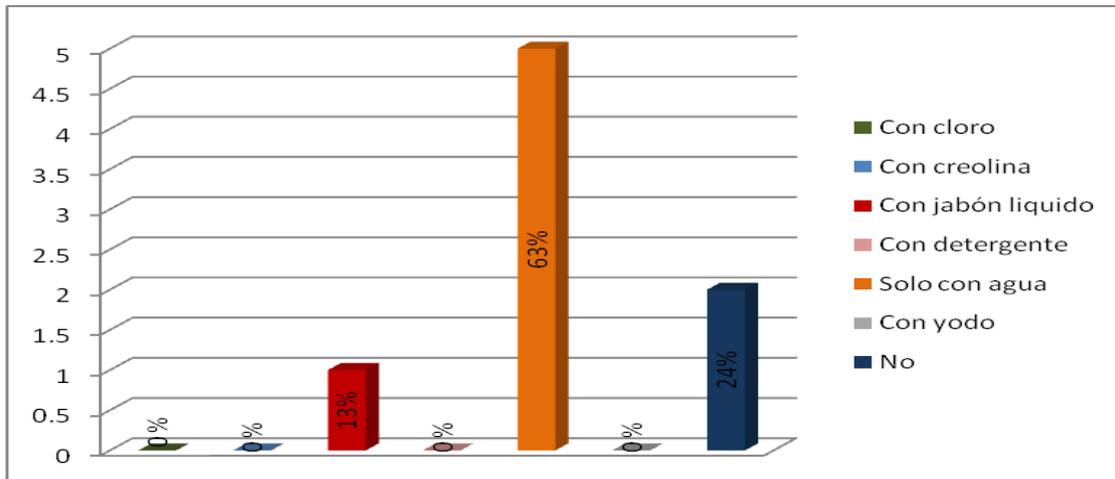
Fuente: Resultado de investigación

El gráfico 4 muestra 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 una personal destinado solo para la labor de enrejo y maneado de los animales asegurando así la limpieza de las manos del ordeñador, además de agilizar el proceso y evitar el estrés de los animales.

FAO (2011) afirma que la inmovilización de la vaca durante el ordeño se realiza con un lazo, que debidamente amarrando 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 leche recién ordeñada)

9.2.6. Lavado de pezones

Gráfico 5: Lavado de pezones

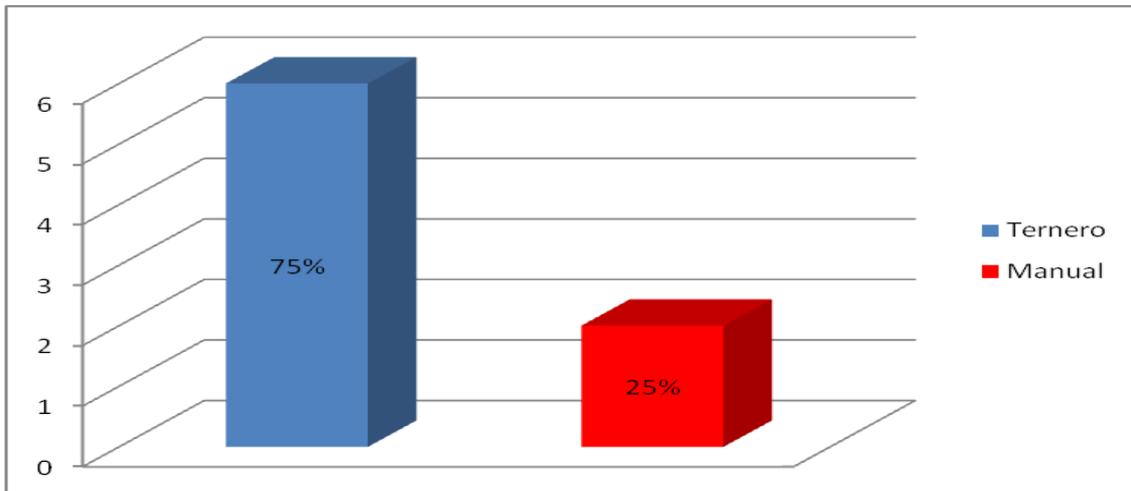


Fuente: Resultado de investigación

El gráfico 5 muestra que los productores realizan el lavado de pezones antes la manipulación de este para la obtención de la leche, 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. Baltodano (2016) afirma que la preparación de los pezones se tiene que hacer tanto para el ordeño manual y mecánico donde el objetivo es el pezón, no la ubre. En la higiene del pezón (limpieza y secado) se debe eliminar el pelo, estimular el pezón y hacer despunte.

9.2.7. Despunte del pezón

Gráfico 6: Despunte con el ternero o manual

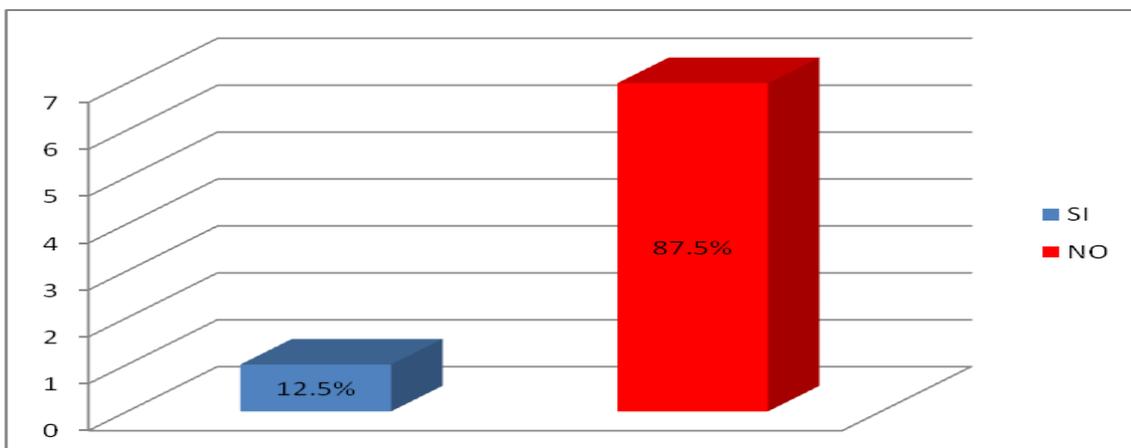


Fuente: Resultado de investigación

En el gráfico 6 muestra que el 100% de los productores realizan el despunte de los pezones, 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. Baltodano (2016) afirma que se debe de realizar el despunte manualmente para observar cualquier anomalía presente en la leche.

9.2.8. Lavado de las manos por cada animal

Gráfico 7: Lavado de las manos

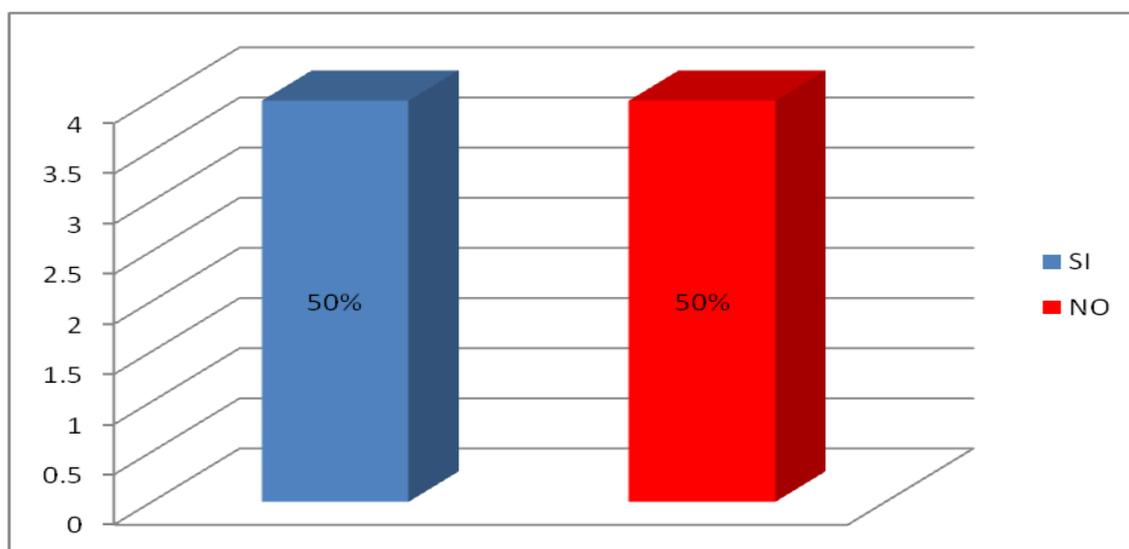


Fuente: Resultado de investigación

Fundación Hogares Juveniles Campesino afirma que el ordeñador debe de tener higiene para el ordeño, una de las prácticas que debe realizar es lavarse las manos con agua clorada para eliminar bacterias y hongos que se encuentren en las manos. El gráfico 7 refleja que el 87.5% de los productores no realizan el lavado de las manos por salud y bienestar de los operarios, es decir, estos afirman no realizar el lavado de manos porque los operarios se calientan las manos ordeñando, el 12.5% de los productores si realizan el lavado de las manos con agua caliente para cumplir con las Normas Técnicas de Higiene del ordeño limpio.

