

**ACOMPañAMIENTO TECNICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
HIGIENICA DE LA LECHE DIRIGIDO A LA ASOCIACIÓN ASPROLACTEOS
“LA FLORESTA” EN EL RESGUARDO INDIGENA DE RIO BLANCO,
MUNICIPIO DE SOTARÀ (CAUCA)**



FRANZ GIANCARLO ALEGRIA BOTERO

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2012**

**ACOMPañAMIENTO TECNICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
HIGIENICA DE LA LECHE DIRIGIDO A LA ASOCIACIÓN ASPROLACTEOS
“LA FLORESTA” EN EL RESGUARDO INDIGENA DE RIO BLANCO,
MUNICIPIO DE SOTARÀ (CAUCA)**



FRANZ GIANCARLO ALEGRIA BOTERO

**Trabajo de grado en la modalidad de Práctica Social para optar el título de
Ingeniero Agropecuario**

**Director:
MSc. FREDY JAVIER LOPEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2012**

Nota de aceptación

El Director y el Jurado han leído el presente documento, han escuchado la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

FREDY JAVIER LOPEZ
Director

Presidente del Jurado

Jurado

Popayán, febrero 15 de 2012

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen por acompañarme en esta etapa de mi vida, por darme la paciencia y la fortaleza para sobrepasar todos los obstáculos presentados y culminar con éxito mi carrera.

A mi madre Nelly porque gracias a ella, a su cariño, esfuerzo, y abnegación logro formarme como persona íntegra y así poder llevar a cabo el sueño de ser un profesional, siendo este el motivo de alegrías para los dos.

A mis hermanos Luis y Juan por estar siempre a mi lado sin importar las circunstancias, y ser la motivación para luchar y seguir adelante todos los días, muchas gracias por eso....

A mis amigos y colegas con los cuales compartí momentos que jamás se borrarán de mi memoria, solo me queda decirles que los llevaré en mi corazón y mi mente el resto de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Fredy Javier López, director de la práctica social que me dio valiosos consejos, además de su ejemplo y asesoría que me fueron muy importantes e influyeron en mi formación, mi agradecimiento, admiración y reconocimiento, gracias por ello.

A la Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Minero del Cauca, por abrirme sus puertas para llevar a cabo mi práctica social, agradecimiento muy especial a la directora del programa ganadero la Dra. Piedad Belalcázar Castillo por la confianza depositada en mí y la oportunidad ofrecida

A los miembros de la asociación ASPROLACTEOS LA FLORESTA, por su interés para llevar a cabo el trabajo, haciendo posible los objetivos propuestos.

A Martin Majin Jiménez presidente de la asociación ASPROLACTEOS, por su acompañamiento en campo y su apoyo en el transcurso de la práctica social.

A todas las personas que colaboraron con este trabajo aunque no los nombre los llevo en mi mente, gracias por su apoyo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	13
1. MARCO CONCEPTUAL	15
1.1 LA LECHE DE BUENA CALIDAD	15
1.2 CALIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA LECHE	15
1.2.1 La calidad higiénica	15
1.2.2 La calidad composicional	16
1.2.3 La calidad sanitaria	16
1.3 FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA LECHE	17
1.3.1 Calidad higiénica y sanitaria	17
1.3.2 Rutina de ordeño y calidad de la leche	18
1.3.2.1 Como se obtiene una leche de buena calidad	18
1.3.2.2 Labores previas al ordeño	19
1.3.2.3 Labores durante el ordeño	19
1.3.2.4 Labores posteriores al ordeño	21
1.3.3 Mastitis	21
1.3.3.1 Clasificación de la mastitis	22
1.3.3.2 Mastitis clínica	22
1.3.3.3 Mastitis subclínica	22
1.3.3.4 Epidemiología de la mastitis	23
1.3.3.5 Susceptibilidad animal	23
1.3.3.6 Los microorganismos	23

	Pág.
1.3.3.7 El ambiente	24
1.3.4 Detección de la infección	24
1.3.4.1 Pruebas físicas	24
1.3.4.2 Pruebas químicas	25
1.4 Pruebas para la determinar de la calidad higiénica	25
1.4.1 Prueba de sedimento	26
1.4.2 Prueba colorimétrica para determinación de calidad higiénica de la leche (Prueba de reductasa)	26
1.4.3 Recuento de mesofilos	26
1.4.5 Recuento de bacterias psicofilicas y psicotroficas	27
2. METODOLOGIA	28
2.1 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO “ACOMPañAMIENTO TECNICO PARA MEJORAR LA CALIDAD HIGENICA DE LA LECHE DIRIGIDO A LA ASOCIACIÓN ASPROLACTEOS “LA FLORESTA	29
2.2 REALIZACIÓN DE ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS LABORES DE ORDEÑO	30
2.3 SEGUIMIENTO A LA CALIDAD HIGIENICA DE LECHE	31
2.3.1 Procedimiento de la prueba de reductasa	31
2.4 CAPACITACIONES A CAPITAL HUMANO	32
2.4.1 Capacitaciones sobre buenas prácticas de ordeño	33
2.4.1.1 Ubicación de ganado en el sitio de ordeño	33
2.4.1.2 manejo correcto de las vacas en el ordeño	33
2.4.1.3 Desinfección de los equipos	33
2.4.1.4 Higiene del ordeñador	33

	Pág.
2.4.1.5 Lavado y secado de ubre y pezones	34
2.4.1.6 Despunte	34
2.4.1.7 Pre-sellado	34
2.4.1.8 Ordeño	34
2.4.1.9 Sellado	34
2.4.1.10 Filtrado de la leche	34
2.4.1.11 Lavado de equipos	34
2.4.2 Detección de mastitis	35
2.4.3 Prueba de reductasa	36
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
3.1 GENERALIDADES EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN GANADERA	37
3.2.1 Personal	37
3.2.2 Razas	37
3.2.3 Nutrición	37
3.2.3 Reproducción	38
3.2.4 Producción de leche	38
3.3 RESULTADO DE LAS LABORES DE ORDEÑO	39
3.3.1 Caracterización del ordeño	40
3.3.1.1 Utilización de ternero en el ordeño	40
3.3.1.2 Sitio de ordeño	40
3.3.2 Dinámica del ordeño	41
3.3.2.1 Pre-sellado y sellado de pezones	42

	Pág.
3.3.2.2 Realización de pruebas de mastitis	43
3.3.3 Higiene de canecas y utensilios	43
3.3.3.1 Lavado de recipientes	44
3.4 IMPLEMENTACIÓN DE ADECUADAS RUTINAS DE ORDEÑO	45
3.5 RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE REDUCTASA	48
3.5.1 Calidad higiénica de leche en la asociación ASPROLACTEOS	48
3.5.2 Calidad higiénica de leche de los asociados	51
3.5.3 Calidad higiénica de leche individual para los socios objeto de análisis	52
4. CONCLUSIONES	56
5. RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	63

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa político del resguardo indígena de Rioblanco, Sotara, Cauca	28
Figura 2. Pruebas de reductasa. a) Montaje de pruebas; b) decoloración y toma de tiempo de las muestras	32
Figura 3. Capacitaciones en rutinas de ordeño. a) Capacitaciones teóricas; b) Salidas prácticas	35
Figura 4. Capacitaciones en detección de mastitis. a) Obtención de muestras; b) Aplicación de reactivos; c) Niveles de infección	35
Figura 5. Lavado de las manos antes del ordeño	41
Figura 6. Lavado de ubre y pezones	41
Figura 7. Filtrado de la leche	42
Figura 8. Recipientes para la recolección de la leche	43
Figura 9. Desinfección de recipientes	44
Figura 10. Lavado de las manos antes del ordeño	46
Figura 11. Lavado de ubres y pezones	46
Figura 12. Secado de ubres y pezones	47
Figura 13. Realización del despunte	47
Figura 14. Realización de pruebas para detección de mastitis	47
Figura 15. Lavado y desinfección de equipos posterior al ordeño	47
Figura 16. Histograma de los resultados de las pruebas de reductasa realizadas durante la práctica social	50
Figura 17. Tendencia de los resultados de las pruebas de reductasa para los asociados objeto de análisis.	54

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición promedia de la leche Bovina.	16
Cuadro 2. Composición de la leche de diferentes razas lecheras (%)	17
Cuadro 3. Puntos básicos para una rutina de ordeño adecuada	18
Cuadro 4. Características de la rutina de ordeño	20
Cuadro 5. Temas de capacitación.	30
Cuadro 6. Interpretación del TRAM. (Tiempo en la Reducción del Azul de Metileno)	32
Cuadro 7. Animales en producción y producción promedio de leche por socio/día.	38
Cuadro 8. Capacitaciones realizadas durante la práctica social.	45
Cuadro 9. Resultado en horas de las pruebas de reductasa realizadas durante la práctica social	48
Cuadro 10. Resultado de frecuencia de las pruebas de reductasa realizadas durante la práctica social	49
Cuadro 11. Resultado de la primera prueba de reductasa para los socios de ASPROLACTEOS la floresta	51
Cuadro 12. Duración de las muestras de los socios a evaluados por menor rendimiento.	52
Cuadro 13. Duración de las muestras de los socios a evaluados por menor rendimiento	53

INTRODUCCIÓN

La leche es un alimento de alto nivel nutritivo, de importancia en las primeras etapas de vida de todo mamífero, y hace parte del régimen alimenticio en todos los niveles socioeconómicos de la sociedad. Lograr producir leche de calidad es preocupación de todo el gremio lechero ya sean investigadores, profesionales o productores, por lo tanto se han unificado esfuerzos para disminuir probabilidades de contaminación microbiológica, debido a una incorrecta aplicación de los métodos recomendados. (Pinzón, 2004)

La calidad higiénica de la leche depende, en gran medida, de las condiciones en que se ordeña y del manejo que se dé al producto hasta llegar al consumidor. (Fedegan, 2007)

La ausencia de buenas prácticas de obtención de leche o en su defecto el mal uso de estas derivaría en el origen de enfermedades tales como la mastitis, factor que más influye en la calidad higiénica de la leche y a su vez en la cantidad producida por animal, disminuida esta por los daños producidos en los cuartos afectados.

Estas preocupaciones se han materializado en la generación de normas que regulan las actividades agropecuarias y que procuran que estas se realicen de tal manera que se minimicen los impactos negativos que se pueden generar, elaborándose así una protocolización de la rutina del ordeño, como es, la delegación de labores, la compañía del ternero, la higienización de los pezones, el secado aceptable de éstos y el sellado o el amamantamiento de los terneros al final del ordeño, lavado de utensilios e higiene correcta del operario, lanzando resultados positivos. El descarte de vacas con mastitis durante el último año de producción, la aplicación de la terapia de la vaca seca, la desinfección de la punta del pezón antes de esta labor y la entrega de recomendaciones sanitarias por escrito para mastitis, dentro de las prácticas de prevención, se identificaron como factores de protección dentro de los aspectos sanitarios. (Magariños, 2001)

Buscando obtener una leche inocua, nutritiva y una remuneración adecuada para los productores, es importante mejorar su calidad higiénica y composicional a nivel de finca. Adicionalmente, se considera fundamental contribuir al mejoramiento de la calidad de este producto, que nutricionalmente aporta más que ningún otro a la dieta de nuestra población, pero que al mismo tiempo es altamente perecedero y susceptible de contaminación. (Fedegan, 2007)

Este trabajo hace parte del proyecto de la secretaria de agricultura **“FORTALECIMIENTO DE LA LINEA BASE DEL CORREDOR LECHERO EN MACIZO COLOMBIANO”** aplicando este trabajo en el corregimiento de Rio Blanco, formulado por la secretaría de Desarrollo agropecuario en su programa ganadero y financiado por la Gobernación del Cauca, que tiene como objetivo cumplir con las obligaciones legales presentes en los decretos 616 de 2006 y 1880 de 2011 a través de los cuales señalan las características que debe cumplir la leche de animales bovinos, bufalinos, y caprinos destinada para consumo humano, ya sean organolépticas, físico-químicas y microbiológicas, con el fin de proteger la vida, la salud y la seguridad humana y prevenir las practicas que puedan inducir a error, o confusión o engaño a los consumidores, a su vez dentro del marco legal que significa este trabajo también se generara un impacto social positivo en la zona debido a la mejora en la calidad de vida para los habitantes de este Resguardo Indígena, ya que al obtener mejoras en la cantidad y calidad higiénica de la leche obtendrán mejores precios del producto y acceso a nuevos mercados.

