

**Proyecto Aplicado en la Implementación de Buenas Prácticas de Ordeño en Ganaderías del
Municipio de Villagarzón, Putumayo**

Servio Javier Burbano Guerra

Código: 87302869

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
Programa de Zootecnia
Villagarzón Putumayo
2018**

**Proyecto Aplicado en la Implementación de Buenas Prácticas de Ordeño en Ganaderías del
Municipio de Villagarzón, Putumayo**

**Servio Javier Burbano Guerra
C.C. 87302869**

**Asesor:
Leonel Sterling Rojas
MVZ, Esp.**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
Programa de Zootecnia
Villagarzón Putumayo
2018**

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	3
Resumen	8
Abstrac.....	10
Introducción.....	1
1. Planteamiento del problema.....	3
2. Objetivos.....	5
2.1 Objetivo general	5
2.2 Objetivos específicos.....	5
3. Justificación	6
4. Marco Teórico.....	8
4.1 Buenas prácticas de ordeño (BPO)	8
4.1.1 Buenas prácticas antes del ordeño	9
4.1.2 Buenas prácticas durante el ordeño.....	10
4.1.3 Buenas prácticas después del ordeño.	13
4.2 El ordeño.	14
4.2.1 Ordeño manual.....	14
4.2.2 Ordeño mecánico.	15
4.3 La Leche	16
4.3.1 Leche Cruda.....	16
4.3.2 Propiedades físicas.....	17
4.3.3 Propiedades químicas	17
4.3.4 Composición de la leche	18
4.3.5 Leche de Calidad	19
4.4 Mastitis	20
4.4.1 Mastitis Subclínica.....	20
4.4.2 Mastitis Clínica	21
4.4.3 Mastitis infecciosa y mastitis ambiental	21
4.4.4 Prevención de la mastitis	21
4.4.5 Efectos de leches contaminadas y/o mastíticas en la industria láctea	22
4.4.6 Cambios en la composición de la leche a causa de mastitis:	22
4.5 Factores que determinan la calidad de la leche.....	23
4.6 Microorganismos que afectan la calidad de la leche	24
5. Marco Legal	26
6. Metodología	27

6.1	Tipo de Estudio.....	27
6.2	Ubicación del proyecto.....	29
6.2.1	Macrolocalización:.....	29
6.2.2	Geografía.....	30
6.2.3	Climatología.....	30
6.2.4	Microlocalización.....	31
7.	Resultados.....	33
7.1	Socialización del proyecto.....	33
7.2	Tabla consolidada del listado chequeo inicial.....	33
7.3	Toma de muestras de leche al inicio.....	36
7.4	Proceso de capacitación.....	36
7.5	Toma de muestras de leche al final.....	38
7.6	Entrega kit de ordeño.....	39
7.7	Aplicación de listado de chequeo final tabla consolidada.....	39
8.	Análisis de los resultados.....	42
8.1	Evaluación de la rutina de ordeño Antes y después: (Lista de chequeo).....	42
8.2	Valoración microbiológica de la leche (antes y después).....	60
8.2.1	Muestreo de leche y análisis de laboratorio.....	61
9.	Conclusiones.....	64
10.	Recomendaciones.....	66
	Referencias.....	67
	Anexos.....	71
	Anexo A. Evaluación de la rutina de ordeño Antes y después: (Lista de chequeo).....	71