9.2.9. Aplicación del test de california

Gráfico 8: Test de California

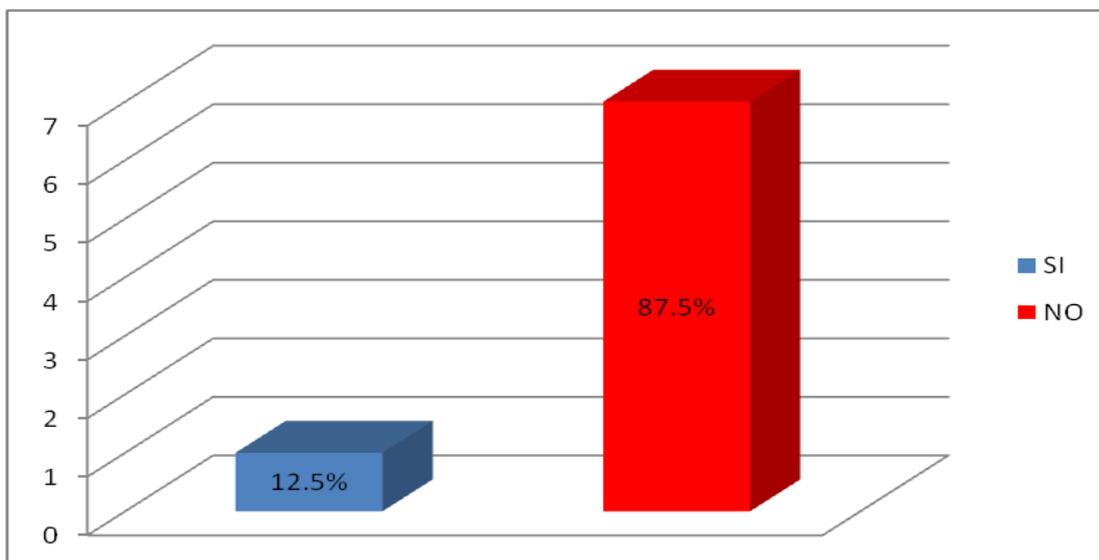


Fuente: Resultado de investigación

El gráfico 8, muestra que el 50% de los productores realizan el Test de California para darse 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.

9.2.10. Taponeo

Gráfico 9: Taponeo de pezón



Fuente: Resultado de investigación

El taponeo de pezones consiste en que después del ordeño y de que el ternero haya terminado de mamar realizar un sellado de orificio con una mezcla de agua con yodo insertar el pezón en dicha mezcla para sellar y así evitar entrada de algunos agentes patógenos según INTA (2013). El gráfico 9 proporciona 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.

9.2.11. Colado de la leche

El 100% de los productores realizan el colado de la leche al momento de pasar del balde a la pichinga, ya sea esta de metal o de plástico esto permitirá ayudara a disminuir los residuos no deseados de la leche como sedimentos, coágulos presentes en la leche y poder entregar al acopio leche de calidad. Según fundación Hogares Juveniles Campesino afirma que el filtrado de la leche es muy importante ya que la leche debe protegerse y asegurar que este libre cualquier suciedad o residuo sólidos.

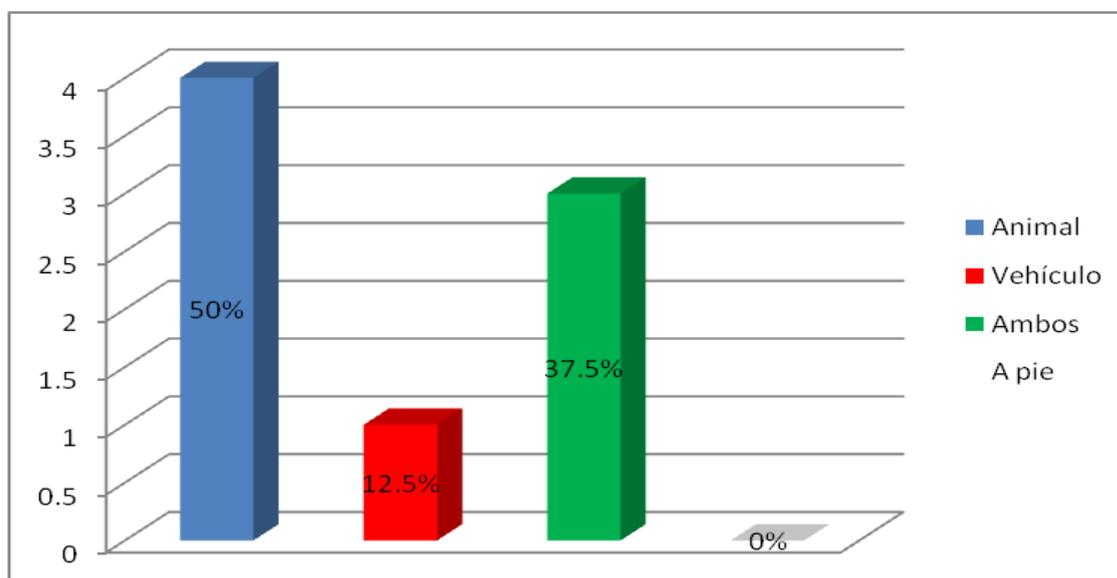
9.3. Traslado de la leche

El traslado de la leche debe de realizarse de manera rápida, para evitar el crecimiento bacterial presente en dicho producto, esta puede ser de diferentes maneras como son: a pie, vehículos, animales o cualquier otro medio de transporte.

Según la FAO (2013) afirma que un sistema utilizado frecuentemente por los pequeños productores consiste en el establecimiento de simple punto de recogida protegidos contra el sol y la lluvia, para reducir al mínimo el aumento de la temperatura de la leche. Se debe transportar en cántaras metálicas hasta llegar al centro de acopio (construidos de forma que puedan mantenerse limpios y asépticos).

9.3.1. Traslado de la leche a un punto de recolección o directamente al acopio

Gráfico 10: Traslado de la leche al punto de recolección



Fuente: Resultado de investigación

Fundación Hogares Juveniles Campesino afirma que el traslado de la leche debe de ser de manera rápida de varias maneras el transporte puede ser con animales, vehículos o cualquier otro medio de transporte. El gráfico 10 muestra que 50% (4 productores) utilizan el medio de transporte animal por lo que su

distancia de recorrido es menor mientras que el 12.5% (1) productores utilizan el medio de transporte vehículo ya que tiene un transporte propio, mientras que el 37.5% (3) productores utilizan ambos métodos lo que es en animal y vehículo para garantizar la llegada de su producto lo más rápido posible al acopio.

9.3.2. Depósito de la leche

FAO (2013) afirma que al finalizar el ordeño se traspasa la leche a las pichingas metálicas, estas tienen que estar lavadas, para luego trasladarlas al acopio o lugar de entrega. Al momento de llenar la pichinga de leche deben de estar limpias y sin ningún residuo que pueda afectar la calidad de la leche. Según la encuesta realizada el 100% de los productores depositan el producto en pichingas metálicas limpias y libres de todo aquel tipo de residuo que puede dañar la leche teniendo un impacto socio-económico al momento de la comercialización a los diferentes canales de mercado como pueden ser empresas que manipulen el producto obteniendo subproductos que serán vendidos a los consumidores o bien directamente a los consumidores.

9.3.3. Horarios de la leche

Cuadro 7: Horarios del movimiento de la leche

Horario del movimiento de la leche					
Nombre del productor	Inicio de ordeño	Fin de ordeño	Entrega al recolector	Entrega al acopio	
Hamilton Núñez	05:00 a.m.	06:00 a.m.	-	07:00 a.m.	
María Tinoco	05:00 a.m.	06:00 a.m.	-	07:00 a.m.	
Ulises Alm	05:00 a.m.	07:00 a.m.	07:30 a.m.	08:30 a.m.	
José González	05:00 a.m.	07:30 a.m.	08:00 a.m.	09:00 a.m.	
Marcos Tinoco	05:00 a.m.	07:20 a.m.	07:40 a.m.	09:00 a.m.	
Eloísa Velázquez	05:00 a.m.	06:30 a.m.	-	07:10 a.m.	
Darwin Orozco	05:00 a.m.	06:30 a.m.	-	07:10 a.m.	