Para lograr este propósito se planteó como objetivo apoyar a los pequeños productores del Resguardo Indígena de Rio Blanco para mejorar la calidad higiénica de la leche mediante la identificación y evaluación de las rutinas de ordeño, para posteriormente capacitar a operarios y productores en el adecuado manejo de estas, detección de mastitis e implementación de la prueba de reductasa para determinar la calidad higiénica de la leche obtenida.

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 LA LECHE DE BUENA CALIDAD

La secreción láctea de las glándulas mamarias de los mamíferos es un líquido de composición compleja, de color blanquecino y opaco, con un pH cercano al neutro y de sabor dulce. Su propósito naturales la alimentación de la cría durante sus primeros meses de vida.

Desde un punto de vista legal la leche de vaca puede definirse de la siguiente manera: Leche, sin otra denominación, es el producto fresco del ordeño completo de una o varias vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exento de calostro y que cumpla con las características físicas, microbiológicas e higiénicas establecidas (CODEX ALIMENTARIO, 2002), satisfaciendo así los requerimientos de un mercado, que en el caso de la leche por ser un producto de alta pereceribilidad, requiere de constantes esfuerzos y tecnologías a lo largo de su comercialización para mantener su calidad inicial y que sea aceptada por el consumidor.

1.2 CALIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA LECHE

De acuerdo con lo establecido en el Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea Colombiana, el concepto de calidad de la leche se maneja desde tres variables: calidad higiénica, calidad composicional y calidad sanitaria.

1.2.1 La calidad higiénica. La calidad higiénica resulta de especial importancia, por tratarse del contenido microbiano que está presente en la leche cruda, el cual se transfiere en buena medida a los productos que se elaboran a partir de ella en la industria láctea y que inciden de manera representativa en la vida útil tanto de la materia prima como del producto terminado. (KEATING y RODRÍGUEZ 2004)

La vigilancia y control del estándar microbiano es necesario en cada punto de la cadena láctea, en la obtención de la leche cruda en los hatos lecheros, en el transporte y manipulación, en el acopio y almacenamiento e incluso en las líneas de proceso, haciendo énfasis en la presencia de, gérmenes patógenos, presencia de inhibidores o residuos de medicamentos, células somáticas, que son un indicador de mastitis (Calderón, 2008), y el número de unidades formadoras de

colonias por mililitro (recuento de mesófilos), que según lo estipulado por el decreto 1880 de 2011 está fijado en 700.000 UFC/ml.

1.2.2 La calidad composicional. Hace referencia al contenido de sólidos grasos y no grasos de la leche, determinado por factores genéticos y nutricionales. La composición de la leche es una variable importante para la producción de derivados lácteos, ya que con un mayor contenido de sólidos se obtiene una mayor eficiencia en su producción. (Véase cuadro 1).

Cuadro 1. Composición promedia de la leche Bovina.

COMPONENTE	VALOR MEDIO (%)
Agua	87
Grasa	3.5
Calcio	119
Lactosa	4.7
Proteínas	3.5
Colesterol	13.6
Sales	0.8
Vitamina A	0.03
Vitamina B1	0.04
Vitamina C	1
Hidratos de carbono	4.8
Calorías	68
Cenizas	0.7
Calorías por cada 100 grs. proteínas, grasas, hidratos y agua en %. Sales minerales y vitaminas en miligramos por cada 100 gramos.	

FUENTE: VEISSEYRE, ROGER.1999.

1.2.3 La calidad sanitaria. Está relacionada con la puesta en práctica de planes de control y erradicación de enfermedades que puedan significar riesgo para el consumidor, el personal de la finca o los mismos animales. El sistema de pago establecido en el marco del Acuerdo involucró solamente la fiebre aftosa y la brucelosis.

Las características más importantes de la leche son su variabilidad, alterabilidad y complejidad.

En cuanto a la variabilidad, desde un punto de vista composicional, no es posible hablar de una leche sino de leches debido a las diferencias naturales entre especies o para una misma especie según la región o lugar.

Los factores que influyen en la variabilidad son de tipo ambiental, fisiológico y genético. Dentro de los ambientales se reconocen, la alimentación, la época del año y la temperatura ambiente. En los fisiológicos encontramos el ciclo de lactancia, las enfermedades y los hábitos de ordeño. En cuanto a los factores genéticos se citara la raza, las características individuales dentro de una misma raza y la selección genética. (KEATING y RODRÍGUEZ 2004)

La propia leche de vaca varía según las diferentes razas del ganado, como lo muestra el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Composición de la leche de diferentes razas lecheras (porcentaje)

RAZA	GRASA	PROTEINA	LACTOSA	CENIZA	SNG*	ST**
Holstein	3.40	3.32	4.87	0.68	8.86	12.26
Jersey	5.37	3.92	4.93	0.71	9.54	14.91
Normando	4.00	3.53	4.67	0.68	8.90	12.90

FUENTE: PINZÓN CASTILLA V.1980

* Sólidos no grasos

** Sólidos totales

1.3 FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA LECHE

1.3.1 Calidad higiénica y sanitaria. Aunque la leche procedente de vacas sanas, contiene aproximadamente 1500 UFC/ml, esto tan solo representa el 10% de la contaminación inicial, debido a gérmenes que entran en el pezón y otros provenientes del aire ya sea establo o potrero, contrastando con el 90% de contaminación procedente de, sitios de ordeño en condiciones higiénicas desfavorables, manipulador, y utensilios de ordeño.

El mejoramiento de la calidad higiénica y sanitaria de la leche a nivel de finca se realiza a través de algunos procesos simples que muestran resultados rápidos, principalmente: implementación y control de prácticas de ordeño para evitar la contaminación del producto, uso de sistemas apropiados de recolección, almacenamiento y conservación de la leche en finca, higienización de utensilios de ordeño, capacitación permanente del personal sobre los aspectos relacionados con el mejoramiento de la calidad (Granda, 2001).

1.3.2 Rutina de ordeño y calidad de la leche. Dentro de la gran cantidad de factores que afectan la calidad de la leche, encontramos los relativos a higiene y limpieza de utensilios, equipos, capacitación y rutina de ordeño, resaltando la importancia de estos en la calidad final del producto.

1.3.2.1 Como se obtiene una leche de buena calidad. Se logra obtener una leche de buena calidad cumpliendo a cabalidad una serie de normas y procedimientos dentro del encadenamiento productivo lácteo. Se debe empezar por producirla en condiciones higiénicas aceptables, como lavado de ubres, manos, utensilios, lugar de ordeño limpio, etc.; conservarla en condiciones idóneas, (temperatura y luminosidad) en la finca mientras es recogida y transportada al sitio de acopio o planta transformadora. De allí en adelante, se debe transportar y conservar refrigerada, para que llegue a los distribuidores y consumidores finales en muy buenas condiciones. (Cabrera, 2006)

La buena rutina de ordeño, es el aspecto que más incide en la obtención de leche de buena calidad, principalmente en lo que a calidad higiénica se refiere. Estas rutinas de ordeño deben cubrir todas sus fases; es decir, antes, durante y después de este (Cabrera, 2006).

Cuadro 3. Puntos básicos para una rutina de ordeño adecuada

ESTIMULO	ORDEÑO
<ul style="list-style-type: none"> • Despunte • Lavado de pezones • Secado de pezones • Efectividad del secado 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin interrupciones y rápido • Ordeñar pezones secos y limpios • Operarios con manos siempre limpias y utensilios a su alcance •
SELLADO	PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE MASTITIS
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar solución desinfectante (opcional en explotaciones doble propósito) 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar constantemente chequeos de mastitis • Capacitación continua

FUENTE: CENTRO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS GANADEROS DE CHÍA. 2003

1.3.2.2 Labores previas al ordeño. Los operarios encargados de la obtención de la leche deben tener en cuenta la importancia de las fases previas al ordeño ya que desde aquí empieza un largo camino en uno de los productos más importantes en la alimentación mundial. Los operarios, deben ser personas sanas, y al momento del ordeño no presentar síntomas de enfermedades

infectocontagiosas. Deberá bañarse diariamente, tener uñas cortas, manos limpias sin heridas o cortadas, que deberán estar secas al momento del ordeño. (Cabrera, 2006)

Preparar los utensilios que se van a utilizar en el momento del ordeño; lavar muy bien las cantinas, baldes, filtros y maneas. Los lazos, no deben tocar el suelo ni embarrarse, de lo contrario se descartan para la sesión de ordeño y se remplazan por otros limpios. Los baldes se aconsejan que sean de aluminio o acero inoxidable; la boca no debe ser tan ancha y que la altura no sobrepase el corvejón, estar limpios y secos; durante el ordeño el balde no debe tener contacto con las patas del animal o el lazo de la manea. (Rodríguez, 2007)

Se deben conducir las vacas al sitio de ordeño de una manera correcta, es decir, con calma, sin acosarlas ni golpearlas. Lo ideal es conducir las por un sendero en piedra o cemento para que no se dañe el camino y no se ensucien las patas y ubres. (Cabrera, 2006)

1.3.2.3 Labores durante el ordeño. La rutina de ordeño se inicia en el momento que el animal es llevado al sitio destinado para tal fin y finaliza con el almacenamiento de la leche en cantinas, Incluye procesos secuenciales y continuos, necesarios para que se pueda obtener leche de buena calidad.

Al momento del ordeño, un ayudante, va entrando en orden las vacas al sitio de ordeño y si es necesario realizar la sujeción de patas y cola de la vaca con una manea o lazo. El ordeñador comienza por lavar muy bien la ubre de la vaca y secar con una toalla o papel periódico limpio. Hacer un masaje suave a la ubre para estimular más la bajada de la leche o en caso de tener el ternero se le permite mamar. (Cabrera, 2006)

El ordeñador realiza el despunte, que consiste en la eliminación de los primeros chorros de leche al iniciar el ordeño, con el fin de disminuir los altos recuentos de bacterias, también permite visualizar cambios físicos en la leche y detectar mastitis clínica; la realización de la prueba California para mastitis (CMT), para detectar formas subclínicas de la enfermedad, es otra práctica de prevención y control, la cual presenta grandes ventajas, como el bajo costo. Es realizada en cada cuarto de la ubre antes del ordeño y los resultados se obtienen de inmediato. (Calderón, 2008)

Enseguida, se procede al ordeño de la vaca, ofreciendo alimento mientras este se realiza. Si es de forma manual, se hace a dos manos y lo más rápido posible, para aprovechar bien el estímulo y la acción de la oxitocina, hormona del cerebro que induce la bajada de la leche, cuyo efecto dura entre seis y ocho minutos. Se debe escurrir toda la leche, o sea, realizar un ordeño a fondo, y una vez finalizado el ordeño, se realiza el sellado de los pezones con el producto comercial indicado para ello (o dejando que el ternero mame, si se trata de ganadería doble propósito o si el manejo es con ternero), posteriormente se saca la vaca al potrero, permitiendo que entre la siguiente. (Cabrera, 2006)

Los procesos aplicados durante el ordeño se deben realizar en forma permanente, pero pueden ser susceptibles de adaptación según el sistema de ordeño, disponibilidad de recursos físicos, tipo de ganado y características del recurso humano, entre otros, por eso no es posible formular una rutina única para todas las fincas, sino que es necesario seguir unas pautas para realizar un ordeño adecuado.

Cuadro 4. Características de la rutina de ordeño

ETAPA	COMENTARIOS
Sitio de ordeño	Ambiente limpio (libre de lodos, si se realiza en potrero), horarios de ordeño fijos,
Despunte	Consiste en colocar los dos o tres primeros chorros en un recipiente de contraste para determinar la posible incidencia de mastitis. Igualmente, se realiza con el fin de eliminar microorganismos de la cisterna del pezón y generar la bajada de la leche.
Lavado	Debe realizarse únicamente cuando los pezones estén demasiado sucios por exceso de barro o materia orgánica, procurando el uso de la menor cantidad de agua posible. No se recomienda el lavado total de la ubre por el gasto de agua, la dificultad del secado y el tiempo adicional empleado.
Pre sellado	Opcional en las producciones Doble propósito

Continuación cuadro 4. Características de la rutina de ordeño

Secado	Se realiza antes de comenzar el ordeño utilizando un cuadro de papel desechable o papel periódico para cada pezón. Ello con el fin de estimular la bajada de la leche, y ordeñar pezones sin ningún tipo de humedad.
Sellado	Evita la entrada de microorganismos por el esfínter del pezón, el cual permanece abierto cuando termina el ordeño. Para ello se utiliza una solución desinfectante. Opcional en lecherías doble propósito.