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa minicipio de Villagarzón. Departamento del Putumayo.....	39
Figura 2. Mapa Villagarzon con veredas	43
Figura 3. Socializacion del proyecto. Lugar: caseta comunal vereda el Porvenir, municipio Villagarzon.....	44
Figura 4. Tabulación encuesta inicial	45
Figura 5. Resultados tabulados de la encuesta inicial	46
Figura 6. Toma de muestras de leche para evaluar UFC/ml	47
Figura 7. Embalaje para transporte de muestras de leche consistentes en 250 ml, en recipientes plasticos, tomados directamente de las cantinas en el predio	47
Figura 8. Capacitacion en BPO, Vereda San Vicente, finca la Orquidea de propiedad de Jairo Merchan	49
Figura 9. Capacitacion terico practica en diagnostico de mastitis mediante el test de california-CMT	49
Figura 10. Entrega de kit de utencilios de ordeño a los veneficiarios del proyecto, lugar Municipio de Villagarzón y recomendaciones sobre el uso correcto de los mismos	50
Figura 11. Tabulación de encuesta final	51
Figura 12. Resultados tabulados de la encuesta final	52
Figura 13. Resutados de la evaluacion de las instalaciones para la rutina de ordeño antes y después de la capacitación y asesoría para la implementación de la BPG.....	53
Figura 14. Se observa que después de la implementación de las BPO el 100% de los operarios guia las vacas en forma tranquila hacia el ordeño, lo cual es importante para generar un bienestar animal	54
Figura 15. Nos muestra un gran cambio referente a que el 60% de los hatos ya cuentan con sala de espera para su ganado de ordeño	55
Figura 16. Muestra que el 5% de los beneficiarios ya cuentan con sala de descanso	56
Figura 17. Representa el antes y después en cuanto a si el maneado de la vaca los hace la misma persona que está ordeñando, lo cual afecta la calidad de la leche por transmisión de microorganismos.....	56
Figura 18. Demuestra que el 95% de los productores estimulan la vaca para ordeñar con el ternero	57
Figura 19. Representa el suministro de suplementos en la dieta de las vacas en producción	58
Figura 20. Representa el cambio en el porcentaje de beneficiarios que adoptan en la práctica de ordeño el lavado de los pezones con agua limpia.....	58
Figura 21. Representa como los productores beneficiarios realizan el secado de los pezones	59
Figura 22. Representa las condiciones sanitarias bajo las cuales se lleva acabo el ordeño, ya que estas influyen directamente en la calidad de la leche	60
Figura 23. Se observa que en el 95% de los hatos realizan el despunte o eliminacón de los primeros chorros de la leche	61
Figura 24. Evalúa la frecuencia de realizacón de prueba de mastitis (California para mastitis – MCT) en los hatos ganaderos objetivo del proyecto	62

Figura 25. Se observa el porcentaje de productores que tienen en cuenta el tiempo de retiro para el suministro de medicamentos	62
Figura 26. Muestra los resultados de la encuesta sobre la evaluación del manejo de la leche de descarte por despunte, mastitis y retiro por aplicación de medicamentos	63
Figura 27. Se puede observar los resultados obtenidos antes y después sobre si se filtra la leche después del ordeño para depositarla en la cantina.....	64
Figura 28. Evalúa el porcentaje de productores que usan utensilios adecuados en el proceso del ordeño	64
Figura 29. Representa el porcentaje de hatos donde se realiza el aseo de las instalaciones	65
Figura 30. Representa el antes y después de la implementación de las BPO y la capacitación referente a la realización de un adecuado aseo y almacenamiento de los utensilios de ordeño.....	66
Figura 31. Se observa la adopción de las BPO en cuanto a las instalaciones donde el 48% de los hatos cuentan con bodega para el almacenamiento de insumos y herramientas	67
Figura 32. Se observa la adopción de las BPO y las capacitaciones y asistencia técnica el 62% de los hatos manejan registros de su actividad productiva	67
Figura 33. Muestra que no hubo cambios en la implementación de un área definida en potreros de cuarentena	68
Figura 34. Se observa el cambio en cuanto a un adecuado suministro de suplementos para los animales	68
Figura 35. Representa la forma en que almacenan los suplementos alimenticios, lo cual es importante para mejorar a conservación y evitar la contaminación	69
Figura 36. Muestra el porcentaje de hatos que implementaron la práctica de identificación de áreas.....	69
Figura 37. Se observa el antes y después sobre si los hatos cuentan con un plan de manejo sanitario elaborado con la ayuda de un médico veterinario	70
Figura 38. Se observa el cambio en cuanto a instalaciones, donde el 5% de los hatos ya cuentan con sala de ordeño adecuada	71
Figura 39. Valoración microbiológica de la leche (Recuento de Mesofilos Anaerobicos Totales UFC/ml)	72

Índice de Tablas

Tabla 1. Composición físico química de la leche (gr/100ml)	29
Tabla 2. Cuadro comparativo de resultados de análisis de leche inicial (muestra 1) Vs muestreo final (muestra 2) .	50
Tabla 3. Resultados de análisis de leche.....	72