Fuente: Resultados de investigación

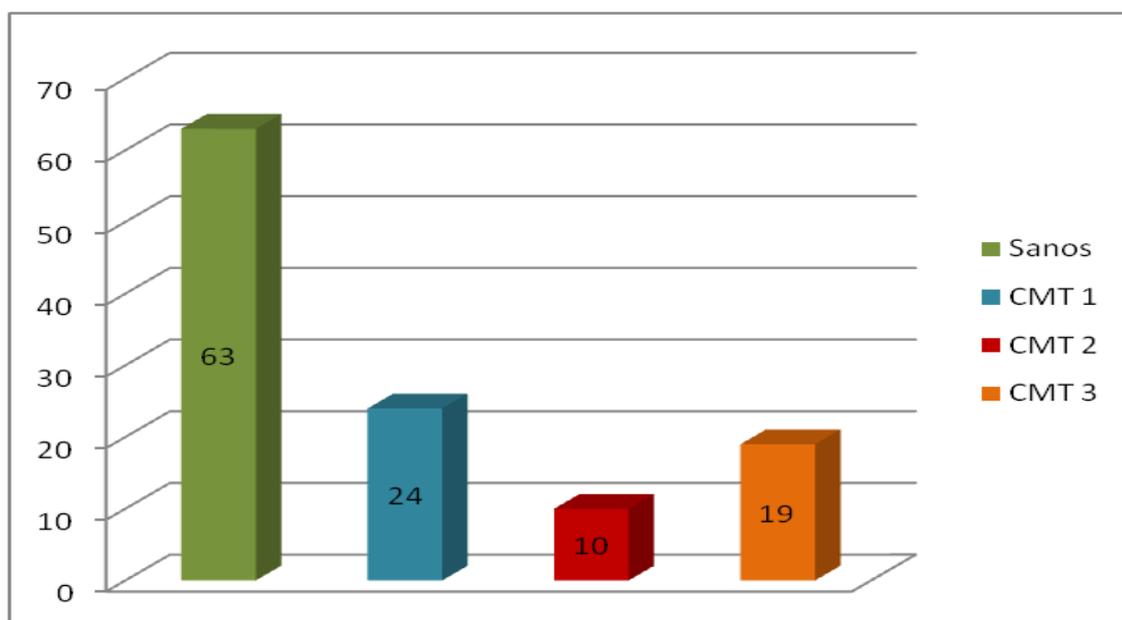
El cuadro 7 muestra los horarios de cada uno de los productores al momento de la manipulación de la leche de comenzar, finalizar y entregar el producto, el horario de inicio del ordeño de todos los productores es igual 5:00 am en de la mañana, al finalizar el ordeño varía dependiendo de cada productor de la cantidad de animales como de operarios que se encuentran en las unidades de producción estableciendo un promedio general de la entrega de las 7:00 am de la mañana.

Solo en 3 productores el horario varia debido a que los demás llevan la leche directamente al acopio el promedio del horario es de 7:45 am, mientras que la entrega de la leche en el acopio varía de acuerdo a la distancia que se encuentran cada finca un promedio establecido en general es de 8:00 am de la mañana.

9.4. Aplicación de la prueba de mastitis (Test de California)

Se visitaron las unidades de producción de cada uno de los productores para realizar las pruebas de mastitis subclínica (test de California) a cada uno de sus animales en ordeño en sus diferentes niveles de afectación como pueden ser: CMT 1 (leve espesa), CMT 2 (formación de cuájalos), CMT 3 (forma gelatinosa), y así poder determinar el nivel de afectación. Los resultados obtenidos se muestran en gráficos, mientras que el impacto socio-económico se verá reflejado en cuadros sobre las pérdidas económicas de cada uno de los productores por afectación de la mastitis NICACENTRO, 2017.

Gráfico 11: Gaspar Calero



Fuente: Resultado de investigación

El Señor Gaspar Calero tiene una totalidad de ganado de 30 cabezas de vacas, resultando el 77% del ganado afectado por la mastitis mientras que el 23% resulto libre de dicha enfermedad. El gráfico 11 muestra una totalidad de 116 cuartos el cual son productores de leche siendo; obteniendo de estos 63 sanos, 24 con una enfermedad inicial, 10 cuartos en una intermedia, los 19 restantes resultaron una mastitis avanzada. El productor presenta en sus animales de la unidad de producción gran problema de la enfermedad mastitis, siendo uno de los factores que provoca su baja calidad de leche al momento de acopiarla en el centro de recolección.

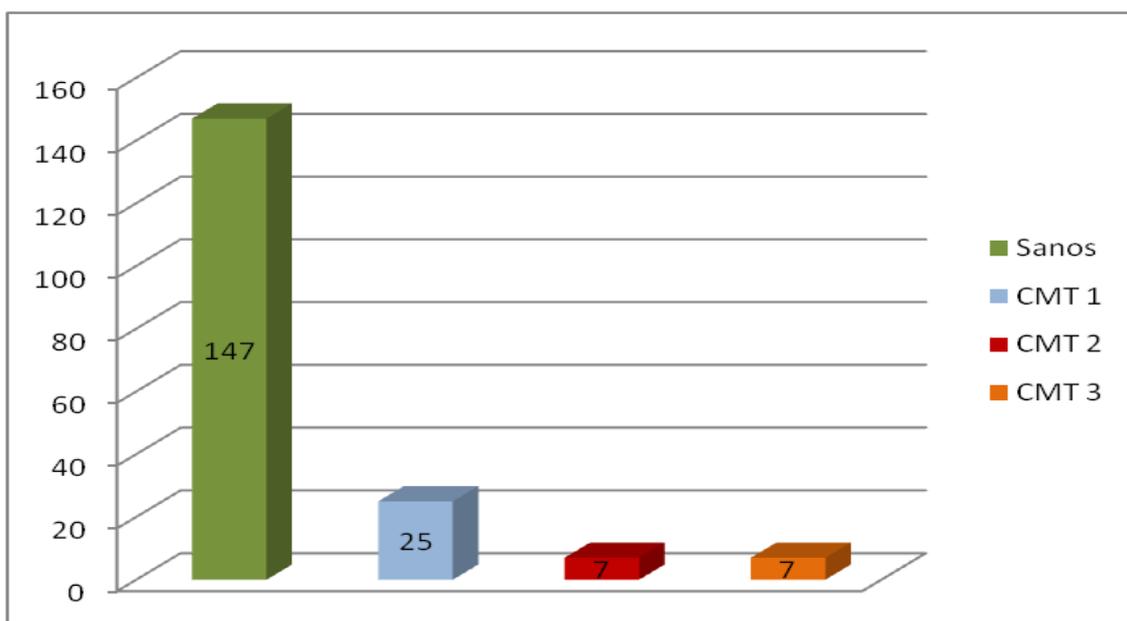
Cuadro 8: Pérdidas estimadas por mastitis subclínica (Gaspar Calero)

Pérdida estimada por mastitis subclínica			
	Números de cuartos	Factor de pérdida	Estado de los cuartos
Clínico		0	0
CMT 1	24	0.86	20.64
CMT 2	10	0.75	7.50
CMT 3	19	0.53	10.07
Normal	63	1	63.00
Total	116		101.21
L/d	120		137.54
		Pérdida L/d	17.54
		Pérdida L/m	526.07
		Pérdida %	0.15
		C\$/L	8.45
		C\$ perdidas/m	4,445.33

Fuente: Resultado de investigación

El cuadro 8 refleja el impacto económico del productor por la afectación de la enfermedad de la mastitis obteniendo una pérdida de 17.54 litros/días resultando de la diferencia entre el total de litros diarios actual con el total de litros diarios equivalentes resultando una pérdida mensual de 841.72 litros/mes en el cual resulta de la multiplicación de la pérdida de litros diarios por los 30 días del mes. El precio por litro es de 8.45 Córdobas netos, esto en el caso de entregar leche tipo "B", sus pérdidas mensuales en córdobas será de 7112.53 córdobas resultando de la multiplicación del precio de litro por las pérdidas mensuales, produciendo 120 litros/días. Es por ese motivo que se debe tratar los animales con síntomas de mastitis subclínica en sus diferentes niveles de afectación.

Gráfico 12: Ulises Alm



Fuente: Resultado de investigación

Ulises Alm posee 48 vacas en ordeño con una afectación de mastitis de 42% de su hato lechero; el 58% restante refiere a los animales libres de dicha enfermedad, siendo un productor con menor afectación de la mastitis. El gráfico 12 muestra una totalidad de 186 cuartos productores de leche resultando de estos 147 cuartos sanos, 25 con una mastitis leve, 7 cuartos están en un intermedio de la enfermedad, los 7 restantes tienen un nivel avanzado, pero no se puede descartar que sea uno de los primeros factores que provocan la baja calidad de la leche, mientras tanto siendo un poco baja su incidencia en mastitis no debe dejarse de un lado.