1.3.2.4 Labores posteriores al ordeño. El ayudante o el mismo ordeñador, procede a vaciar el balde en la cantina o caneca, colocando previamente un filtro para recoger todas las impurezas o suciedades que pueden haber caído durante el ordeño. Después de finalizado el ordeño de todas las vacas, se recogen todos los elementos de ordeño, se reduce la temperatura y se transporta la leche cuidadosamente, ya sea a caballo o al hombro, hasta el sitio de destino. (Cabrera, 2006)

Se deben llenar los registros correspondientes a la producción de leche, para poder llevar un buen control. Aquí se debe consignar toda la información importante, como vacas ordeñadas, cantidad de leche producida, anomalías que se hayan presentado en la leche, vacas que presenten mastitis u otro tipo de problemas, tratamientos realizados, etc. Cuando la leche reúne las características mínimas deseables, es pagada a un precio normal; si sobrepasa los requisitos en un sentido positivo se paga una bonificación extra, pero si está por debajo de ellos, es castigada con un precio menor y en muchos casos es rechazada totalmente. (Cabrera, 2006).

1.3.3 Mastitis

La mastitis es una enfermedad causada por microorganismos que invaden la ubre generando un proceso inflamatorio de la glándula mamaria generalmente de origen bacteriano producido por diferentes tipos de bacterias que ingresan a la ubre por el esfínter o canal del pezón. Los cuatro cuartos de la ubre están totalmente separados y por esto la mastitis se puede presentar en un cuarto, en dos, en tres o en el total de los cuartos, pudiéndose contaminar el uno al otro pero siempre a través del esfínter del pezón. La infección puede provocar inflamación de uno, varios cuartos o de toda la glándula, aumento de la temperatura en el área afectada, así como enrojecimiento de la zona y dolor, estos eventos provocan que el sistema inmune del animal actúe tratando de aliviar el problema, además de

lograr la mayoría de las veces mantener la infección únicamente en el área afectada sin alterar otros órganos o sistemas del animal.

1.3.3.1 Clasificación de la mastitis. Hay dos tipos de mastitis: la clínica y la subclínica dependiendo si existen o no signos clínicos.

1.3.3.2 Mastitis clínica. Se caracteriza por que hay cambios en la glándula mamaria tales como inflamación, dolor, calor o fibrosis, acompañada de una disminución muy marcada de la producción de leche que también presenta cambios en su consistencia, color y aspecto general perdiendo las características propias de una leche normal. De acuerdo con la clasificación clínica se puede clasificar en:

- **Mastitis hiperaguda:** donde se presenta una gran inflamación de la glándula mamaria, mucho dolor y calor, la producción de leche en el o los cuartos afectados se reduce o se deja de producir, la leche puede presentar cambios en su coloración. El animal no come, está febril y en ocasiones deshidratado, a veces con diarrea, deprimido y en general con signos de toxemia que le puede causar hasta la muerte.
- **Mastitis aguda:** el cuarto afectado se encuentra inflamado, doloroso, caliente con una producción de leche muy disminuida y con cambios en su apariencia.
- **Mastitis crónica:** el resultado de la evolución de la mayoría de la mastitis clínicas donde ya no hay inflamación, dolor o calor, pero el tejido glandular ha sido reemplazado por tejido fibroso, que es duro a la palpación y es el responsable que el cuarto se vaya reduciendo en tamaño y la producción sea cada día menor. La leche producida por estos cuartos puede ser de aspecto normal o ligeramente acuoso pero con una alta reactividad a la prueba de mastitis California. (Andresen, 2001)

1.3.3.3 Mastitis subclínica. Como su nombre lo indica, esta forma no presenta signos clínicos ni en la glándula mamaria ni cambios organolépticos en la leche, pero si se manifiesta con una disminución en la producción, que puede llegar hasta el 50 %. Esta es la forma de mastitis que causa las mayores pérdidas en la producción porque como no se ve, no se le presta atención y porque se calcula que por cada caso clínico puede haber entre 30 y 40 casos subclínicos en el hato.

1.3.3.4 Epidemiología de la mastitis. La mastitis es una enfermedad del hato lechero y por esto debe ser analizada, controlada y tratada como una enfermedad de poblaciones y no como el caso aislado de la vaca enferma, olvidando que lo importante es prevenir la enfermedad antes que tratarla. En la manifestación de mastitis en un hato intervienen tres factores: las vacas, los microorganismos causantes y el ambiente, este último entendido como el manejo antes, durante y después del ordeño. (Cotrino, 2001)

1.3.3.5 Susceptibilidad animal. La mayor o menor susceptibilidad de los animales a la mastitis está relacionada con los niveles de producción, sufriendo mastitis las más productoras y/o en el mejor momento de la producción. Las ubres grandes y pendulantes son más susceptibles que las bien conformadas y con buenos ligamentos. Los esfínteres flácidos (vaca tetiblanda) son más susceptibles a la infección porque la puerta de entrada esta menos cerrada que en las llamadas "tetiduras". Cuando hay lesiones en el esfínter por diferentes causas, el animal se hace más susceptible a la infección y por esto todas las medidas que se tomen para evitar la lesión del esfínter son básicas en el control de la enfermedad.

Las vacas presentan distintos niveles de resistencia individual para sufrir esta u otras enfermedades, regidos unos por leyes genéticas y otros porque han desarrollado una mayor inmunidad. Generalmente la novilla es más propensa a sufrir mastitis, debido a que no ha desarrollado plenamente una respuesta inmune, así como también la vaca vieja presenta una disminución en las defensas y relajación del esfínter del pezón.

1.3.3.6 Los microorganismos. Más de 20 especies de bacterias, mohos y levaduras han sido reportados como causantes de mastitis pero en nuestro medio, por lo menos el 99 % son causadas por *Streptococcus agalactial*, *Streptococcus dysgalactial*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Corynebacterium bovis*. Estos microorganismos se agrupan así:

- **Causantes de mastitis contagiosa:** son microorganismos que habitan en la glándula mamaria de vaca enfermas y se transmiten de vaca a vaca por las manos del ordeñador, las pezoneras y aun los insectos. A este grupo pertenecen *S. agalactial*, *S. dysgalactial*, *S. aureus* y *C. bovis*. Este tipo de mastitis es la predominante en las producciones en pastoreo.
- **Causantes de la mastitis ambiental:** son microorganismos que viven en el aire, suelo, cama, piel de los pezones y agua que se transmiten al entrar en contacto con la punta del pezón y especialmente en el momento en que éste se encuentra dilatado. Esta forma de mastitis se presenta en sistemas

de manejo en estabulación y ocasionalmente en el pastoreo cuando las vacas recién ordeñadas se exponen a altas fuentes de contaminación. Pertenecen a este grupo *Arcanobacterium pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, levaduras, *Nocardia asteroides*, el alga *incolora*, *Prototheca spp*, y muchos más.

1.3.3.7 El ambiente. Entendido principalmente como el manejo de las vacas antes, durante y después del ordeño y todos aquellos factores ambientales que afecten las labores de la faena de ordeño, el ambiente es un factor que determina a mayor o menor presentación de mastitis en el hato.

Ordeño con pezones sucios y húmedos, con equipos mal calibrados que producen lesiones en la punta del pezón, que no hacen un buen masaje o que permiten el reflujo, son factores determinantes para el mayor o menor número de casos de mastitis. También aumentan los casos de mastitis cuando hay deficiencias en la programación de higiene de manos, equipos de ordeño o cuando no se protege la punta del pezón después del ordeño. Muchos otros factores de manejo como ordeños incompletos, falta de ordeño, movilizaciones al trote, corrales estrechos y en general cualquier situación que produzca congestión o trauma de la glándula mamaria, son pre disponentes para mastitis. (Cabrera, 2006)

1.3.4 Detección de la infección. Los métodos para detectar la mastitis en campo consisten en realizar pruebas físicas y químicas a la leche o a las mamas.

1.3.4.1 Pruebas físicas. Examen de la ubre: la inflamación de la ubre que está acompañada por cambios en el tejido glandular. Estos cambios dependen del tipo de microorganismos que causan la inflamación, la severidad y duración de la infección. Tales anomalías, a menudo pueden ser detectadas por un examen cuidadoso de la ubre.

- La ubre normal es suave y flexible después del ordeño, aunque sus cuartos son firmes en consistencia.
- En una infección severa y aguda, el cuarto afectado se presenta caliente, inflamado y duro en contraste con los otros cuartos.
- En la infección crónica un cuarto puede estar agrandado por fibrosis extensiva del tejido glandular y los otros cuartos pueden estar atrofiados.

- Prueba de fondo negro: anomalías clínicas de la leche tales como escamas, grumos o acuosidad, se pueden detectar haciendo salir el primer chorro de leche en una taza de fondo negro, lo cual facilita observar estas anomalías de la leche causada por la mastitis clínica. Esta prueba no detecta la forma subclínica de la mastitis, por lo que hay que recurrir a pruebas más sensibles.

1.3.4.2 Pruebas químicas. El modo más indicado de detectar los niveles elevados de células somáticas estando junto a la vaca, es mediante la prueba CMT (California Mastitis Test). Esta prueba se realiza después que la ubre ha sido preparada para el ordeño y se ha desechado dos o tres chorros de leche inicial de cada cuarto. De cada uno se hace fluir dos o tres chorros hacia el compartimiento apropiado en la paleta CMT. Lo siguiente es añadir el reactivo de prueba (en igual cantidad que la leche) directamente a la leche en cada compartimiento; entonces se observan las reacciones entre el reactivo y el material nuclear de las células somáticas cuando se hace rotar la paleta suavemente. Cuando hay un elevado número de células presente, se desarrolla una sustancia gelatinosa. Mientras mayor sea el número de células, mayor será la cantidad de gel que se forme. (Pinzón, 1989).

1.4. Pruebas para determinar calidad higiénica.

El desarrollo de métodos rápidos y/o automatizados en el diagnóstico de la calidad higiénica de la leche, constituye en los últimos años una necesidad enfocada a la obtención de la respuesta en el menor tiempo posible para tomar las medidas correctivas, sobre los posibles problemas en la higiene de algunas de las fases de la cadena productiva.

Para una mayor inclusión de métodos rápidos empleados en el diagnóstico microbiológico de la leche, están agrupados en tres grupos: métodos directos, indirectos y en métodos para diagnóstico de microorganismos específicos, tales como resazurina, reductasa, acidez titulable y pH, lacto fermentación, siendo más práctico y rápido, el método indirecto de reducción de colorantes (Reductasa), y el de más uso en lugares con poca tecnificación (Fernandez y Hernandez, 2006)

1.4.1 Prueba de sedimento. Consiste en filtrar 500 ml de leche en papel de filtro de un diámetro definido. Para agilizar el paso de la leche por el filtro, se utiliza una bomba de vacío. El sedimento retenido por el filtro se seca y se pesa, o se compara cualitativamente contra unos filtros estandarizados. La leche no debe contener más de 4 mg de sedimento/500 ml de leche.

1.4.2 Prueba colorimétrica para determinación de la calidad higiénica de la leche (prueba de reductasa). La valoración de la cantidad de microorganismos presentes en la leche se puede realizar por pruebas colorimétricas o por recuento en placa, siendo las primeras las más utilizadas para valoraciones generales y en lugares recónditos como en el que se llevó a cabo este trabajo.

El principio de las pruebas colorimétricas son los procesos de óxido – reducción asociados a la multiplicación microbiana lo cual se ve reflejado en un cambio en la tonalidad de un agente colorimétrico. El agente de color más usado es el azul de metileno que al oxidarse pierde el color azul, así pues en el caso del azul de metileno el parámetro para establecer la cantidad de microorganismos presentes en la leche es el tiempo para el viraje del color azul al color blanco de la muestra de leche, siendo de mejor calidad en medida que se hace mayor el tiempo de reducción del azul de metileno. (JOHNS y HOWSON, 1940)

1.4.3 Recuento total de mesófilos. El recuento total de bacterias mesófilas es el principal indicador de la calidad higiénica de la leche. En la medida que este recuento aumenta, la leche ha sufrido mayor grado de contaminación bacteriana. El análisis se realiza en agar no selectivo, con incubación a 37°C durante 48 horas, aunque existen métodos electrónicos de conteo de bacterias que son muy rápidos y que tienen buena correlación con el conteo en plato. Sin embargo este recuento no distingue entre bacterias causantes de enfermedades o provenientes del deterioro de la leche y lactococos benéficos que naturalmente están presentes en esta.