Resumen

El proyecto Implementación de buenas prácticas de ordeño en ganaderías del municipio de Villagarzón, Putumayo, buscó mejorar las prácticas inadecuadas en la rutina de ordeño concientizando a los productores de adoptar nuevas técnicas en sus sistemas de producción como la salud y el bienestar animal, la inocuidad y calidad del producto, aplicando las buenas prácticas de ordeño. Se beneficiaron directamente 21 productores a los cuales se les socializó el proyecto. Para la ejecución se brindó acompañamiento técnico en la implementación de las BPO a través de capacitaciones, asesorías técnicas y la aplicación de los protocolos respectivos en sus fincas y se fortaleció la actividad a través de la dotación con un kit de utensilios de ordeño. Se determinó realizar un estudio descriptivo cuantitativo teniendo en cuenta que el objeto del proyecto es la implementación de las buenas prácticas de ordeño; se realizó un análisis microbiológico de la leche a 4 productores que iniciaron a comercializar la leche con empresas acopiadoras y se hizo una evaluación sobre la rutina de ordeño a los 21 productores, donde se verificó el cumplimiento o incumplimiento de los componentes a investigar, los cuales se evaluaron antes y después de la implementación de las buenas prácticas de ordeño (BPO). El análisis microbiológico se evaluó a través del Recuento de Mesófilos Anaerobios Totales (UFC/ml); los resultados del ejercicio se promediaron y se obtuvo que antes de la intervención era de 448.000 UFC/ml y después de la intervención 184.125 UFC/ml, por lo que se pudo analizar que, si existe diferencia significativa por el resultado de la implementación de las BPO sobre la calidad higiénica de la leche, por lo que se demuestra que las UFC/ml disminuyeron significativamente. Se concluyó que la implementación de las BPO y las capacitaciones tienen un gran impacto sobre el mejoramiento de la calidad de la leche, evidenciando que no se realizaba una adecuada rutina de ordeño todos los días, por desconocimiento, por cultura, y por el uso de instalaciones, insumos y utensilios no apropiados para el proceso del ordeño. Con la aplicación del proyecto se evidenció que los productores carecían de conocimientos de los efectos que causan las prácticas inadecuadas en la leche y sus derivados, también se apreció que los ganaderos con un acompañamiento técnico adoptan las medidas para corregir efectos negativos en el sistema de producción.

Palabras Claves

Buenas Prácticas Ordeño, Capacitaciones, Calidad de Leche

Abstrac

The project (Implementation of good milking practices in cattle ranching in the municipality of Villagarzon, Putumayo) sought to improve inadequate practices in the milking routine by raising awareness among producers of adopting new techniques in their systems of Production such as health and animal welfare, the safety and quality of the product, applying good milking practices, directly benefited 21 producers To which the project was socialized. For the execution, technical accompaniment was provided for the implementation of the BPO through training, technical consultancy and the application of the respective protocols in their farms and the activity was strengthened through the endowment of a kit of utensils of Milking. A quantitative descriptive study was determined taking into account that the object of the project is the Implementation of good milking practices, a microbiological analysis of milk was carried out to 4 producers who started to commercialize milk and an evaluation on the milking routine to the 21 producers, where they verified the fulfillment or non-fulfillment of The components to be investigated, which were evaluated before and after the implementation of good milking practices (BPO). Microbiological analysis was assessed through the recount of anaerobic mesophiles Total CFU/ml, the results obtained were submitted to descriptive techniques in which stipulated values and standard deviation and the T-Student test, to establish whether they existed or not significant difference by the outcome of the implementation of the BPO on the hygienic quality of milk, the results obtained were stipulated that the mean before the intervention was 448,000 CFU/ml and after the intervention 184,125 CFU/ml, and through the test T- Student could see that if there is significant difference in the outcome of the implementation of the BPO on the hygienic quality of milk. Dropping a significance level of 0.3494. This result confirms that after the implementation of the BPO and the trainings the CFU/ml decreased significantly, it was concluded that the implementation of the BPO and the trainings have a great impact on the improvement of The quality of milk, showing that there was not an adequate routine of milking every day, due to ignorance, culture, and the use of facilities, supplies and utensils not appropriate for the process of milking.

With the implementation of the project it became evident that producers lack knowledge of the effects of inadequate practices in milk and its derivatives, it was also appreciated that

farmers with a technical accompaniment take measures to correct negative effects in the production system.