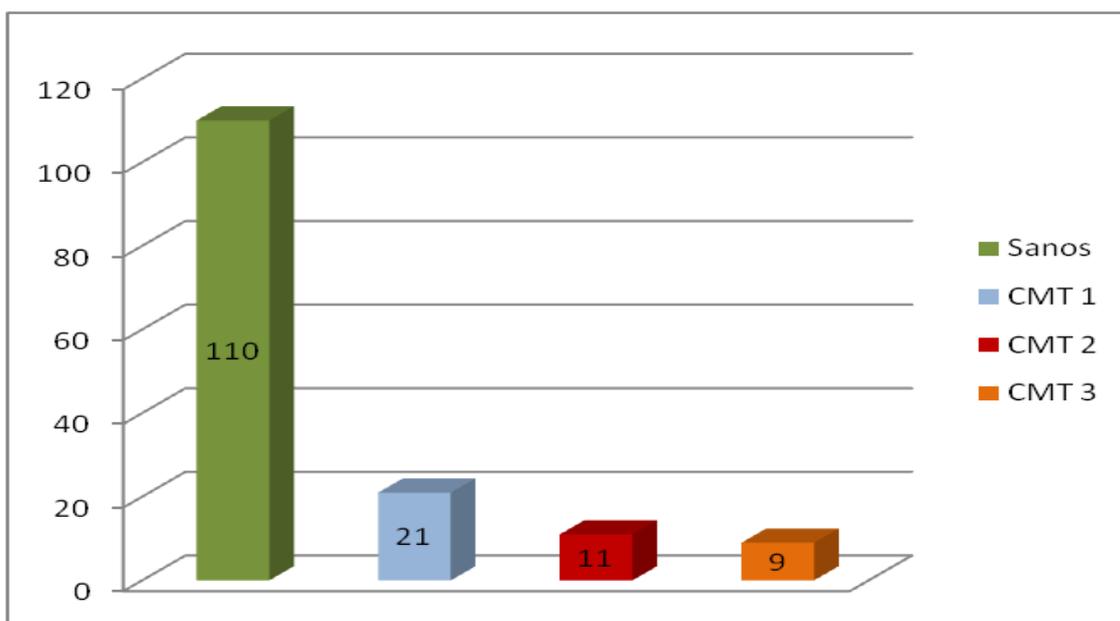
Cuadro 9: Pérdidas estimadas por mastitis subclínica (Ulises Alm)

Pérdida estimada por mastitis subclínica			
	Números de cuartos	Factor de pérdida	Estado de los cuartos
Clínico		0	-
CMT 1	25	0.86	21.50
CMT 2	7	0.75	5.25
CMT 3	7	0.53	3.71
Normal	147	1	147.00
Total	186		177.46
L/d	192		201.24
		Pérdida L/d	9.24
		Pérdida L/m	277.19
		Pérdida %	0.05
		C\$/L	8.45
		C\$ perdidas/m	2,342.27

Fuente: Resultado de investigación

La cuadro 9 refleja que el productor Ulises Alm obtiene una pérdida mensual de 2,342.27 córdobas netos, esto debido a que su incidencia de mastitis subclínica es baja teniendo una pérdida diaria de 9.24 litros/días equivalente a 277.19 litros/mes, el precio es de 8.45 córdobas en el caso de entregar leche tipo "B", siendo de los productores con menor pérdida económica debido a su producción diaria de 192 L/d, la mayoría de sus animales se encuentran en un estado de sanidad aceptable.

Gráfico 13: Darwin Orozco y Eloísa Velázquez



Fuente: Resultado de investigación

El gráfico 13 muestra a dos productores cónyuge como son: Eloísa Velázquez y Darwin Orozco, ellos trabajan en la misma finca llevando la leche juntos al centro de acopio, entre los cónyuge tienen 38 vacas en producción lechera, teniendo un 53% del hato lechero afectado por la mastitis subclínica, 47% libre de dicha enfermedad. La totalidad de cuartos productores de leche son 151, 110 cuartos son totalmente sanos mientras que 21 tienen un nivel de afectación leve, 11 cuartos tienen afectación intermedia, resultando sólo 9 cuartos en nivel alto de infección por mastitis subclínica. Los cónyuges no descartan que la baja calidad de su producto sea a causa de la mastitis.

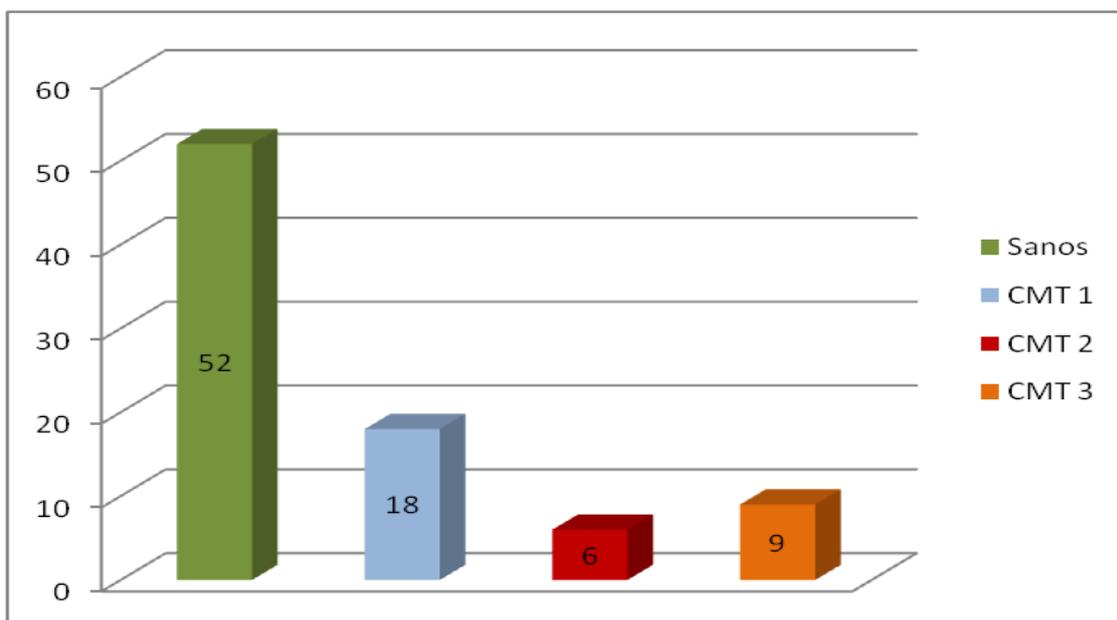
Cuadro 10: Pérdidas estimadas por mastitis subclínica (Darwin Orozco y Eloísa Velázquez)

Perdida estimada por mastitis subclínica			
	Números de cuartos	Factor de pérdida	Estado de los cuartos
Clínico		0	-
CMT 1	21	0.86	18.06
CMT 2	11	0.75	8.25
CMT 3	9	0.53	4.77
Normal	110	1	110.00
Total	151		141.08
L/d	152		162.69
		Pérdida L/d	10.69
		Pérdida L/m	320.64
		Pérdida %	0.07
		C\$/L	8.45
		C\$ perdidas/m	2,709.37

Fuente: Resultado de investigación

El cuadro 10 refleja que los cónyuges obtienen un impacto económico de 2,709.37 córdobas netos mensual, la producción diaria es 152 litros/días, la pérdida diaria es 10.69 litros/días, resultando un total de 320.64 litros/mes, como pérdida mensual, el precio de la leche es 8.45 córdobas siendo leche tipo "B". Es decir que si se permite que la mastitis avance se obtiene una pérdida mayor no solo del producto lechero, sino de la pérdida de los cuartos en un caso que llegue a formarse la mastitis clínica o bien la pérdida del mismo animal.

Gráfico 14: José González



Fuente: Resultado de investigación

El gráfico 14 refleja que el productor José González tiene 64% de su hato lechero afectado por mastitis subclínica, un 36% de su ganado está totalmente sano; teniendo una totalidad de animales de 22 vacas productoras. El número de cuartos totales son 85 cuartos, según el test realizado 52 cuartos están sanamente, 18 con afectación de leve, 6 de ellos infección intermedia mientras que el restante que son 9 se encuentran en un estado de afectación alto de mastitis subclínica. Siendo el segundo productor mayormente afectado la enfermedad.

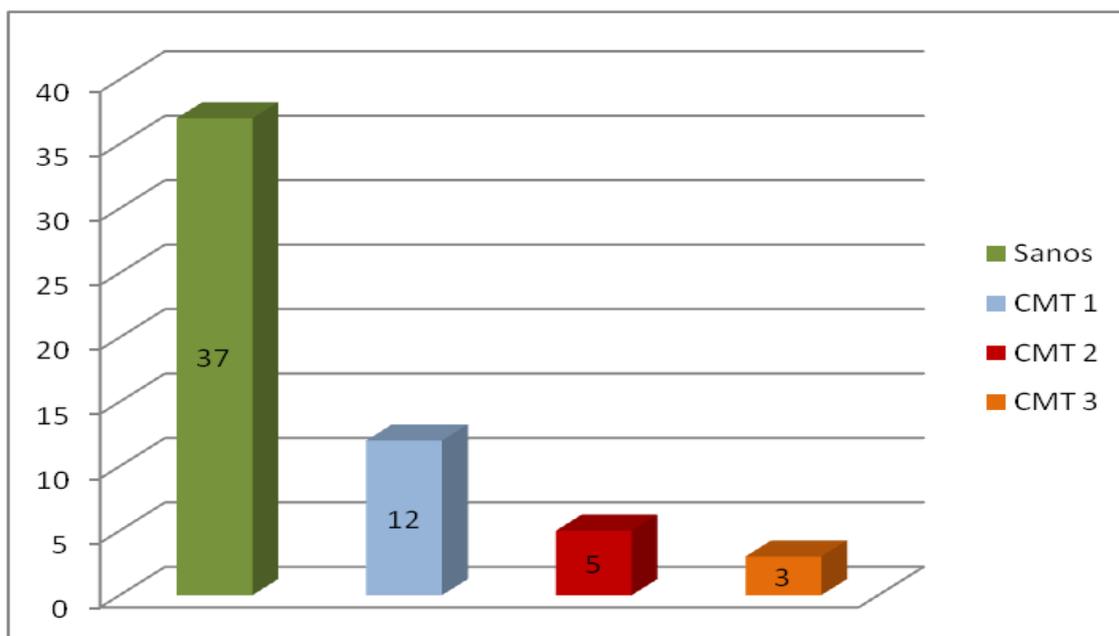
Cuadro 11: Pérdidas estimadas por mastitis subclínica (José González)