Pero cuando el recuento de mesófilos es alto, se sabe que su incremento se debe a fallas en las prácticas de higiene en la obtención y manejo de la leche. Una leche higiénica normalmente contiene menos de 100.000 unidades formadoras de colonia por mililitro (UFC/ml), mientras que una leche mal manejada puede contener de 2 a 20 millones de UFC/ml. Aunque este recuento es muy importante en la determinación de la calidad de la leche cruda, muchas veces se prefiere utilizar el tiempo de reducción del azul de metileno, por costos y rapidez en la obtención de los resultados. (BONGIOVANNI, 1999)

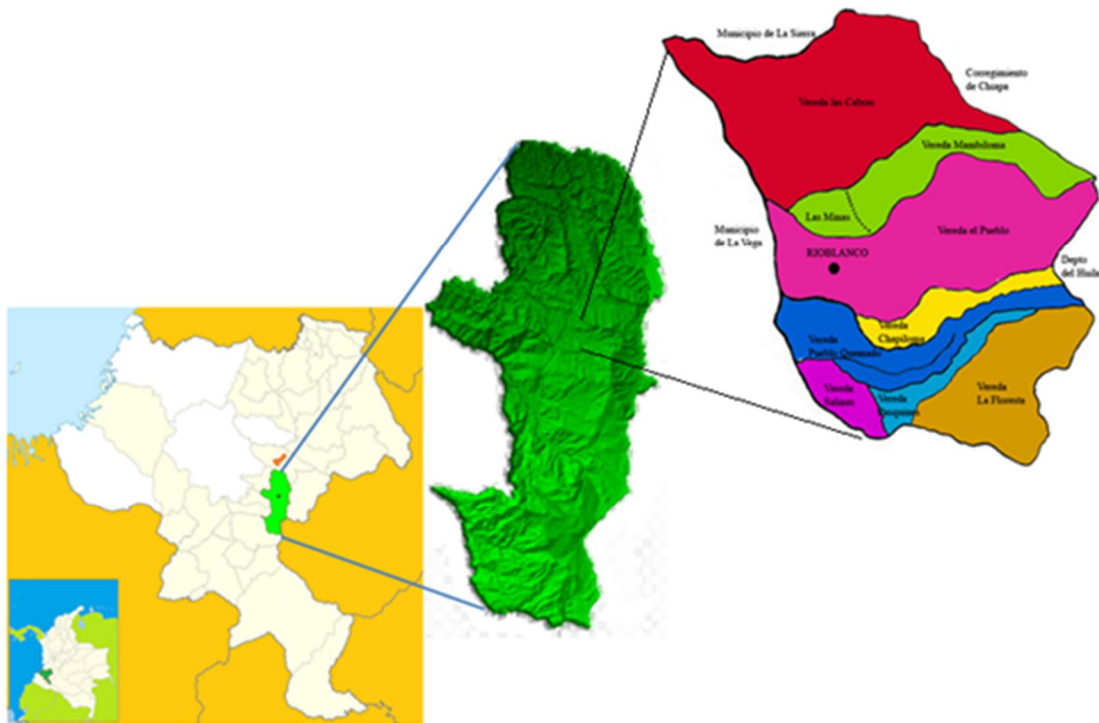
1.4.5 Recuento de bacterias psicrófilas y psicrotróficas Se denominan microorganismos psicrófilos a aquellos que tienen su temperatura óptima de crecimiento por debajo de 15°C y microorganismos psicrotróficos a los que crecen a temperaturas inferiores o iguales a 7°C, aunque su temperatura óptima de crecimiento pueda ser superior.

El almacenamiento de la leche cruda a temperaturas de refrigeración favorece la selección de los microorganismos psicrófilicos y psicrotrofos; dichos microorganismos representan menos del 10% de la flora inicial de la leche cruda, pero cuando no se controlan las condiciones higiénicas de las leches refrigeradas se convierten en la flora predominante, llegando a alcanzar recuentos del orden de 10^6 y 10^8 UFC/ml, después de dos a tres días de almacenamiento. Estos microorganismos psicrotrofos son abundantes en la naturaleza y contaminantes comunes de la leche. Las bacterias psicrófilicas y psicrotrofas viven en el agua, materiales vegetales y suelos de zonas donde la temperatura ambiente es baja, en forma de bacilos móviles, aerobios y sin esporas, aunque se han aislado especies Gram-positivas. Predominan los géneros *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Proteus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Microbacterium*, *Propionibacterium*, *Micrococcus*, *Bacillus* y coliformes.

2. METODOLOGÍA

Este trabajo se llevó a cabo en el Resguardo Indígena de Rio Blanco, con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Minero del Cauca, en colaboración con la Gobernación del Cauca en el marco del proyecto, formulado por la Secretaría denominado: **“FORTALECIMIENTO DE LA LINEA BASE DEL CORREDOR LECHERO EN MACIZO COLOMBIANO”**, encaminando esfuerzos al mejoramiento higiénico de la leche con el fin de lograr una mejora en la seguridad alimentaria de las familias, al igual que abrir nuevos mercados locales de comercialización de leche de buena calidad y a mejores precios

Figura 1. Mapa político del resguardo indígena de Rioblanco, Sotara, Cauca



Fuente: página de la Alcaldía del municipio de Sotara -
Adaptación: Franz Giancarlo Alegría B.

El Resguardo Indígena Yanacona de Rioblanco está localizado al extremo sur oriente del Departamento del Cauca, en el Municipio de Sotara; flanco occidental de la Cordillera Central en las faldas del Volcán Sotara, cuna de los Andes y Estrella Fluvial Colombiana, hace parte de los cinco Resguardos Coloniales y 29

Cabildos que conforman el Pueblo Yanacona ubicados en el Departamento del Cauca, Valle, Tolima, Quindío y Bogotá (Palechor Jiménez, 2001-2002).

Se extiende hasta las zonas de páramo y sus partes más bajas coinciden con la confluencia de los ríos Guachicono y Rioblanco. Para llegar a su cabecera es preciso bordear los precipicios del Cañón del Guachicono. Sus límites como corregimiento se definen así: al Norte con el corregimiento de Chapa, Municipio de Sotara y el Municipio de la Sierra; al Sur con el Resguardo de Guachicono - Municipio de La Vega; al Oriente con el Departamento del Huila.

El resguardo se divide en ocho veredas: Chapiloma, Rioblanco, La Floresta, Mambiloma, Pueblo Quemado, Pasquines, Salinas y Las Cabras. Las de mayor población son Rioblanco, Puebloquemado y La Floresta, la más pequeña en extensión es Salinas, las veredas más grandes en extensión son Rioblanco, Las Cabras y La Floresta.

2.1 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO “ELABORACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA ASOCIACIÓN ASPROLACTEOS “LA FLORESTA”

El proyecto se socializo inicialmente en el pueblo, posteriormente, con la mayoría de miembros beneficiados, en la Vereda la floresta, se presento el proyecto que adelantaría la Secretaria de Desarrollo Agropecuario, resaltando la importancia de proyecto de tanques de enfriamiento que la Gobernación y la secretaria implementaron en el año 2010, proyecto que se enfocaría en las brechas presentes en el proceso de obtención de leche, contribuyendo a la calidad de vida de la población y a su seguridad alimentaria.

Debido a la actualidad del sector pecuario en la zona, se inicio con una sensibilización sobre la continuidad de la asociación ya que esta se encontraba en un momento administrativo critico, se dieron a conocer las ventajas que ya tenían frente a otras asociaciones por ser beneficiarios del tanque de enfriamiento donado por la Gobernación del Cauca, dejando claro, que miembros activos de esta asociación serian los beneficiarios del proyecto, y por tanto las personas a las cuales irían dirigidas las capacitaciones en rutinas de ordeño y seguimiento de las calidad higiénica, noticia que genero expectación y aceptación entre los presentes.

Se dio a conocer a la población beneficiada que se abarcarían todos los temas concernientes al proceso de obtención de leche, lo cual para ellos era una novedad ya que nunca habían recibido capacitación alguna en buenas prácticas de ordeño, los puntos más relevantes de capacitación serian obtenidos de una

serie de encuestas que se llevarían a cabo dentro de la asociación para poder enfocar mejor los temas que se abarcarían.

Así pues se genero un cronograma de actividades no definitivo y sujeto a modificaciones, concertado con la población el cual se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Temas de capacitación.

No. de capacitaciones	TEMA ABARCADO
1	Estado actual del arte lechero y retos futuros
1	Importancia de la tecnificación y adopción de las buenas practicas de ordeño en la producción láctea.
3	Lavado de manos, ubres pezones y posterior secado de estos.
2	Importancia del lugar de ordeño.
1	Formas correctas de ordeño.
2	Realización del despunte.
3	Realización de pruebas de mastitis.
2	Obtención de muestras y realización de pruebas de reductasa.
3	Labores posteriores al ordeño (lavado de utensilios, conservación de la leche en condiciones optimas)

2.2 REALIZACIÓN DE ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS LABORES DE ORDEÑO

Se llevo a cabo la encuesta de diagnóstico a todos los miembros de la asociación y personas interesadas en hacer parte de esta y además recibir la asistencia técnica; (Anexo A) aquí se evaluó la actualidad del sistema pecuario y se diseñaron las estrategias para llevar a cabo la asistencia de la forma más lógica y practica para los beneficiados, además se identificaron las técnicas utilizadas durante el ordeño manual, donde se evaluó, dinámica ordeño y la higiene de canecas y utensilios.

Se llevaron a cabo 30 visitas a fincas con el objetivo de, observar detalladamente cada una de las actividades desarrolladas antes, durante y después del ordeño, se revisaban utensilios de ordeño (lavado minucioso y desinfección adecuada).

2.3 SEGUIMIENTO A LA CALIDAD HIGIENICA DE LECHE

Luego de ver la actualidad de la producción lechera en la zona, por medio de la encuesta y las visitas a campo, se llevo a cabo una serie de pruebas colorimétricas para obtener un punto de partida y desde ahí iniciar el seguimiento de calidad higiénica de la leche obtenida en las unidades productivas de los integrantes de la asociación.

Se tomo 10 ml de leche de cada socio, los cuales entregaban estas muestras en la plaza de mercado del resguardo los días lunes, el tiempo entre el ordeño y el montaje de la prueba fue de 3 horas, intervalo de tiempo que las muestras no eran refrigeradas. Se montaron las pruebas se llevo a cabo la prueba de reductasa y se dio a conocer el resultado en horas a cada socio.

2.3.1 Procedimiento de la prueba de reductasa

En tubos de ensayo estériles se adicionó 1 ml de concentración de solución de azul de metileno marca Merck a cada uno y fueron colocados en una gradilla.

Con una pipeta estéril se adicionó 10 ml de cada muestra de leche a analizar en cada uno de los tubos de ensayo, se tapó y se rotuló.

Los tubos se llevaron al Baño María a 37 °C, junto con un tubo patrón (leche sin el indicador). Cuando la temperatura de la muestra alcanzo los $37^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ se mezcló el contenido de los tubos por inversión 3 veces para obtener perfecta distribución del colorante y la leche, se tapó el baño maría y se comenzó a contar el tiempo de reducción (decoloración) desde el momento en que el tubo patrón se encuentre a 37°C, Se observó su color frecuentemente durante la primera media hora, sin agitarlos. La muestra se considera reducida cuando presenta 4/5 partes decoloradas.

Si la muestra se decolora durante un periodo de incubación de 30 minutos, se registra el resultado “tiempo de reducción 30 minutos”, seguidamente se puede observar el color de los tubos en intervalos de una hora, pero se registran los resultados en horas enteras; así por ejemplo si a las 2 1/2 horas se observa

decoloración, el resultado se registra “tiempo de reducción 2 horas”. (Universidad de Zulia, 2003)

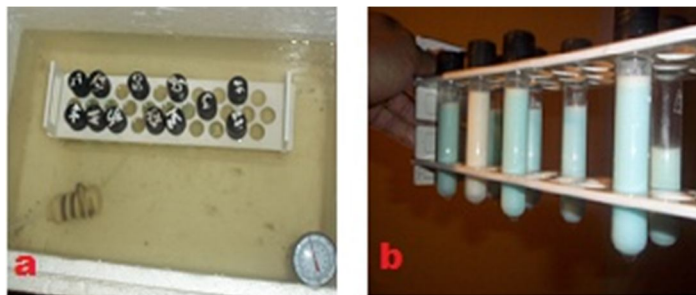
Mediante esta metodología se puede clasificar la leche como:

Cuadro 6. Interpretación del TRAM. (Tiempo en la Reducción del Azul de Metileno)

TRAM(minutos)	No. Bacterias/ mL
<30 minutos	20 – 30 millones
30 mins – 2 horas	4 – 20 millones
2 – 6 horas	0.5– 4 millones
> 6 horas	< 500.000

Fuente: DAVILA y HERNANDEZ (2006). Métodos de ensayos rápidos de detección de microorganismos en la leche.