Key Words

Good Milking Practices, Trainings, Milk Quality

Introducción

En la actualidad, a nivel mundial, se establece como factor de alta importancia la calidad higiénica de la leche, al considerar que es un alimento importante nutricionalmente, aportante de proteína de alta calidad, con un precio relativamente bajo. Por ello, en Colombia hay una relación directa entre el precio cancelado al productor y la calidad higiénica, sanitaria y composicional (Resolución 00012 de 2007 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural). (Holmann et al., 2006), afirma “que dado el fenómeno de la competitividad en el sector lácteo a nivel mundial es imprescindible que el país, comience a hablar de productividad, cambio tecnológico y mercadeo; haciéndose necesaria la introducción de prácticas que fortalezcan los ítems anteriormente nombrados” (p.15).

La aplicación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) en la finca productora de leche, involucra la planificación y realización de una serie de actividades, que contribuyen con el cumplimiento de los requisitos mínimos para producir leche apta para el consumo humano y su adecuado procesamiento en la elaboración de productos lácteos. Entre estos requisitos básicos se encuentran el contar con instalaciones adecuadas para el ordeño, la capacitación y la motivación del personal encargado de las labores de producción de leche, los materiales y utensilios de trabajo, los animales con capacidad productora de leche y el pago de la leche de acuerdo a su calidad e higiene (Paniagua, 2011, pág. 1).

Las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) se deben aplicar durante todo el proceso de producción de la leche, esta actividad implica un manejo antes, durante y después del ordeño.

Por lo anterior se formula el proyecto bajo el marco del proyecto de fortalecimiento de la competitividad de las empresas asociativas rurales (PROCOMPITE), financiado por la embajada de Canadá y la empresa extractiva Gran Tierra y operado por la sociedad de cooperación para el desarrollo internacional (SOCODEVI), con el objeto de fortalecer a los productores lecheros del municipio de Villagarzón los cuales tienen un sistema de ordeño tradicional que desfavorece la calidad del producto entregado al consumidor final. Con este proyecto se benefician 21 productores de leche del municipio para la implementación en sus hatos de las buenas prácticas de ordeño, acompañados de capacitaciones y asesorías técnicas creando conciencia en los productores y rompiendo paradigmas (mi abuelo y mi papa

ordeñaban así) que ayudan a obtener un producto de mejor calidad higiénica y por ende mayor rentabilidad.

Es así como, con la implementación de las buenas prácticas de ordeño (BPO) se pretende que el productor identifique las falencias existentes en la rutina de ordeño y adopte las mejoras propuestas por medio del protocolo aplicado por el proyecto, el cual brinda al productor herramientas para disminuir las cargas microbiológicas, las pérdidas económicas por presencia de mastitis lo que se verá reflejado social y económicamente.

1. Planteamiento del problema

La producción de leche en el municipio de Villagarzón es realizada con prácticas inadecuadas donde las condiciones de asepsia necesarias en la rutina de ordeño y la manipulación de la leche no se aplican, los productores con el afán de dar cumplimiento a la entrega de la leche, ordeñan en condiciones desfavorables, bajo la lluvia y sobre sitios con exceso de lodo y estiércol, no practican el lavado de la ubre, aún se practica el secado de la baba del ternero en los pezones con la cola de la vaca, el maneado es realizado por la misma persona que va a ordeñar, humedecen los pezones tomando leche del balde y se ordeña en potreros a cielo abierto; muy pocos productores ordeñan en corrales techados; los utensilios de ordeño utilizados son de tipo convencional, no se identifica la mastitis sub clínica y el transporte del producto se hace en recipientes plásticos de difícil lavado. La leche que se vende al consumidor final en presentación de leche cruda, queso casero, queso de prensa y cuajada, carece de normas de higiene y calidad, poniendo en riesgo la salud de los consumidores por las altas cargas microbiológicas presentes en este alimento. Representando un problema de salud pública en el municipio por el riesgo de ser un vector de microorganismos zoonóticos como la Brucelosis y la Tuberculosis. “La brucelosis constituye un ejemplo clásico de zoonosis transmitida por la leche y el consumo de leche cruda representa alto riesgo de contagio de tuberculosis al hombre” (Magariños H. , 2000, pág. 26).

De acuerdo la última actualización del censo ganadero en el 2017, para el municipio de Villagarzón, (ICA , 2017) afirma que “hasta septiembre de 2017 existió una población de 11.501 bovinos en 470 predios ganaderos” de los cuales el comité de ganaderos y productores pecuarios del municipio, estiman que unos 120 predios aproximadamente están enfocados en la producción de leche con una ganadería doble propósito, los cuales al desarrollar esta práctica sin tener en cuenta los protocolos de una buena rutina de ordeño se obtiene leche de baja calidad higiénica, alterando su composición y con una elevada carga bacteriana. Bajo estas circunstancias se genera pérdidas de cuartos en la ubre de la vaca por falta de detección de mastitis subclínica, reduce el volumen de producción de leche.