Pérdida estimada por mastitis subclínica			
	Números de cuartos	Factor de pérdida	Estado de los cuartos
Clínico		0	0
CMT 1	18	0.86	15.48
CMT 2	6	0.75	4.50
CMT 3	9	0.53	4.77
Normal	52	1	52.00
Total	85		76.75
L/d	88		97.46
		Pérdida L/d	9.46
		Pérdida L/m	283.78
		Pérdida %	0.11
		C\$/L	8.45
		C\$ perdidas/m	2,397.93

Fuente: Resultado de investigación

El cuadro 11 muestra el comportamiento de la pérdida de leche (litros-córdobas), obteniendo este productor pérdida de C\$2,397.93 córdobas netos mensual; con una producción diaria de 88 litros/días, su pérdida diaria es de 9.46 litros/días, el precio de la leche es 8.45 córdobas siendo leche tipo "B". Los productores tienen que tomar en cuenta que la pérdida económica por causa de la mastitis subclínica es muy elevada, debido a que en sus niveles de afectación bajo puede ser muy silencioso y peligroso.

Gráfico 15: Marcos Tinoco



Fuente: Resultado de investigación

El Señor Marcos Tinoco tiene una totalidad 15 vacas, resultando el 60% del ganado afectado por la mastitis, mientras que el 40% resultó libre de dicha enfermedad. El gráfico 15 muestra una totalidad de 57 cuartos productores de leche, obteniendo 37 sanos, 12 con una enfermedad inicial, 5 cuartos en una intermedia, el restante 3 resultaron una mastitis avanzada. El productor tiene problema de la enfermedad mastitis subclínica.

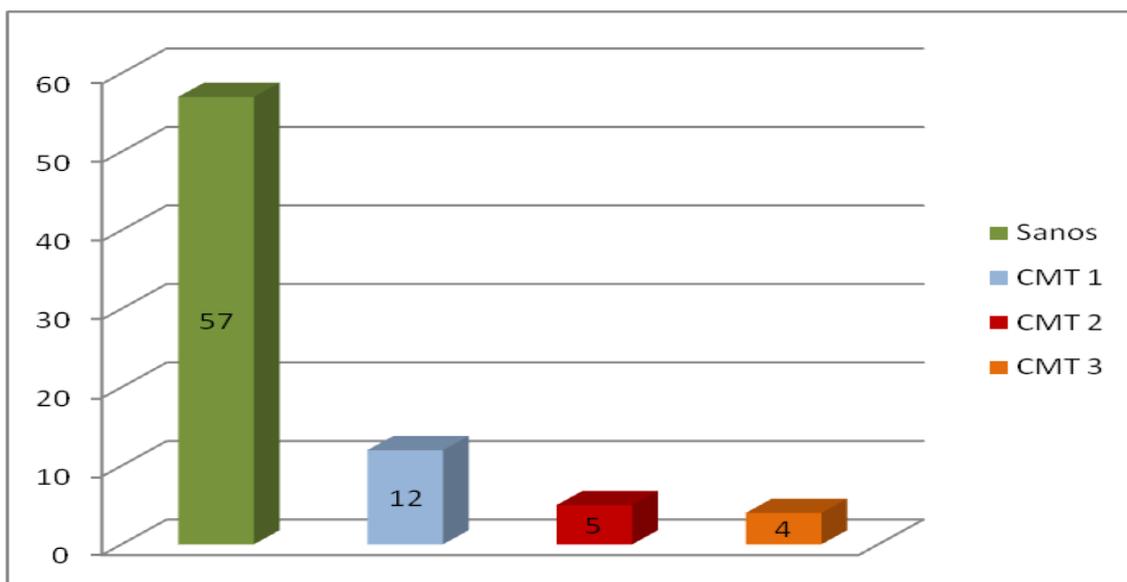
Cuadro 12: Pérdidas estimadas por mastitis subclínica (Marcos Tinoco)

Pérdida estimada por mastitis subclínica			
	Números de cuartos	Factor de pérdida	Estado de los cuartos
Clínico		0	-
CMT 1	12	0.86	10.32
CMT 2	5	0.75	3.75
CMT 3	3	0.53	1.59
Normal	37	1	37.00
Total	57		52.66
L/d	60		64.94
		Pérdida L/d	4.94
		Pérdida L/m	148.35
		Pérdida %	0.08
		C\$/L	8.45
		C\$ perdidas/m	1,253.54

Fuente: Resultado de investigación

El cuadro 12 refleja el impacto económico del productor por la afectación de la enfermedad de la mastitis subclínica en sus tres niveles de afectación, obteniendo una pérdida de 4.94 litros/días, equivalente a 148.35 litros/mes. El precio por litro es de 8.45 córdobas netos esto en el caso de entregar leche tipo "B", su pérdidas mensuales en córdobas será de 1,253.54. Produciendo 60 litros/día. Es por ese motivo que se debe tratar los animales con síntomas de mastitis subclínica en sus diferentes niveles de afectación ya que puede haber pérdidas grandes económicas y el impacto económico del productor se vendría en decaimiento.

Gráfico 16: María Tinoco y Hamilton Núñez



Fuente: Resultado de investigación

El gráfico 16 refleja a dos productores familiares como son: María Tinoco y Hamilton Núñez, ellos trabajan en la misma finca llevando la leche juntos al centro de acopio entre los dos familiares tienen 20 vacas en producción lechera, teniendo un 60% del hato lechero afectado por la mastitis subclínica, siendo el 40% libre de dicha enfermedad. La totalidad de 78 cuartos productores de leche, resultado 57 cuartos totalmente sanos, mientras que 12 tienen nivel de afectación leve, 5 cuartos tienen afectación intermedia, resultando 4 cuartos con nivel infeccioso alto de mastitis subclínica.

Cuadro 13: Pérdidas estimadas por mastitis subclínica (María Tinoco y Hamilton Núñez)

Perdida estimada por mastitis subclínica			
	Números de cuartos	Factor de pérdida	Estado de los cuartos
Clínico		0	-
CMT 1	12	0.86	10.32
CMT 2	5	0.75	3.75
CMT 3	4	0.53	2.12
Normal	57	1	57.00
Total	78		73.19
L/d	80		85.26
		Pérdida L/d	5.26
		Pérdida L/m	157.73
		Pérdida %	0.07
		C\$/L	8.45
		C\$ perdidas/m	1,332.79

Fuente: Resultado de investigación

El cuadro 13 refleja que los familiares obtienen un impacto económico de C\$1,332.79 córdobas netos mensual, la producción diaria es 80 litros/día, teniendo pérdida diaria en litros es 526 litros/día resultando un total de 157.73 litros/mes, el precio de la leche es 8.45 córdobas siendo leche tipo “B”, es decir, que si se permite que la mastitis avance se obtiene una pérdida mayor no solo del producto lechero, sino de la pérdida de los cuartos en un caso que llegue a formarse la mastitis clínica o bien la pérdida del mismo animal.

9.5. Proceso en el acopio para determinar la calidad de la leche

1. Llega la leche de los productores al acopio en pichingas metálicas o de aluminio.

Figura 2. Recepción de leche



Fuente: Resultado de investigación

2. Se prosigue a realizar la prueba de acidez, según TECHNOSERVE 2013 esta prueba consiste en el hecho de que el alcohol afecta las proteínas de la leche deshidratándolas y desnaturizándolas. Es ampliamente conocida en el medio y consiste en mezclar 2ml de alcohol etílico al 70% V/V con 2ml de leche, observando la presencia de floculación. Al ser este método positivo la leche no será aceptada por el acopio debido a que afectaría toda la leche del tanque refrigerada.