Figura 2. Pruebas de reductasa. a) montaje de pruebas; b) decoloración y toma de tiempo de las muestras



2.4 CAPACITACIONES A CAPITAL HUMANO

Indistintamente de los datos obtenidos dentro de las diferentes encuestas y pruebas de reductasa, las capacitaciones eran un objetivo propuesto dentro del desarrollo normal del trabajo aquí presentado, por lo tanto se llevaron a cabo las diferentes capacitaciones en los temas propuestos con anterioridad y haciendo énfasis en los que presentaban más deficiencias.

2.4.1 Capacitaciones sobre buenas prácticas de ordeño. Se realizaron dichas capacitaciones de forma teórico-práctica, en la finca que fuera más accesible a la mayoría de las personas asistentes. Se brindaron las capacitaciones en campo

con el fin de guiar a los futuros proveedores y mostrarle los múltiples beneficios que conlleva hacer una buena rutina de ordeño. También se mostró la utilización de algunas herramientas mínimas y económicas (como son el lavado de ubres y pezones, el secado de estos con papel periódico, lavado de manos y utensilios, etc.), haciendo énfasis en la importancia de estas en la calidad higiénica de la leche.

2.4.1.1 Ubicación de ganado en el sitio de ordeño: se hizo claridad en que se debía dar un buen trato a los animales sin gritarlos, ni golpearlos, manteniéndolos en un ambiente familiar y tranquilo evitando los ruidos extraños, cambios de rutina, introducción o separación de grupos de animales, cambios de personal o presencia de personas extrañas en la sala, ya que todos estos son factores estresantes que pueden interferir con un adecuado ordeño por la liberación de adrenalina, hormona que interfiere con la liberación de la leche (inhibe la producción de oxitocina) dando por resultado una disminución en la producción.

En el lugar de ordeño también se debe evitar la presencia de perros y de otros animales que molesten a la vaca; este lugar y la hora del ordeño deben ser siempre los mismos.

2.4.1.2 manejo correcto de las vacas en el ordeño: con el fin de evitar el movimiento del animal, y la posibilidad de voltear la leche ordeñada, o arregarle impurezas generando así un aumento en las colonias contaminantes se hizo un énfasis en la importancia del manejo y el amarrado de la cola en el momento del ordeño

2.4.1.3 Desinfección de los equipos: antes del ordeño los utensilios se debían enjuagar en una solución desinfectante a base de cloro preparada con 20 litros de agua limpia y 30 c.c. de hipoclorito de sodio. Se dieron recomendaciones de utilizar utensilios en aluminio.

2.4.1.4 Higiene del ordeñador: la persona encargada del ordeño debía tener las manos completamente limpias y secas, con las uñas cortas, y en lo posible debía ser otra persona la encargada de manejar los animales.

2.4.1.5 Lavado y secado de ubre y pezones: se dieron recomendaciones claras para realizar un eficiente lavado y posterior secado de la ubre, ya que si se dejaban excesos de agua, ésta podría escurrirse por el pezón y llegar en forma de gotas al balde donde se está ordeñando.

2.4.1.6 Despunte: La primera leche de cada cuarto se recogía en un recipiente aparte preferiblemente de color negro; a fin de comprobar la normalidad o anormalidad de la leche. Si la leche tiene aspecto anormal (contiene coágulos, partículas en suspensión, sangre o suero), se procede a realizar la prueba de CMT.

2.4.1.7 Pre-sellado: en este caso se realizaba con el ternero, ya que en la zona únicamente se manejaba ganado doble propósito, por tal razón era innecesario la capacitación sobre presellantes.

2.4.1.8 Ordeño: se capacito para realizarlo de una manera rápida para aprovechar la acción de la oxitocina; y con énfasis en los pezones traseros, que son los que producen una mayor cantidad de leche (aproximadamente el 60 %).

2.4.1.9 Sellado: al igual que el pre-sellado se hacía con el ternero, pero se mencionaban las soluciones a base de yodo y su forma de aplicación; para cuando ésta práctica se realiza sin ternero.

2.4.1.10 Filtrado de la leche: se recomendaba hacer inmediatamente después de realizado el ordeño, utilizando filtros de papel y coladera metálica; estos filtros debían cambiarse en cada ordeño.

2.4.1.11 Lavado de equipos: este lavado debe hacerse después del ordeño, se realiza con una esponjilla y un jabón neutro, se debe hacer énfasis en los bordes de los utensilios. Posterior al lavado los recipientes deben dejarse boca abajo para permitir el escurrido del agua.

Figura 3. Capacitaciones en rutinas de ordeño. a) Capacitaciones teóricas; b) Salidas prácticas



2.4.2 Detección de mastitis. El test california para la detección de mastitis (CMT), se explico teóricamente y después fue llevado a practica por cada uno de los productores presentes, haciéndose un gran esfuerzo en lograr la adopción y entendimiento de esta herramienta practica y útil en el campo ya que gracias a esta se podrían lograr cambios positivos relevantes en la calidad higiénica de la leche.

Figura 4. Capacitaciones en detección de mastitis. a) Obtención de muestras; b) Aplicación de reactivos; c) Niveles de infección





2.4.3 Prueba de reductasa. Debido a que este método puede adaptarse para el examen de gran número de muestras en un tiempo corto, es un método rápido y económico, y lo más importante es el método de evaluación de calidad higiénica más práctico, fue elegido para que los productores capacitados pudieran evaluar la calidad higiénica dentro de su asociación, y así poder generar un sistema de control dentro de esta, de tal modo se procedió a la capacitación de ellos en los aspectos referentes a esta prueba como lo son: toma de muestras, rotulación, aplicación de reactivos (azul de metileno), tiempo de incubación, temperatura de incubación, decoloración de la muestra y tiempos de relación (horas en decolorarse la muestra), toma de datos y posterior análisis.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 GENERALIDADES EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN GANADERA

Durante el reconocimiento de la zona y la totalidad de la práctica social, se pudo también conocer acerca de otros componentes dentro del sistema de producción pecuario, estos solo mencionados como componentes y en ningún momento haciendo parte de una caracterización ya que no fue objetivo planteado, pero nombrados por la importancia inherente en la calidad higiénica de la leche.

3.2.1 Personal. En la zona se encontró que las personas que llevaban a cabo las labores de ordeño y en si todas las labores ganaderas, presentaban un nivel de escolaridad bajo (primaria) y además no se encontraba capacitado para la producción de leche con una calidad higiénica optima, por lo tanto no se obtenía un producto inocuo para los consumidores.

3.2.2 Razas. En la zona de estudio hay predominancia de la raza Normando como raza patrón, evidenciándose diversos cruces con ganado criollo. No se manejan razas puras, ni se realizan cruces con razas especializadas en producción de leche (Holstein, Jersey, Pardo Suizo, etc.). Para mejoramiento genético, no se hace selección de mejores animales para obtener descendencias superiores en cuanto a resistencia a enfermedades, niveles de producción, y fácil desplazamiento en la zona, ya que este es un lugar posee una geografía escarpada.

3.2.3 Nutrición. No se realiza ningún tipo de suplementación con concentrados comerciales, se mantienen los animales con las pasturas existentes, además se pudo observar que el consumo de sal mineralizada es bajo (se realiza cada 15 días), teniendo como consecuencia problemas nutricionales y reproductivos, los saladeros donde se suministraba la sal mineralizada no contaba con ningún tipo de cubierta, siendo ésta una mala práctica, ya que los minerales expuestos al agua son lixiviados, generándose así la pérdida de propiedades nutricionales en el producto.

No se construyen bebederos, en ocasiones se les suministra agua a los animales en los mismos saladeros, en otras el animal se autoabastece de agua en las fuentes naturales más cercanas, lo que tiene como consecuencia deterioro del medio ambiente por contaminación de aguas.

Debido a que los niveles de producción de la zona son bajos no se hace necesaria la suplementación a base de concentrados comerciales, pero debido a la manifestación de deficiencias nutricionales en los animales, se llevo a cabo una jornada de capacitación en la elaboración de bloques nutricionales y sales mineralizadas.

3.2.3 Reproducción. Se utiliza la monta natural, no se tiene ningún conocimiento acerca de la inseminación artificial y sus ventajas, no se llevan registros reproductivos, por lo tanto no se puede saber el intervalo entre partos, días abiertos, así como tampoco fechas probables de parto.

La monta natural es la adecuada para la zona en estudio, ya que según Wattiaux (2008) se recomienda la utilización del toro cuando las condiciones locales no proveen la infraestructura necesaria para una inseminación artificial exitosa (acceso al semen, almacenamiento de nitrógeno líquido, teléfono, etc.). Sumado a esto menciona que el uso de inseminación artificial hace necesario el desarrollo de un sistema de identificación de vacas y registro de datos de celos e inseminaciones. Un sistema de registros exacto es necesario para desarrollar un buen manejo reproductivo en el hato y proveer la información para que las asociaciones de criadores puedan mantener libros de hatos precisos.

Para la primera monta no se tiene en cuenta edad ni peso, se ha podido observar animales de primer parto con una edad y un peso, muy por debajo de los recomendados técnicamente de acuerdo a la raza.

3.2.4 Producción de leche. Se pudo obtener datos acerca del número de animales en producción y la producción aproximada de leche, estos datos fueron tomados de los socios que forman parte de Asprolacteos, y se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 7. Animales en producción y producción promedio de leche por socio/día.

Socio	Numero de animales en producción	Producción diaria de leche (prom. 7 días de pdn)
Urelío Omen Omen	2	6
Carlos Enio Paz Mamian	1	3
David Narvaez Tintinago	3	6
Martin Majin Jimenez	2	6
Doralba Narvaez Tintinago	3	9

Continuación Cuadro 7. Animales en producción y producción promedio de leche por socio/día.

Clodomiro Palechor	3	9
Dario Samuel Paz Narvaez	2	4
Luz Marina Paz Mamiam	1	3
Nidia Mariela Mamian Oime	2	6
Gloria Cecilia Majin Mamiam	1	3
Fanor Olgin Omen Jimenez	1	2
Abelino Omen Piamba	2	4
Hermencia Chicangana Chicangana	1	3
Baudilio Mamiam	2	6
Herlinda Paz Narvaez	3	7
Samuel Paz	6	15
Carlos Palechor Pusquin	3	9
Oscar Marino Oime C.	2	5
Ivan Jimenez Palechor	1	3
Marco Aurelio Hormiga Palechor	1	3
Jaime Orlando Majin Paz	1	2
Ausrio Evelio Majin Jimenez	1	3
Victor Rodrigo Juspian Paz	2	6
Rigobel Paz	2	5
Astul Hernan Paz Mamian	3	4
Ana Elsy Jimenez Chicangana	1	1
TOTAL	52	133

El promedio aproximado de producción por vaca/día en la asociaciones de 2,55 litros. No se lleva ningún tipo de registros de producción.

3.3 RESULTADO DE LAS LABORES DE ORDEÑO

Se pudo observar a través de las encuestas y corroborar en las posteriores visitas a las fincas, las formas de ordeñar y los sistemas de producción utilizados en la zona de estudio; se obtuvo de esta manera una visión general del sistema de

producción predominante en los asociados y todo lo concerniente a las actividades en los ordeños, resultados que se presentaran a continuación en la caracterización del ordeño.

3.3.1 Caracterización del ordeño

3.3.1.1 Utilización de ternero en el ordeño: La totalidad (100%) de los productores utilizan los terneros en la dinámica del ordeño, su sistema de producción va encaminado hacia la obtención de carne y de leche, por lo tanto este es un sistema doble propósito. Según Costa y Reinemann (2004) esta actividad es beneficiosa, ya que la presencia del ternero puede condicionar en la vaca un estímulo extra además del que recibe durante el ordeño, resultando en una mayor cantidad de leche residual, lo que se pudo constatar durante la práctica, al verse disminuida la cantidad de leche obtenida durante el ordeño, debido a la ausencia del efecto mamogenico que genera el ternero en la vaca.