La mastitis es el padecimiento más frecuente y caro en las Unidades de Producción Animal (UPAS) de ganado bovino lechero, debido sus graves consecuencias sobre las pérdidas económicas en la cantidad y calidad de la leche producida. Su causa está

directamente relacionada con aspectos de bienestar, salud e higiene y sanidad de los animales altos productores de leche (Cordoba, 2017, pág. 1).

¿La implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) ayudan a mejorar la calidad de la leche y el sistema de producción en ganaderías del municipio de Villagarzón, Putumayo?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Realizar el proyecto aplicado en implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) en ganaderías del municipio de Villagarzón, Putumayo.

2.2 Objetivos específicos

- Socializar el proyecto a los productores lecheros del municipio de Villagarzón y seleccionar los ganaderos interesados en implementar las BPO en sus fincas para mejorar la calidad de la leche.
- Determinar el estado actual de la rutina de ordeño de la ganadería objeto de estudio a través de una lista de chequeo.
- Brindar acompañamiento técnico a los productores ganaderos seleccionados para la implementación de las BPO a través de capacitaciones y la aplicación de los protocolos respectivos en sus fincas.
- Evaluar la aplicación de las BPO en las fincas seleccionadas a través de una lista de chequeo.
- Evaluar el Recuento de Mesófilos Anaerobios Totales UFC/ml antes y después de la aplicación del protocolo en algunos hatos con el fin de la determinar la calidad higiénica de la leche.

3. Justificación

La ganadería del municipio de Villagarzón está enfocada a la producción de leche, cuyos productores en su mayoría carecen del conocimiento de los cuidados que hay que tener en el proceso de ordeño para producir una leche de buena calidad por ser un producto de alto valor nutritivo que se ha convertido en un alimento imprescindible en la dieta de los seres humanos, especialmente en los niños;

Si bien son incuestionables las cualidades nutritivas de la leche y los productos lácteos, no es menos cierto que, desde su síntesis en la glándula mamaria hasta su llegada al consumidor, están sometidos a un gran número de riesgos que ponen en peligro la calidad del producto. Estos riesgos son: la contaminación y multiplicación de microorganismos, contaminación con gérmenes patógenos, alteración fisicoquímica de sus componentes, absorción de olores extraños, generación de malos sabores y contaminación con sustancias químicas tales como pesticidas, antibióticos, metales, detergentes, desinfectantes, partículas de suciedad, etc. Todos éstos, ya sea en forma aislada o en conjunto, actúan en forma negativa sobre la calidad higiénica y nutricional del producto y, consecuentemente en contra de la salud pública y economía de cualquier país (Magariños H. , 2000, pág. 1).

La leche destinada al consumo humano debe conservar sus propiedades nutritivas y no provocar daños a la salud, por lo que se requiere que los productores implementen Buenas Prácticas de Ordeño, higiene y manejo adecuado del producto; tanto en las fases de producción como de obtención y transporte que aseguren la inocuidad.

La producción de leche de buena calidad requiere que el productor tenga unas condiciones mínimas que están relacionadas con las instalaciones e implementos exclusivos para el ordeño, prácticas antes del ordeño, rutina adecuada de ordeño y manejo de la producción post ordeño (Bardales W. , 2013).

Por lo anterior se propuso capacitar y realizar un acompañamiento técnico a los productores lecheros del Municipio de Villagarzón, Putumayo, con el objetivo de corregir las prácticas inadecuadas en la producción de leche, mediante acompañamiento técnico y capacitación para la implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) en sus hatos

para que sean adoptadas y así puedan a corto y mediano plazo mejorar la calidad de la leche y por ende sus ingresos y calidad de vida.

4. Marco Teórico

El referente teórico se elaboró teniendo en cuenta los conceptos con base en el objeto del trabajo implementación de Buenas Prácticas de Ordeño para producir leche de buena calidad higiénica.