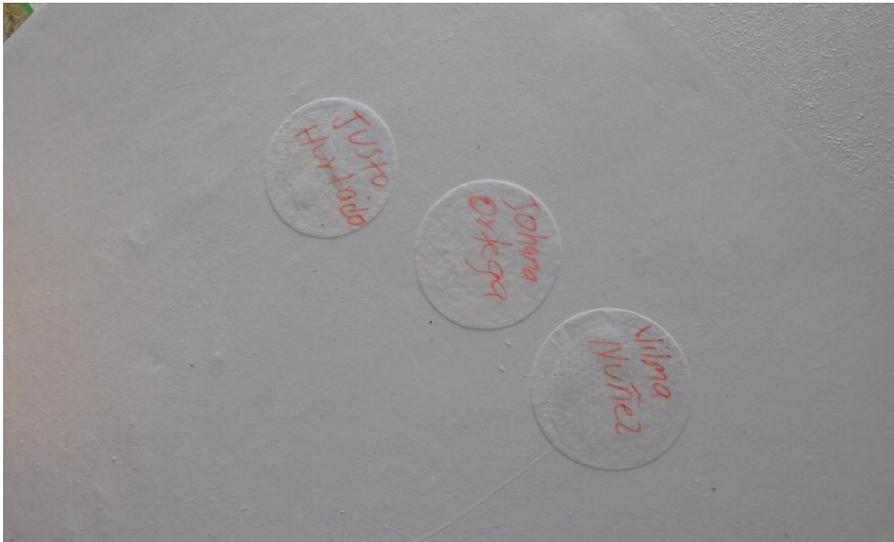
Figura 3. Prueba de acidez



Fuente: Resultado de investigación

3. Prueba de sedimentación que consiste en colar la leche con papel filtro y/o mantas blancas donde sea visible los residuos que queden. Al ser positiva la prueba al productor se le da un castigo o sancionamiento reflejado en la cuadro nº 4 presentada en el marco teórico.

Figura 4. Prueba de sedimento



Fuente: Resultado de investigación

4. Prueba de crioscopia, porcentaje de grasa, sólidos no grasos, proteína, densidad de la leche. Se toma una muestra de 25ml leche para insertarlos en un Ultrasound Analyzer para que nos muestre los resultados esperados.

Figura 5. Prueba de crioscopia, grasa, sólidos no grasos, densidad, proteína.



Fuente: Resultado de investigación

5. Acidez titulable según la PROLACSA 2014 consiste en determinar la acidez de la leche como indicador se utiliza el fenoltaleína 1ml por 25ml de leche luego se aplica hidróxido de sodio lo gastado se multiplica por 4 el cual es una constante para saber la acidez de dicha. Para reforzar la acidez se utiliza la medida de pH esto para determinar el número exacto de acidez de la leche.

Esta prueba sirve en pocas palabras para evitar la proliferación de los microorganismos que puedan contaminar la leche, las malas prácticas de ordeño, recipientes de lechería mal lavados y desinfectados son factores que por ende acidifican la leche; además la presencia de mastitis es un causante de la acidez.

6. Según PROLACSA 2014 la prueba de la reductasa o conocido como Baño María en la cual se determina la carga microbiológica de la leche. En un tubo se aplica 25ml de leche y 0.5ml de azul de metileno se aguita para una mezcla homogénea, se deposita en el baño a una temperatura de 38 grados centígrado se espera como mínimo 2 horas para que la leche regrese a su color natural.

En si la prueba de reductasa nos ayuda a establecer el grado de la conservación de la leche, más que una forma precisa de estimar el número total de microorganismos entre mayor sea el tiempo de la decoloración mejor será la calidad de la leche. Entre los rangos para clasificar la leche esta:

Cuadro 14: Tiempo promedio de la prueba de reductasa

Tiempo de coloración	Calidad de leche
Más de 8 horas	Leche excelente
De 6 a 8 horas	Leche buena
De 3 a 5 horas	Leche Regular
Menos de 2 horas	Leche Mala

Fuente: TECHNOSERVE (2013)

7. Prueba de mastitis aunque el acopio hace muy pocas veces esta prueba si en su momento la realizan, es decir que no solo en las unidades de producción se pueden hacer al igual que en la fincas se toma la paleta con una jeringa se deposita 2ml d leche en cada deposito aplicándole el reactivo CMT para darnos cuenta de la afectación de la mastitis subclínica en sus tres niveles.

8. Enfriamiento de la leche después de haber pasado todas las pruebas que son de tiempo corto para determinar la calidad de la leche se prosigue al proceso de enfriamiento, que este consiste en pasar la leche de una temperatura ambiente (30°C) hasta una temperatura baja de 4°C. esperar la cisterna que llevara la leche hasta la empresa.

Figura 6. Enfriamiento



Figura 7. Tanque de almacenamiento



Fuente: Resultados de investigación Fuente: Resultados de investigación

X. CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados obtenidos en las encuestas y pruebas de test de california (CMT), se logró evaluar la práctica de manejo técnico y calidad de la leche. Evidencia que refiriéndose a los objetivos específicos se llegó a la conclusión de:

- Las condiciones higiénicas y técnicas del corral de ordeño es la principal causa de la baja calidad de leche por lo tanto se acepta la hipótesis específica 1.
- Las buenas prácticas de manejo técnico en el proceso del ordeño son cumplidas por los productores por lo tanto se acepta la hipótesis específica 2.
- La leche no se ve afectada por el traslado de finca-acopio por lo tanto se rechaza la hipótesis específica 3.
- Las pruebas y análisis de la leche alcanzan los niveles de calidad de leche requerida por lo tanto se acepta la hipótesis específica 4.

XI. RECOMENDACIONES

Para el productor:

- Establecer la sala de ordeño con las condiciones necesaria como son: entechado, embaldosado, disponibilidad de agua e inocuidad en el lugar de trabajo, reduciendo así la baja calidad de la leche.
- Implementar las prácticas de manejo técnico de ordeño limpio para no tener problema de calidad de leche baja, cumpliendo con las medidas y técnicas de ordeño limpio que establece el INTA.
- El traslado de la leche debe de ser rápido hacia al acopio para evitar el crecimiento microbiológico en la leche.

Para el acopio:

- Realizar los análisis de calidad de leche más frecuente para obtener resultados más confiables.
- Proporcionar el mantenimiento adecuado a los equipos de análisis de calidad de leche.

XII. BIBLIOGRAFIA

ASOGACHO, A. d. (2014). El consumo de la leche en Nicaragua. Recuperado el 14 de Noviembre de 2016, de <http://asogacho.org/el-consumo-de-leche-en-nicaragua/>

Baltodano, W. (2016). Higiene en el ordeño limpio. (N. Moreno, Entrevistador)

Campesino, F. h. (2002). Manual agropecuario. Bogotá, Colombia: Quebecor World Bogotá.

Chaves, J. (2014). Mastitis bovina: su control y prevención es una tarea permanente. Enfermedades bovinas , 1-7.

Comité técnico de alimento. (26 de Marzo de 2001). Norma técnica de leche entera cruda. Managua, Nicaragua.

CONAGAN. (2010). El ganadero producción y calidad. Rivas.

Escobal, I., Esnal, A., & García, M. (2014). Mastitis en ganado vacuno: control de patógenos contagiosos. Analítica veterinaria , 1-5.

FAO. (2011). Manual I. Buenas prácticas de Ordeño, 5.

FAO. (2013). Producción y productos lácteos. Recuperado el 24 de Abril de 2015, de <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/es/#.VT5YI6y73fo>

Fundación hogares juveniles campesino. (2002). Manual agropecuario. Bogotá, Colombia: Quebecor World Bogota.

Grau, V. S. (2015). Esperto animal. Recuperado el 21 de octubre de 2016, de <http://www.expertoanimal.com/sintomas-y-tratamiento-de-la-mastitis-bovina-20072.html>

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. Iztapalapa, Mexico: McGraw-Hill Interamericana.

INETER. (2011). INETER. Recuperado el 27 de Mayo de 2015, de <http://www.ineter.com.ni>

INTA. (2013). EL morralito de INTA (Ordeño limpio) , 1-8.

INTA. (2014). Ordeño limpio. Guia para mejorar la higiene en el manejo de la leche , 1-10.

Jarquín, W. (2014). Practicas de profesionalización ´métodos y técnica para saber la calidad de la leche´. (J. Ampie, Entrevistador)

MAGFOR-INIDE. (2013). IV censo nacional agropecuario. Matagalpa.

Mariscal, Ibáñez, & Gutiérrez. (noviembre de 2013). Características Microbiológicas de Leche Cruda de Vaca en Mercados de Abasto de Trinidad Bolivia. Revista Científica Agrociencias Amazonía , 2.

Martin, C. (2014). Médicos veterinarios. Managua, Nicaragua.

MEFCCA, M. d. (2014). Impacto productivo económico y su influencia en la seguridad alimentaria del bono productivo agroalimentario en las familias protagonistas del nucleo. La Trinidad, Esteli.

Mendoza, F. (2015). Matagalpa: cuarto departamento productor de ganado. Nuevo Diario , pág. 5.

Moreno, L. d. (Marzo de 2011). Establecimiento de un centro de acopio y comercialización de leche de la cooperativa de servicios agropecuarios "El Congo R.L" en la comunidad de Santa Elisa, municipio de Boaco, departamento de Boaco para el periodo 2010-2019. Managua, Nicaragua.