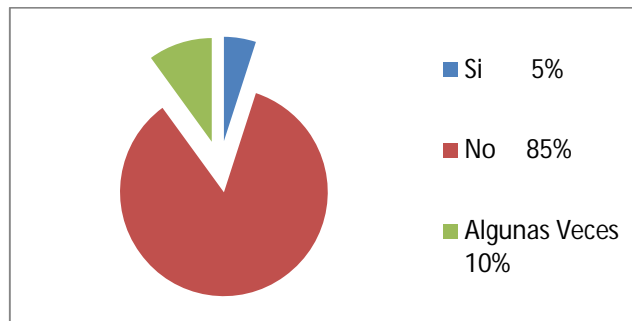
3.3.1.2 Sitio de ordeño: ya que 32 de los 33 productores realizan sus ordeños en el potrero, podemos decir que el 97%, de productores asociados se enfrenta a un mayor riesgo de contaminación microbiológica del producto y además poner en riesgo al animal, en lugares insalubres (lodazales), a contracción de mastitis.

Este resultado se encuentra muy por encima al encontrado por Piñeros *et al* (2005) en un estudio realizado en 19 fincas ubicadas en la región del Alto Chicamocha que se encuentra localizada en la zona central del departamento de Boyacá, el cual reporta que el 14.3% de las fincas con ordeño manual realizan esta operación en establo, mientras el 85.7% restante lo hace en potrero. En dicha investigación se encontraron resultados bajos en la calidad de la leche y un recuento alto en cantidad de coliformes.

En este sentido, se encontró que aunque el ordeño realizado en potrero requiere poca inversión e infraestructura, presenta dificultades para lograr condiciones adecuadas de limpieza y desinfección, haciendo que los recuentos microbiológicos aumenten. Estas limitaciones en el sitio de ordeño permiten un crecimiento específico del grupo coliformes, los cuales están asociados con el suelo, el estiércol y el agua contaminada.

3.3.2 Dinámica del ordeño

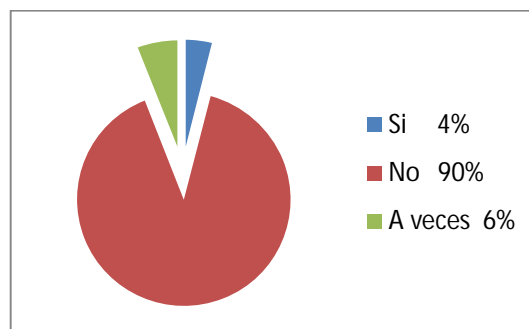
Figura 5. Lavado de las manos antes del ordeño



Durante las encuestas realizadas el 85% de los productores no realizan un lavado de manos antes del ordeño y un 10% lo hace esporádicamente, lo que demuestra que no se tiene un adecuado aseo por parte de las personas encargadas del ordeño, siendo esta una actividad necesaria para la obtención de leche de buena calidad higiénica, ya que el ordeñador debe tener estrictas medidas de higiene personal, entre ellas lavarse las manos con frecuencia durante el manejo de los animales en el ordeño.

Según lo expuesto por Magariños (2000) el ordeñador representa el principal componente de todas las operaciones de ordeño y por ello, si se quiere alcanzar el éxito en la producción de leche de calidad, la preocupación debe centrarse en asegurar el cabal conocimiento por parte de éste, de todas las operaciones de rutina y por otra, de su higiene personal, uso de vestimenta adecuada y el no padecimiento de ninguna enfermedad de tipo infecto-contagiosa.

Figura 6. Lavado de ubre y pezones

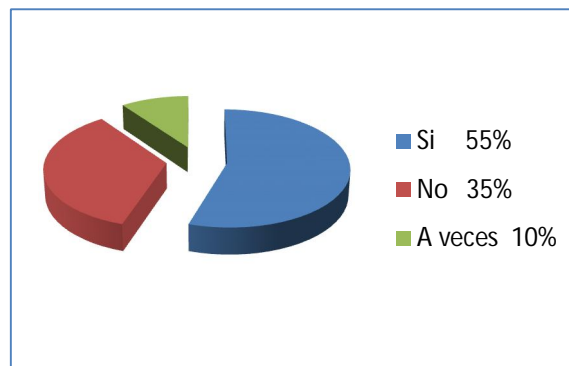


El 90 % de los productores no realiza dentro de las rutinas de ordeño el lavado de ubre y pezones, y un 6 % no realiza esta actividad con frecuencia. Debido a esto, la leche que producen tiene una mayor probabilidad de contaminarse con partículas de polvo, tierra o materia fecal. El 4 % de los productores que realizaban el lavado de la ubre, no realizaban el posterior secado de la ubre generando así una contaminación mayor de la leche con las gotas de agua sucia que accidentalmente pudieran caer en el producto.

3.3.2.1 Pre-sellado y sellado de pezones: Tomando en cuenta que se presenta un sistema de producción doble propósito la totalidad de los productores utilizan el ternero para estimular la bajada de la leche; en este momento de estímulo se está realizando un pre-sellado. De igual manera el sistema de producción hace necesario dejar un remanente de leche al terminar el ordeño para que el ternero se alimente, y con ello realice el sellado de los esfínteres.

En su estudio Cotrino (2001) afirma que en ordeños con ternero en proceso de amamantamiento, además de ser lo natural y mejor para estimular la vaca, es un medio eficiente para limpiar los pezones gracias al efecto de la saliva y al proceso de succión; solo se justificaría el uso de un desinfectante post ordeño, cuando se separa al ternero de su madre a una corta edad o si la ubre tiene riesgo de exposición o contaminación con el suelo o la cama antes que se cierre el esfínter del pezón.

Figura7. Filtrado de la leche



Se puede observar que un 55 % de productores que realizan el filtrado de la leche y un 10 % que lo realizaba de manera poco frecuente, en campo se pudo comprobar que la gente que llevaba a cabo esta actividad eran aquellas que transformaban esta leche en queso; las personas que vendían o utilizaban la leche para autoconsumo no la filtraban. Dicho filtrado no se hacía de la forma ideal, ya

que no se contaba con los utensilios adecuados (filtro lechero), este filtrado se hacía con un cernidor de cocina, siendo este instrumento poco eficiente al momento de retener partículas no deseadas y además su susceptibilidad a introducir microorganismos a la leche.

El filtrado por sí solo no disminuye los recuentos microbiológicos de la leche, sin embargo, reduce la cantidad de partículas (estiércol, barro, insectos, pelos, etc.) que pueden llegar al tanque o a las cantinas y aumentar la carga bacteriana inicial.

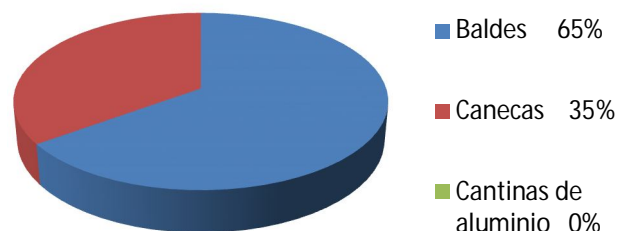
3.3.2.2 Realización de pruebas de mastitis: Ningún productor lleva a cabo el diagnóstico de la mastitis, pues no se tiene conocimiento acerca de esta enfermedad.

Con la situación encontrada y según lo mencionado por Ruegg (2003) se hace necesaria la educación continua del personal especializado en lechería acerca de los principios del control de la mastitis para mantener estándares excelentes de higiene y disminuir la incidencia de mastitis.

La calidad higiénica de la leche en la zona de estudio se pudo ver afectada en gran medida por la presencia de mastitis, ya que según Piñeros *et al* (2005) normalmente hay una estrecha relación entre la presencia de mastitis en un hato y la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida. Esta relación se da porque las prácticas aplicadas durante el ordeño para prevenir la mastitis son las mismas que se recomiendan para obtener leche de buena calidad. Por eso, si se quiere hablar de calidad total de la leche cruda es necesario controlar la mastitis en el hato.

3.3.3 Higiene de canecas y utensilios

Figura8. Recipientes para la recolección de la leche



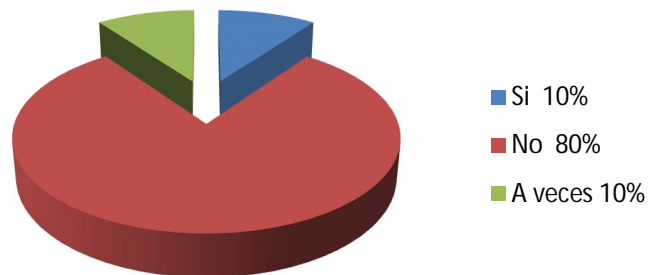
La recolección era llevada a cabo en un 65 % en canecas, seguido por un 35 % de baldes, el material de estos utensilios son generalmente de plástico, material no

recomendado para recolección y transporte de leche. No se utilizan cantinas de aluminio, las cuales son las adecuadas porque tienen una superficie menos porosa y susceptible al rayado y por consiguiente mejores para lograr una buena calidad higiénica de leche.

3.3.3.1 Lavado de recipientes: Todos los productores hacen el lavado de los recipientes en los cuales recolectan y transportan la leche, este lavado se lleva a cabo con objetos rudimentarios como esponjillas, arena, y trapos, sin el uso adecuado de componentes clorados para la eliminación de agentes microbiológicos, además el lavado no se realiza al desocupar los recipientes, lo cual puede causar una proliferación de microorganismos por residuos de leche dejados en dichos utensilios.

En un estudio realizado por Piñeros *et al* (2005), menciona que el lavado de los utensilios de ordeño son de suma importancia, ya que existe una relación directa entre la calidad de la leche y la higiene de los utensilios que se usan diariamente en el ordeño (cantinas, cepillos, baldes, filtro, etc.), además de la calidad del agua con que se realiza el respectivo lavado.

Figura9. Desinfección de recipientes



El 80 % de los productores no realizan la desinfección de los recipientes utilizados en el ordeño, el 10 % lo hacen y un 10 % lo hace de manera esporádica. En trabajo de campo se pudo constatar se realizaba la desinfección tratando los recipientes con agua caliente.

Estudios realizados por Cotrino (1999), demuestran que la limpieza de los utensilios es importante por cuanto representa una de las principales fuentes de contaminación dada la gran superficie en donde se pueden depositar los microorganismos contaminantes y que entran en contacto con la leche desde el

momento del ordeño hasta el momento de ser transformada. Cualquier utensilio mal lavado o mal desinfectado, contribuye con millones de bacterias por centímetro cubico de leche.

3.4IMPLEMENTACIÓN DE ADECUADAS RUTINAS DE ORDEÑO

Una vez detectados los principales factores de contaminación, se expuso a la totalidad de socios, y sobre estos tópicos se les capacitó. Posterior a las capacitaciones (Cuadro No. 8), durante visitas de supervisión, se pudo observar un intento por mejorar las rutinas de ordeño, aplicando cada una de las actividades descritas en las capacitaciones. Los cambios se fueron viendo de manera gradual a través del paso del tiempo de la práctica social y las respectivas visitas al momento del ordeño, sintiendo una mayor acogida por parte de los socios; ya que se recalca la importancia de obtener leches de buena calidad higiénica, tanto para la venta como para la transformación o para autoconsumo.

Cuadro 8. Capacitaciones realizadas durante la práctica social.

No. de capacitaciones	TEMA ABARCADO	ASISTENTES			MODALIDAD
		1	2	3	
1	Estado actual del arte lechero y retos futuros	30			Teórica
1	Importancia de la tecnificación y adopción de las buenas practicas de ordeño en la producción láctea.	30			Teórica
3	Lavado de manos, ubres pezones y posterior secado de estos.	31	29	31	Teórico-practica
2	Importancia del lugar de ordeño.	30	30		Teórico-practica
1	Formas correctas de ordeño.	25			Teórica
2	Realización del despunte.	32	31		Teórico-practica

Continuación cuadro 8. Capacitaciones realizadas durante la práctica social.

3	Realización de pruebas de mastitis.	33	33	28	Teórico-práctica
2	Obtención de muestras y realización de pruebas de reductasa.	33	33		Teórico-práctica
3	Labores posteriores al ordeño (lavado de utensilios, conservación de la leche en condiciones óptimas)	31	31	30	Teórico-práctica

Figura10. Lavado de las manos antes del ordeño



Figura 11. Lavado de ubres y pezones



Figura 12. Secado de ubres y pezones



Figura 13. Realización del despunte



Figura 14. Realización de pruebas para detección de mastitis



Figura 15. Lavado y desinfección de equipos posterior al ordeño



3.5 RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE REDUCTASA

Durante la práctica social se tomaron 98 muestras de leche para la realización de pruebas de reductasa (posteriores a las capacitaciones) a 26 socios, esto con el fin de observar el estado de la calidad higiénica de la leche entre los productores de la asociación, y con éstos resultados tener criterios para dar recomendaciones en posteriores visitas a ordeño.