4.1 Buenas prácticas de ordeño (BPO)

La aplicación de Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) en hatos lecheros de ganado bovino, involucra la planificación y ejecución de actividades, que favorecen al cumplimiento de los requisitos básicos para evitar la contaminación de la leche (química, física y/o microbiológica) o reducirla a un nivel aceptable de tal manera que sea apta para el consumo humano, satisfaciendo las expectativas de la industria lechera.

Los requisitos básicos se refieren a contar con instalaciones adecuadas para el ordeño, animales sanos, bajo condiciones aceptables para éstos últimos y en equilibrio con el medio ambiente, apoyándose en la implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño, capacitación y motivación del personal encargado de las labores de producción de leche, materiales y utensilios de trabajo y el bienestar de los animales con capacidad productora de leche (SANASAG, 2011, pág. 3).

Las buenas prácticas de ordeño se consideran principios de explotaciones lecheras cubriendo diferentes aspectos como lo son: bienestar animal, alimentación animal, higiene y conservación de la leche. Estas son consideradas de gran importancia en el manejo de la leche para que no se dé la contaminación cruzada, estas prácticas ayudan a que la salud del animal y del ordeñador siempre sean las adecuadas, y principalmente una leche inocua para procesamiento y posterior consumo.

Las buenas prácticas de ordeño están orientadas a realizar la actividad, teniendo en cuenta el bienestar animal, para lo cual se deben aplicar las 5 libertades que son: libre de sed y hambre, libre de incomodidad, libre de dolor y enfermedad, libertad para expresar un comportamiento normal y libre de miedo y estrés, la inocuidad y calidad del producto, preservar el medio ambiente y proteger la salud de las personas, ya que el consumidor actual lo exige, por lo tanto.

El productor de leche, al encontrarse en el primer eslabón de la cadena láctea, debe conocer a fondo su responsabilidad sobre estos temas. Las Buenas prácticas de ordeño son requisitos higiénicos que se aplican durante el proceso de ordeño y la manipulación de la leche hasta entregarla al acopiador con el fin de obtener un producto sano (Bardales W. , 2013).

Una buena rutina de ordeño involucra una serie de medidas higiénicas y de manejo desde que el animal entra a la sala de ordeño hasta que sale una vez finalizado el ordeño. Estas medidas, que han sido ampliamente recomendadas por el National Mastitis Council de los EE.UU. (Bramley 2000), permiten reducir considerablemente la contaminación microbiana de la leche, aumentar la producción, acortar el tiempo del ordeño y reducir la transmisión de organismos patógenos contagiosos y ambientales que pueden causar mastitis (Kruze, 1998, pág. 1).

Al realizar el ordeño, se debe seguir la siguiente rutina antes, durante y después del ordeño.

4.1.1 Buenas prácticas antes del ordeño

Limpieza del local de ordeño. “El piso y las paredes del local de ordeño deben limpiarse todos los días antes y después del ordeñar con agua y detergente, retirando residuos de estiércol, tierra, alimentos o basura” (Juarez, 2011, pág. 4)

Arreado de la vaca.

Es importante arrear a la vaca con tranquilidad y buen trato, proporcionándole un ambiente tranquilo antes de ordeñarla. Esto estimula la salida de la leche de la ubre. Las señoras que cuidan a las vacas deben tratarlas de manera tranquila y con seguridad. Cuando las vacas estén en el corral, proporcionarles alimento, agua y, sobre todo, descanso y tranquilidad antes de iniciar el ordeño. (Juarez, 2011, pág. 4)

Horario fijo de ordeño. “El ordeño deberá efectuarse una vez al día en horarios fijos.

Dependiendo de la condición de la vaca, se puede ordeñar hasta dos veces diarias” (Juarez, 2011, pág. 4)

Lavado de manos y brazos del ordeñador.

Una vez que está asegurada la vaca y el ternero, la persona que va a ordeñar tiene que lavarse las manos y los brazos, utilizando agua, jabón y una toalla limpia para secarse. De esta manera se elimina la suciedad de manos, dedos y uñas. (Juarez, 2011, pág. 5)

Preparación y lavado de los utensilios de ordeño.

Los utensilios de trabajo a utilizar son: baldes plásticos para el traslado de agua y el lavado de pezones y para la recolección de la leche, los baldes deben ser en aluminio. Los utensilios de ordeño deben ser lavados con agua y jabón antes del ordeño. Aunque sabemos que estos utensilios se lavan correctamente después del ordeño, lo mejor es revisarlos antes de usarlos para eliminar la presencia de residuos, suciedad acumulada o malos olores que puedan contaminar la leche. (Juarez, 2011, pág. 5)

Sujeción de la vaca.