NICACENTRO. (2017). Planilla de compra con respecto a calidad de leche . Matiguas, Matagalpa.

NICACENTRO. (2014). Reglamento para recibo de la leche. Calidad de la leche , 9.

Ordoñez Rodríguez, M. (2015). Efecto sobre la producción y calidad de leche de la suplementación con harina de guásimo (*Guazuma ulmifolia*) y guanacaste

(*Enterolobium cyclocarpum*), Finca San Ramón, segundo semestre 2014. Matagalpa, Nicaragua.

Ortega, E., & R. Rodes. Manual de practicas de laboratorio de fisiologia vegetal. En E. Ortega, & R. Rodes, Manual de practicas de laboratorio de fisiologia vegetal. (pág. 196pp). Habana: Universidad de la Habana.

Polvorosa, J., & Bastiaense, J. (2016). Ganadería lechera y deforestación de Nicaragua. Revista Encuentro , 4.

PROLACSA. (2014). Métodos y técnicas para el procesamiento de leche. Río Blanco, Nicaragua.

Revelli, G., Sbodio, O., & Tercero, E. (agosto de 2011). Estudio y evolución de la calidad de leche cruda en tambos de la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero, Argentina (1993-2009). Buenos Aires, Argentina: RIA.

Rivera, A. (2007). Incidencia de manejo zootécnico, tecnologías usadas en ganado de ordeño en la cantidad y calidad de leche que produce, los ganaderos del municipio de Muy Muy. Muy Muy, Matagalpa.

Rivera, T., & Vega, C. (Mayo de 2014). Valoración de la calidad de la leche procedente del centro de acopio “Esmilda Rizo” en el Municipio de El Sauce departamento de León durante el periodo marzo 2014 - mayo 2014. Boaco, Nicaragua.

TECHNOSERVE. (2015). Manual de procedimiento para análisis de la calidad de la leche. GANE (Ganaderia Empresarial) 1-29.

UNAD, U. a. (2012). Definición, composición, estructura y propiedades de la leche. Escuela de Ciencias Universidades básicas , 5-20.

Zeledon, J. (2014). Afectaciones de ganado bovino entregado a protagonista del programa productivo alimentario de la comunidad de Samuli. Matagalpa, Samulali.

ANEXOS

Anexo 1. Planilla de compras de leche de Febrero y Marzo

RECORD DE COMPRAS DESDE	01/02/2017 HASTA		28/02/2017	
	CANTIDAD	%	VALORES	%
COMPRAS				
AMPARO ANTONIA GADEA ZELAYA 0004723				
LECHE "A" LITRO 000499	2.122,00	3,41	21.220,00	3,41
	2.122,00		21.220,00	
ANASTACIO VICTORINO ALARCON MENDEZ 0000065				
LECHE "A" LITRO 000499	1.400,00	2,25	14.000,00	2,25
	1.400,00		14.000,00	
ARIN VALDIVIA URBINA 0004151				
LECHE "A" LITRO 000499	420,00	0,67	4.200,00	0,68
	420,00		4.200,00	
CANDIDA ROSA MARTINEZ MIRANDA 0003944				
LECHE "A" LITRO 000499	184,00	0,30	1.840,00	0,30
	184,00		1.840,00	
DARWIN RIGOBERTO OROZCO PEREZ 0000068				
LECHE "A" LITRO 000499	520,00	0,84	5.200,00	0,84
	520,00		5.200,00	
DELVIS VALDEZ RODRIGUEZ 0003996				
LECHE "A" LITRO 000499	560,00	0,90	5.600,00	0,90
	560,00		5.600,00	
EDGARD HUMBERTO VALDIVIA HERNANDEZ 0000069				
LECHE "A" LITRO 000499	2.060,00	3,31	20.600,00	3,31
	2.060,00		20.600,00	
EFRAIN PADILLA 0000437				
LECHE "A" LITRO 000499	1.144,00	1,84	11.440,00	1,84
	1.144,00		11.440,00	
ELISEO TERCERO 0004783				
LECHE "A" LITRO 000499	10,00	0,02	97,50	0,02
	10,00		97,50	
ELOISA JANINA VELASQUEZ OBREGON 0000663				
LECHE "A" LITRO 000499	1.756,00	2,82	17.560,00	2,83
	1.756,00		17.560,00	
ERVINS MARTIN HOLMANN PASOS 0000071				
LECHE "A" LITRO 000499	855,00	1,37	8.550,00	1,38
	855,00		8.550,00	
ESPERANZA GRANADOS RODRIGUEZ 0000072				
LECHE "A" LITRO 000499	1.563,00	2,51	15.630,00	2,52
	1.563,00		15.630,00	
FELIX PEDRO TERCERO OBANDO 0000074				
LECHE "A" LITRO 000499	868,00	1,39	8.680,00	1,40
	868,00		8.680,00	
GASPAR RAFAEL CALERO NUÑEZ 0000696				
LECHE "A" LITRO 000499	1.081,00	1,74	10.810,00	1,74
LECHE "B" LITRO 000498	40,00	0,06	350,00	0,06
	1.121,00		11.160,00	
GRISELDA MARTINEZ CASTRO 0003473				
LECHE "A" LITRO 000499	234,00	0,38	2.340,00	0,38
	234,00		2.340,00	

HAMILTON ENRIQUE NUÑEZ TINOCO 0001066				
LECHE "A" LITRO 000499	270,00	0,43	2.700,00	0,43
LECHE "B" LITRO 000498	10,00	0,02	87,50	0,01
	280,00		2.787,50	
HAYDEE LOZA GOSSO 0000081				
LECHE "A" LITRO 000499	484,00	0,78	4.840,00	0,78
	484,00		4.840,00	
HUMBERTO VALDIVIA URBINA 0002053				
LECHE "A" LITRO 000499	1.101,00	1,77	11.010,00	1,77
	1.101,00		11.010,00	
JOSE ADAN MARTINEZ ESTRADA 0000084				
LECHE "A" LITRO 000499	1.120,00	1,80	10.970,00	1,77
	1.120,00		10.970,00	
JOSE ANIBÁL BLANDON SOTELO 0000085				
LECHE "A" LITRO 000499	3.603,00	5,79	36.030,00	5,80
	3.603,00		36.030,00	
JOSE FRANCISCO GONZALEZ JARQUIN 0001831				
LECHE "A" LITRO 000499	1.222,00	1,96	12.220,00	1,97
	1.222,00		12.220,00	
JULIO CESAR RIVAS 0000433				
LECHE "A" LITRO 000499	412,00	0,66	4.120,00	0,66
	412,00		4.120,00	
JUSTO PASTOR HURTADO GUZMAN 0001273				
LECHE "A" LITRO 000499	954,00	1,53	9.301,50	1,50
	954,00		9.301,50	
MARCO ANTONIO RODRIGUEZ REYES 0000453				
LECHE "A" LITRO 000499	9.082,00	14,59	90.820,00	14,61
LECHE "B" LITRO 000498	308,00	0,49	2.695,00	0,43
	9.390,00		93.515,00	
MARIA JESUS TINOCO MEJIA 0000587				
LECHE "A" LITRO 000499	2.160,00	3,47	21.600,00	3,48
LECHE "B" LITRO 000498	70,00	0,11	612,50	0,10
	2.230,00		22.212,50	
MARTA DEL SOCORRO ZELEDON 0000496				
LECHE "A" LITRO 000499	1.140,00	1,83	11.400,00	1,83
	1.140,00		11.400,00	
MIRTA DEL CARMEN GUZMAN ARAUZ 0000434				
LECHE "A" LITRO 000499	280,00	0,45	2.800,00	0,45
	280,00		2.800,00	
NELSON DE JESUS HUETE ZELEDON 0002189				
LECHE "A" LITRO 000499	253,00	0,41	2.530,00	0,41
	253,00		2.530,00	
NORVIN MOISES MARTINEZ MORALES 0004693				
LECHE "A" LITRO 000499	2.019,00	3,24	20.190,00	3,25
	2.019,00		20.190,00	
OCTAVIO VALDEZ BARREDA 0000089				
LECHE "A" LITRO 000499	5.133,00	8,24	51.330,00	8,26
	5.133,00		51.330,00	
PABLO ABSALON RIVERA GONZALEZ 0000090				
LECHE "A" LITRO 000499	1.364,00	2,19	13.640,00	2,19
	1.364,00		13.640,00	