Se creyó pertinente aprovechar algunos de los resultados obtenidos para aplicar unos parámetros de estadística descriptiva general, en general e individual, con el fin de observar algunos indicios o tendencias de la mejora de la calidad higiénica de leche durante el transcurso de la práctica social.

3.5.1 Calidad higiénica de leche en la asociación ASPROLACTEOS la floresta. Para llevar a cabo el análisis sobre comportamiento de las pruebas de reductasa se realizó una distribución o frecuencia de la totalidad de las muestras tomadas, así mismo se determinó la duración promedio en horas de la prueba en mención.

Para la interpretación del cuadro es importante recordar que un resultado de 0 (cero) horas indica una mala calidad higiénica y valores superiores a 8 (ocho) horas indican leches de excelente calidad higiénica.

Cuadro 9. Resultado en horas de las pruebas de reductasa realizadas durante la práctica social

Socio	02-Dic-11	20-Ene-12	20-Feb	29-Feb	08-Mar
Urelío Omen Omen	2		5	6	9
Carlos Enio Paz Mamian	1		3	3	5
David Narvaez Tintinago	3	5	6	6	7
Martin Majin Jimenez	8	8		7	8
Doralba Narvaez Tintinago	9		9	8	9
Clodomiro Palechor	2		4	7	8
Dario Samuel Paz Narvaez	1		2	3	2
Luz Marina Paz Mamian	3		6	9	8
Nidia Mariela Mamian Oime	2		6	8	9

Continuación cuadro 9. Resultado en horas de las pruebas de reductasa realizadas durante la práctica social.

Gloria Cecilia Majin Mamiam	1	3	3	4	6
Fanor Olgjin Omen Jimenez	4		6	7	8
Abelino Omen Piamba	8		8	8	9
Hermencia Chicangana Chicangana	10		9	10	9
Baudilio Mamiam	1		4	5	4
Herlinda Paz Narvaez	3		6	6	6
Samuel Paz	2		5	5	8
Carlos Palechor Pusquin	3		8	6	7
Oscar Marino Oime Chicangana	6		6	7	7
Ivan Jimenez Palechor	10				
Marco Aurelio Hormiga Palechor	2		4	4	7
Jaime Orlando Majin Paz	4		5	5	7
Ausrio Evelio Majin Jimenez	7		8	7	8
Victor Rodrigo Juspian Paz	6		8	8	9
Rigobel Paz	2		6	6	6
Astul Hernan Paz Mamian	13				
Ana Elsy Jimenez Chicangana	1		3	5	4

Cuadro 10. Resultado de frecuencia de las pruebas de reductasa realizadas durante la práctica social

En este cuadro podemos observar los resultados que mas se presentaron dentro de la obtención de resultados de reductasas, mejorando nuestra imagen en cuanto a calidad microbiológica de la leche se refiere.

Resultado de la prueba de reductasa (# horas)	Número de muestras (Frecuencia)
1	5
2	8
3	9
4	9
5	9
6	17
7	11
8	16
9	10
10	3
11	0
12	0
13	1
Total	98

Figura 16. Histograma de los resultados de las pruebas de reductasa realizadas durante la práctica social



El resultado que se observa con más frecuencia de las pruebas realizadas, son aquellas pruebas que tuvieron una duración de 6 horas, por tanto se puede decir que se tiene una tendencia a una leche de calidad higiénica de muy buena calidad, corroborando la importancia de la aplicación de buenas prácticas de producción de leche.

La suma de la totalidad de las reductasas es de 510 horas, y un total de 98 pruebas realizadas, teniendo una media de 5.91 horas, confirmando la calidad higiénica aceptable y que podría ser mejor dentro de la asociación ASPROLACTEOS. El rango es de 12 horas, siendo el mínimo de 1 y el máximo de 13, notándose la ausencia de pruebas con resultado de 0 horas

3.5.2 Calidad higiénica de leche de los asociados. Con el fin de obtener una imagen clara de los asociados con mayor incidencia de microorganismos que afectaban la calidad higiénica de su leche, se realizaron pruebas de reductasa para la totalidad de los socios, con el objetivo de obtener un grupo de estudio de 10 personas con el nivel más bajo de calidad higiénica y obtener un cuadro comparativo entre la obtención de leche bajo los protocolos de las BPPL (Buenas prácticas de producción de leche) y la calidad de la leche sin el uso de estos.

Cuadro 11. Resultado de la primera prueba de reductasa para los socios de ASPROLACTEOS la floresta

	SOCIO	Duración muestra / horas 2–dic/11
1	Aurelio Omen Omen	2
2	Carlos Enio Paz Mamian	1
3	David Narvaez Tintinago	3
4	Martin Majin Jimenez	8
5	Doralba Narvaez Tintinago	9
6	Clodomiro Palechor	2
7	Dario Samuel Paz Narvaez	1
8	Luz Marina Paz Mamiam	3
9	Nidia Mariela Mamian Oime	2
10	Gloria Cecilia Majin Mamiam	1
11	Fanor Olgin Omen Jimenez	4
12	Abelino Omen Piamba	8
13	Hermencia Chicangana Chicangana	10

Continuación cuadro 11. Resultado de al primera prueba de reductasa para los socios de ASPROLACTEOS la floresta.

14	Baudilio Mamiam	1
15	Herlinda Paz Narvaez	3
16	Samuel Paz	2
17	Carlos Palechor Pusquin	3
18	Oscar Marino Oime Chicangana	6
19	Ivan Jimenez Palechor	10
20	Marco Aurelio Hormiga Palechor	2
21	Jaime Orlando Majin Paz	4
22	Ausrio Evelio Majin Jimenez	7
23	Victor Rodrigo Juspian Paz	6
24	Rigobel Paz	2
25	Astul Hernan Paz Mamian	13
26	Ana Elsy Jimenez Chicangana	1
	PROMEDIO	4,38

En esta vereda se tiene un promedio en la prueba de reductasa de 4,38 horas, siendo esté resultado indicio de una calidad de aceptable a buena en el mercado, si dejar a un lado la presencia de productores con niveles inaceptables de calidad higiénica, que afectan en gran medida el promedio general de la asociación.

3.5.3 Calidad higiénica de leche individual para los socios objeto de análisis.

Como resultado de lo anterior se analizo un grupo de 10 personas que presentaron el número más bajo de horas en la reductasa inicial para llevar a cabo el estudio de incidencia de las buenas prácticas de obtención de leche, en la calidad higiénica de su producto.

Cuadro 12. Duración de las muestras de los socios a evaluar por menor rendimiento.

	SOCIO	DURACIÓN EN HORAS DE LA REDUCTASA EN LA PRIMERA MUESTRA
1	Carlos Enio Mamian	1
2	Dario Samuel Narvaez	1
3	Gloria Cecilia Majin	1

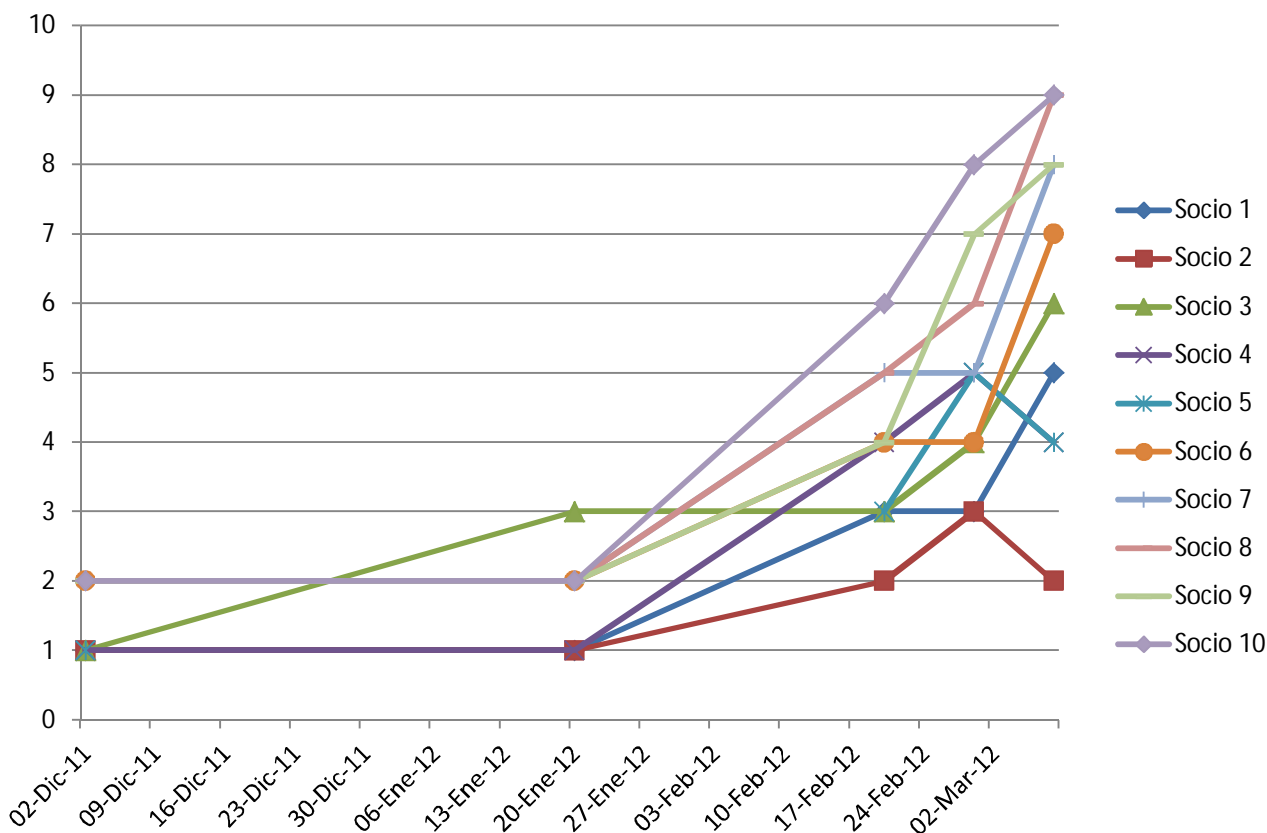
Continuación cuadro 12. Duración de las muestras de los socios a evaluar por menor rendimiento.

4	Baudilio Mamian	1
5	Ana Elsy Chicangana	1
6	Marco Aurelio Hormiga	2
7	Samuel Paz	2
8	Aurelio Omen Omen	2
9	Clodomiro Palechor	2
10	Nidia Mariela Mamian	2
PROMEDIO		1.5

Cuadro 13. Duración de las muestras de los socios a evaluados por menor rendimiento.

	SOCIO	DURACIÓN EN HORAS DE LA REDUCTASA EN LA ULTIMA MUESTRA
1	Carlos Enio Mamian	5
2	Dario Samuel Narvaez	2
3	Gloria Cecilia Majin	6
4	Baudilio Mamian	4
5	Ana Elsy Chicangana	4
6	Marco Aurelio Hormiga	7
7	Samuel Paz	8
8	Aurelio Omen Omen	9
9	Clodomiro Palechor	8
10	Nidia Mariela Mamian	9
PROMEDIO		6,2

Figura17. Tendencia de los resultados de las pruebas de reductasa para los asociados objeto de análisis.



Se analiza una tendencia positiva en los resultados arrojados, como podemos ver los socios que se encontraban en la peor calidad de la asociación ahora se encuentran entre el selecto grupo de productores de calidad buena a excelente según normas de calidad, ya que su leche paso de tener una reductasa de aproximadamente 3 millones de UFC a <500.000 UFC, esto debido en gran parte a que los productores llevaron a cabo las medidas pertinentes para la mejora de su calidad higiénica, el lavado de manos, ubres, y utensilios antes y después del ordeño. Estos cambios generaron un cambio favorable en la higiene del producto cual se puede comprobar con los resultados anteriores

El cumplimiento de las diferentes labores de ordeño higiénico, generan cambios significativos y en general son cambios favorables a la economía del productor.

La prueba de reductasa es de muy fácil aplicabilidad en campo ya que es práctica y económica, sin embargo; tiene diversos factores que pueden afectar el tiempo

de reducción, entre ellos: el tipo de microorganismo, el número de leucocitos, el periodo de exposición a la luz, la cantidad de oxígeno disuelto. A pesar de esto es una buena alternativa para determinación de calidad higiénica para organizaciones con bajos recursos, ya que nos genera un parámetro de control y así obtener resultados un poco más inmediatos en la calidad de vida de los productores, debido al mejor pago de su producto.

4. CONCLUSIONES

Dentro de la asociación ASPROLACTEOS se maneja el sistema ganadero Doble propósito, donde no encontramos una raza predominante a excepción de los cruces de normando con razas criollas, generando así un componente racial, con niveles bajos de producción.

En este sistema productivo el ternero es utilizado para la estimulación de la bajada de la leche, pre-sellado y el sellado de pezones.

No se realizan controles sanitarios que beneficien la calidad higiénica del producto obtenido

El ordeño se hace en potrero, el aseo por parte del ordeñador y el lavado de ubres y pezones es deficiente, la leche es filtrada con colador de tela y los recipientes para la recolección de la leche son canecas y baldes de plástico, se lavan, pero no son desinfectados.

El resultado que se observa con más frecuencia (moda) de las pruebas de reductasa aquellas que tuvieron una duración de 6 horas y el promedio de las 98 pruebas de reductasa es de 5.90 horas, por tanto se puede decir que entre los socios de ASPROLACTEOS se tiene una leche de calidad higiénica buena.

Como tendencia general se obtuvo un mejoramiento en la calidad higiénica de la leche, pero se pudieron obtener mejores resultados si algunos de los socios aceptaran nuevas ideas de producción y renunciaran a ciertos paradigmas productivos.

Los productores de leche de la zona no tenían ningún conocimiento acerca de la mastitis, enfermedad que sumada a las deficientes rutinas de ordeño, son las causantes de la mala calidad higiénica de la leche dentro de la asociación y la zona en general.

La capacitación y luego la aplicación de la prueba de reductasa genero un sistema de calificación dentro de la asociación, para que así en un futuro la calidad de esta no se vea afectada por unos pocos productores.

El proyecto fue un gran aporte para los socios de ASPROLACTEOS la Floresta, quienes se vieron beneficiados con las diferentes capacitaciones ofrecidas, ya que gracias a estas se dejó claro para esta comunidad que la adopción de las prácticas idóneas de ordeño se vería reflejada en un aumento de sus ganancias económicas y a su vez la mejoría en su nivel de vida.

5. RECOMENDACIONES

Gestionar los recursos económicos necesarios por medio de alguna entidad, sea de orden gubernamental o no, para darle continuidad al proceso iniciado, con el fin de llevar las producciones y la calidad de leche a un nivel excelente, con capacitaciones en la totalidad del resguardo y con seguimientos más rigurosos del cumplimiento de las buenas prácticas en el ordeño,

Motivar a los beneficiarios del proyecto para que continúen participando activamente de los procesos asociativos, trabajando en equipo y manteniendo buenas relaciones entre ellos para una mayor eficiencia del trabajo.

Se debe hacer partícipe de los proyectos que beneficien a la comunidad en general a todos los integrantes del cabildo indígena, en especial al gobernador para que se formulen de manera conjunta nuevos proyectos encaminados a mejorar la producción de leche y la calidad higiénica de la misma en el Resguardo..

Gestionar un rubro con el cabildo indígena para el mejoramiento de praderas, de las personas asociadas a ASPROLACTEOS, con el fin de mejorar la productividad tanto de las pasturas, como del ganado en producción.

Si se pretende obtener leche de buena calidad microbiológica, la atención debe centrarse en los procesos de producción y en el mantenimiento de una adecuada sanidad en el hato lechero, especialmente en lo que a mastitis se refiere; por esto es imprescindible implementar dentro del Resguardo un plan de capacitación para el control de mastitis liderado por personas especializadas en el tema.

La calidad higiénica de la leche debe ser un compromiso de todos, ya que si alguno de los socios o las veredas no cumple con las condiciones mínimas se verá comprometida la calidad higiénica del tanque de enfriamiento

Realizar las pruebas de reductasa lo más pronto posible después del ordeño, para evitar alteraciones en el resultado por crecimiento bacteriano en el tiempo que transcurre entre el ordeño y la realización de la prueba.

Capacitar a los productores de la zona en el manejo reproductivo y nutricional, componentes de suma importancia para mejorar los niveles de producción.

Ajustar las capacidades de carga de los potreros, realizar rotaciones de los mismos con periodos de ocupación y descanso adecuados, para asegurar un forraje de buena calidad y cantidad.

En lo posible realizar fertilizaciones de mantenimiento a las pasturas, con el fin de aportar nutrientes solubles a las plantas y con esto lograr buenas producciones de biomasa.

Implementar sistemas silvopastoriles con especies de árboles o arbustos adaptados a la zona, tales como: guarango (*Mimosa quitensis*), y aliso (*Alnus acuminata*), con el fin de tener más oferta forrajera y con esto más alternativas para la alimentación del ganado, además de propiciar un microclima ideal para las actividades agrícolas y pecuarias, proteger las praderas contra los vientos y en el caso de las leguminosas fijar nitrógeno reemplazando en cierta medida el uso de fertilizantes nitrogenados.

BIBLIOGRAFÍA

ANDRESEN, Hans. Mastitis prevención y control. Ordeño y Calidad de Leche (2001: Lima) 2001.56 p.

BONGIOVANNI O. Beneficio económico de la calidad. II Seminario Internacional sobre Calidad de Leche, Competitividad y Proteína. Cooperativa Colanta. Medellín, Colombia. 1999.

CABRERA M, Villa J, Murillo G, Suárez L. Como obtener leche de buena calidad. Colombia: Corpoica.2006. 3 – 9 p

CALDERÓN A, JIMÉNEZ G, GARCÍA F. Determinación de buenas prácticas de ordeño en un grupo de gestión empresarial de ganaderos del altiplano cundiboyacense. Bogotá: Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 2008.

CONVENIO ADAM - FUNDACIÓN ALPINA. Desarrollo de pequeños productores de leche en el municipio de la Vega, Cauca. Bogotá, 2009. 14 p.

COTRINO, Víctor. Mastitis y calidad de leche. En: Cómo Producir leche de óptima calidad. (2001: Bogotá). Memorias – curso. Bogotá: Signos y Fuentes Publicidad. 2001.69 p.

-----, Rutina de ordeño. En: Cómo Producir leche de óptima calidad. (2001: Bogotá). Memorias – curso. Bogotá: Signos y Fuentes Publicidad. 2001.69 p.

-----, Influencia de la actividad bacteriana en la calidad y composición de la leche: En: II seminario internacional sobre competitividad en leche y carne. (1999: Medellín). Memorias. Medellín, Colombia. Colanta. 1999. 251 – 259 p.

COSTA, Devora; REINEMANN Douglas. La necesidad del estímulo. Madison: Instituto Babcock Universidad de Wisconsin. Novedades lácteas. Ordeño y Calidad de Leche No. 408. 2004. 10 p.

CUESTA MUÑOZ, Pablo, *et al.* Producción y utilización de recursos forrajeros en sistemas de producción bovina de las regiones Caribe y valles interandinos. Colombia: Corpoica, 2005. 43 – 64 p.

DAVILA FERNANDEZ, N. y HERNANDEZ GARCIA, J. M. (2006). Métodos de ensayos rápidos de detección de microorganismos en la leche.

DÁVILA, Omar, et al. El manejo del potrero. México: Serie cuaderno de campo. Pascal chaput. 2005. 20 p.

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS (FEDEGAN). La ganadería bovina en Colombia 1998-1999. Bogotá, Colombia, 1999. 30p.

----- . Manual Práctico Ganadero. Bogotá: 2007. 115 p.

FUNDACIÓN ALPINA. Informe de gestión. Colombia: Editorial Jimeno Acevedo y Asociados S.A., 2009.

GRANDA H, ALMANZA F. Rutina de ordeño para la obtención de leche de excelente calidad. Cartilla de instrucción ANALAC. Ed. Promedios. Bogotá. 2001.

JIMÉNEZ, G. SCHROEDER, B. La calidad de la leche: base de la competitividad. Revista Costa Ganadera. Barranquilla, Colombia, 1998. 10 p.

JOHNS, C y HOWSON, R. Potentiometric Studies with Resazurin and Methylene Blue in Milk. En : Journal Dairy Science. Vol.23 (1940); p. 295- 302

KEATING, Patrick y RODRÍGUEZ, Homero. Introducción a la lactología. México: Limusa Noriega Editores, 2004. p. 75-77

MAGARIÑOS, Haroldo. Producción higiénica de la leche cruda: Una guía para la pequeña y mediana empresa. Guatemala: Producción y Servicios Incorporados S.A, 2000. 104 p.

PINZÓN FERNANDEZ, Alfredo. Montaje de una planta piloto para la producción y comercialización de leche pasteurizada en empaque biodegradable en la meseta de Popayán. [Trabajo grado]. Popayán; Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Facultad de Ciencias Agrarias. 2004. 19 – 35p.

PINZÓN, Jaime. Mastitis Bovina: Tipos, agentes causales y diagnósticos. En: FONAIAP Divulga. Venezuela. Enero – junio, 1989, vol. 31.

PIÑEROS GÓMEZ, Gregorio, *et al.* La calidad como factor de competitividad en la cadena láctea. Caso: Cuenca lechera del Alto Chicamocha (Boyacá). Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. 2005. 98 p.

PRACTICAS DE ANALISIS DE LOS ALIMENTOS: ANALISIS DE LECHE CRUDA. [En línea]. [Publicado 20 de noviembre de 2008]. Universidad michoacana de San

Nicolás de Hidalgo.[Consultado 26 de mayo de 2011], Disponible en Internet: <<http://pasael analisis.blogspot.com/2008/11/ analisis-de-leche-fresca.html> >.

RODRIGUEZ BORRERO, Clarena Danitza. Implementación de Buenas Prácticas de Ordeño Manual para Mejorar la Calidad Higiénica de la Leche de los Hatos Lecheros Proveedores de Cooagrochitagá Ltda. del Municipio de Chitagá del Norte de Santander [Trabajo de grado]. Pamplona; Universidad de Pamplona. Facultad de Ciencias Agrarias. 2007. 14 – 29 p.

RESTREPO RIVERA, Jairo. Manual Práctico: El a, b, c de la agricultura orgánica y harina de rocas. Simas. Managua. 2007. 262 p.

RUEGG, Pamela. El papel de la higiene en el ordeño eficiente. Madison: Instituto Babcock Universidad de Wisconsin. Novedades lácteas. Ordeño y Calidad de Leche No. 406. 2003. 8 p.

UNIVERSIDAD DE ZULIA. Introducción al control de la calidad de la leche cruda, guía práctica. Maracaibo. 2003. 24 p.

WATTIAUX, Michael. Detección de celo, servicio natural e inseminación artificial. Madison: Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Esenciales lecheras. Reproduccion y selección genética. 2008. 4 p.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta realizada para la caracterización del ordeño

FICHA TÉCNICA						
Fecha de visita	día		mes		año	
Proveedor:						
Nombre de la finca:						
Vereda:						
Vacas en ordeño:			Promedio de litros diarios:			
Hora de ordeño:						
Hora de acopio:						
CARACTERIZACION DEL ORDEÑO						
1. En el ordeño se utiliza ternero:						
SI: NO:						
2. Sitio de ordeño:						
Potrero: Establo: Corral:						
3. Lava el sitio de ordeño:						
Si: No:						
DINAMICA DEL ORDEÑO						
4. Se lava las manos en el ordeño						
SI: NO: A VECES:						
5. Realiza lavado ubres y pezones						
SI: NO: A VECES:						
6. Realiza secado de ubre y pezones						
SI: NO: A VECES:						
7. Con que seca						
Periodico: Toallas : Otro:						
8. Realiza sellado de pezones						
SI: NO: A VECES: CON QUE: _____						
9. Filtra la leche						
SI: NO: A VECES: CON QUE: _____						
10. Realiza pruebas de mastitis						
SI: NO: A VECES:						
HIGIENE DE CANECAS Y UTENCILIOS						
11. En que recolecta la leche						
Canecas: Baldes: Cantinas de aluminio:						
12. Lava los recipientes						
SI: NO:						
13. Desinfecta los recipientes						
SI: NO: A VECES: CON QUE: _____						