PASCUAL GUADAMUZ ANGULO 0000091 LECHE "A" LITRO 000499	743,00 743,00	1,19	7.430,00 7.430,00	1,20
RAMON REYES ALBISUGA 0000092 LECHE "A" LITRO 000499	1.453,00 1.453,00	2,33	14.530,00 14.530,00	2,34
RIGOBERTO VALDEZ RODRIGUEZ 0000759 LECHE "A" LITRO 000499	2.113,00 2.113,00	3,39	21.130,00 21.130,00	3,40
ROGER BLANDON CORDERO 0004452 LECHE "A" LITRO 000499	527,00 527,00	0,85	5.270,00 5.270,00	0,85
ROGER BLANDON SOTELO 0001123 LECHE "A" LITRO 000499	3.777,00 3.777,00	6,07	37.770,00 37.770,00	6,08
SANTIAGO BLANDON CORDERO 0004621 LECHE "A" LITRO 000499	503,00 503,00	0,81	4.904,25 4.904,25	0,79
SILVIO JOAQUIN MENDOZA CINCO 0000647 LECHE "A" LITRO 000499	413,00 413,00	0,66	4.130,00 4.130,00	0,66
ULISES ALM SILES 0000094 LECHE "A" LITRO 000499	2.056,00 2.056,00	3,30	20.560,00 20.560,00	3,31
ULISES ARAUZ OROZCO 0003363 LECHE "A" LITRO 000499	1.080,00 1.080,00	1,73	10.800,00 10.800,00	1,74
VICENTA TERCERO URBINA 0000436 LECHE "A" LITRO 000499	1.101,00 1.101,00	1,77	11.010,00 11.010,00	1,77
VILMA NUÑEZ DUARTE 0000666 LECHE "A" LITRO 000499	2.200,00 2.200,00	3,53	22.000,00 22.000,00	3,54
VILMA OPORTA GUTIERREZ 0000747 LECHE "A" LITRO 000499	376,00 376,00	0,60	3.760,00 3.760,00	0,61
WILFREDO JOSE PICADO PADILLA 0002271 LECHE "A" LITRO 000499	116,00 116,00	0,19	1.160,00 1.160,00	0,19
	62.260,00		621.468,25	
TOTALES GENERALES	62.260,00		621.468,25	

Fuente: NICACENTRO (2017)

Anexo 2. Encuesta

Ficha de encuesta dirigida a productores que entregan leche tipo “B” al acopio la bruja-NICACENTRO, Matiguás, I semestre del año 2017.

Nombre del productor _____

Fecha: _____

Finca: _____

I. Condiciones del corral

1. Sala de ordeño: SI (), No () [**Si la respuesta es NO, pase al inciso II**]

1.1. Esta techado: SI (), No ()

1.2. Esta Embaldosado: SI (), No ()

1.3. Mantiene Medidas de Higiene: SI (), No ()

2. Tipo de cercado:

2.1. Alambre de púas _____

2.2. Madera _____

2.3. Tubo metálico _____

2.4. Cerca electrificada _____

3. Disponibilidad de agua

3.1. Posee bebederos en el corral: SI (), No ()

4. Medidas de higiene.

4.1. ¿Retira las heces de los animales? SI (), No ()

4.2. ¿Dónde las depositan? _____

4.3. ¿Realiza lavado de corral? SI (), No ()

4.4. ¿Con qué lava el corral? _____

II. Proceso del ordeño.

1. Traslado del ganado al establo

1.1. ¿Cómo trasladan el ganado?

1.2. ¿Qué distancia trasladan el ganado?

2. Enumere los utensilios que utiliza en el ordeño

2.1. _____

2.2. _____

2.3. _____

2.4. _____

2.5. _____

2.6. _____

2.7. _____

3. Lavado de materiales a utilizar

3.1. Con cloro _____

3.2. Con creolina _____

3.3. Con jabón líquido _____

3.4. Con detergente _____

3.5. Solo con agua _____

3.6. No _____

3.7. Otro _____

4. El ordeñador enreja: SI (), No ()

5. Lavado de pezones

5.1. Con cloro _____

- 5.2. Con creolina _____
- 5.3. Con jabón líquido _____
- 5.4. Solo con agua _____
- 5.5. Con detergente _____
- 5.6. Con Yodo _____
- 5.7. No _____

6. ¿Hace despunte?: SI (), No ()

7. ¿Con qué realiza el despunte?

7.1. ¿Con el ternero?: SI (), No ()

7.2. Manual: SI (), No ()

8. Lava las manos antes de cada vaca: SI (), No ()

9. ¿Con qué se seca las manos? _____

10. ¿Realiza test de california?: SI (), No ()

11. ¿Hace ordeño manual?: SI (), No ()

12. ¿Hace taponeo de pezones?: SI (), No ()

13. ¿Cuela la leche al pasar del balde a la pichinga?: SI (), No ()

III. Traslado de la leche

1. ¿En qué traslada la leche al punto de recolección?

1.1. Animal _____

1.2. Vehículo _____

1.3. A pie _____

2. ¿En qué deposita la leche?

2.1. Pichinga Metálica _____

2.2. Pichinga Plástica _____

3. ¿A qué hora comienza el ordeño? _____

4. ¿A qué hora termina el ordeño? _____

5. 4. ¿A qué hora entrega la leche a los recolectores? _____

6. ¿A qué hora llega la leche al acopio? _____

7. ¿Qué tipo de leche entrega al acopio? _____

Anexo 3. Listado de los productores

CENTRO DE ENFRIAMIENTO Y RECOLECCION DE LECHE LA BRUJA					
Lista de los socios					
Nº	Productores			Frecuencia	
	Poblacion	Muestra	Febrero	Marzo	
1	AMPARO ANTONIA GADEA ZELAYA	A	-	-	
3	ARIN VALDIVIA URBINA	A	-	-	
4	CANDIDA ROSA MARTINEZ MIRANDA	A	-	-	
5	DARWIN RIGOBERTO OROZCO PEREZ	B	-	X	
6	DELVIS VALDEZ RODRIGUEZ	A	-	-	
7	EDGARD HUMBERTO VALDIVIA HERNANDEZ	A	-	-	
8	EFRAIN PADILLA	A	-	-	
9	ELISEO TERCERO	A	-	-	
10	ELOISA JANINA VELASQUEZ OBREGON	B	-	X	
11	ERVINS MARTIN HOLMANN PASOS	A	-	-	
12	ESPERANZA GRANADOS RODRIGUEZ	A	-	-	
13	FELIX PEDRO TERCERO OBANDO	A	-	-	
14	GASPAR RAFAEL CALERO NUÑEZ	B	X	-	
15	GRISELDA MARTINEZ CASTRO	A	-	-	
16	HAMILTON ENRIQUE NUÑEZ TINOCO	B	X	X	
17	HARLAN JOSE BLANDON PADILLA	A	-	-	
18	HAYDEE LOZA GOSSO	A	-	-	
19	HUMBERTO VALDIVIA URBINA	A	-	-	
20	JOSE ADAN MARTINEZ ESTRADA	A	-	-	
21	JOSE ANIBAL BLANDON SOTELO	A	-	-	
22	JOSE FRANCISCO GONZALEZ JARQUIN	B	-	X	
23	JULIO CESAR RIVAS	A	-	-	
24	JUSTO PASTOR HURTADO GUZMAN	A	-	-	
25	MARCO ANTONIO RODRIGUEZ REYES	B	X	X	
26	MARIA JESUS TINOCO MEJIA	B	X	X	
27	MARTA DEL SOCORRO ZELEDON	A	-	-	
28	MIRTA DEL CARMEN GUZMAN ARAUZ	A	-	-	
29	NELSON DE JESUS HUETE ZELEDON	A	-	-	
30	NORVIN MOISES MARTINEZ MORALES	A	-	-	
31	OCTAVIO VALDEZ BARREDA	A	-	-	
32	PABLO ABSALON RIVERA GONZALEZ	A	-	-	
33	PASCUAL GUADAMUZ ANGULO	A	-	-	
34	RAMON REYES ALBISUGA	A	-	-	
35	RIGOBERTO VALDEZ RODRIGUEZ	A	-	-	
36	ROGER BLANDON CORDERO	A	-	-	
37	ROGER BLANDON SOTELO	A	-	-	
38	ROGER BLANDON SOTELO	A	-	-	
39	SANTIAGO BLANDON CORDERO	A	-	-	
40	SILVIO JOAQUIN MENDOZA CINCO	A	-	-	
41	ULISES ALM SILES	B	-	X	
42	ULISES ARAUZ OROZCO	A	-	-	
43	VICENTA TERCERO URBINA	A	-	-	
44	VILMA NUÑEZ DUARTE	A	-	-	
45	VILMA OPORTA GUTIERREZ	A	-	-	
46	WILFREDO JOSE PICADO PADILLA	A	-	-	

Anexo 5. Estimación de pérdidas económicas (afectación de la mastitis subclínica)

Pérdida estimada por mastitis subclínica			
	# cuartos	Factor pérdida	Est. cuartos
Clínica	0	0	0
CMT 1	0	0.86	0
CMT 2	0	0.75	0
CMT 3	0	0.53	0
Normal	0	1	0
Total	0		0
L/d	0		#iDIV/0!
		Pérdida L/d	#iDIV/0!
		Pérdida L/m	#iDIV/0!
		Pérdida %	#iDIV/0!
		C\$/L	\$ -
		C\$ pérdidas/m	#iDIV/0!

Anexo 6. Fotos de las pruebas de mastitis subclínica en sus niveles de afectación



CMT 1



CMT 2



CMT 3