La inmovilización de la vaca durante el ordeño se realiza con un lazo, que debidamente amarrado a las patas y cola de la vaca (rejo), permite sujetarla, dando seguridad a la persona que va a ordeñar y previniendo algún accidente (como patadas de la vaca al ordeñador, o que la vaca tire el balde de la leche recién ordeñada) (Juarez, 2011, pág. 5)

4.1.2 Buenas prácticas durante el ordeño

Ropa adecuada para ordeñar.

La persona encargada del ordeño debe vestir ropa de trabajo que incluya overol y gorra. De preferencia, debe usar prendas de color blanco para observar y conocer a simple vista el nivel de limpieza que se mantiene durante el proceso de ordeño. Estas prendas de vestir deben ser utilizadas única y exclusivamente durante el ordeño. (Juarez, 2011, pág. 6).

Lavado de pezones.

El lavado de pezones de la vaca debe realizarse siempre que se va a ordeñar, ya sea con o sin ternero. Cuando se ordeña con ternero, el lavado de pezones se realiza después de estimular a la vaca, pues también se debe lavar la saliva del ternero que queda en los pezones. El agua que se utiliza para el lavado de pezones debe ser agua limpia y tibia, por lo que se debe calentar previamente. No se debe lavar la ubre de la vaca, ya que resulta muy difícil secarla en forma completa y el agua puede quedarse en la superficie y mojar las manos del ordeñador o caer en el balde, lo cual contamina la leche. (Juarez, 2011, pág. 6)

Secado de pezones. “Los pezones de la vaca se deben secar con papel periódico o toallas desechables utilizando una toalla por cada pezón. La toalla se tiene que pasar por el pezón unas dos veces, asegurando que se sequen en su totalidad” (Juarez, 2011).

Despunte.

Consiste en sacar los tres primeros chorros de leche en un recipiente de fondo oscuro, con el fin de detectar la presencia de mastitis; y desechar la leche que se encuentra expuesta a la presencia de microorganismos, esta práctica se realiza a todas las vacas antes de iniciar el proceso del ordeño. La leche recolectada de esta práctica se debe desechar en un pozo séptico.

Prueba de california mastitis test (CMT).

Se realiza con el objetivo de detectar la mastitis sub-clínica, en las fincas que se detecta presencia de mastitis se debe realizar cada 8 días y aplicar tratamiento a las vacas infectadas, cuando la presencia de la enfermedad disminuye se realiza la prueba mensualmente.

Orden de ingreso de las vacas a la sala de ordeño.

El orden de las vacas para realizar el proceso del ordeño es el siguiente:

1. Ingresan las vacas de primer parto con crías de menor edad entre el lote de terneros y que estén sanas.
2. Ingresan las vacas adultas que estén sanas

3. Ingresan las vacas con presencia de mastitis, a las cuales se ordeñan por primero los pezones sanos y por último los pezones infectados.

Ordeñado de la vaca.

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

Sellado de pezones.

Al terminar el ordeño, y si éste se realizó sin el ternero es necesario efectuar un adecuado sellado de los pezones de la vaca, introduciendo cada uno de los pezones en un pequeño recipiente con una solución desinfectante a base de tintura de yodo comercial. Esta solución debe prepararse utilizando dos partes de agua y una de tintura de yodo comercial. Recuerde que cuando se ordeña con ternero no es necesario realizar el sellado de pezones, ya que cuando el ternero mama las tetas de la vaca está sellando los pezones con su saliva en forma automática. (Juarez, 2011, pág. 7)

Desatado de las patas y la cola de la vaca. “Al terminar de ordeñar, se debe proceder a desatar las patas y la cola de la vaca con tranquilidad. Si el ordeño fue con ternero, se le permite que mame el resto de leche contenida en la ubre” (Juarez, 2011, pág. 7).

4.1.3 Buenas prácticas después del ordeño.

Colado de la leche recién ordeñada. “Para garantizar el adecuado colado o filtrado de la leche en los baldes, se recomienda usar un filtro desechable con una base en aluminio, el cual debe colocarse y suspenderse en la parte superior del balde” (Juarez, 2011, pág. 8).

Lavado de los utensilios de ordeño.

Los baldes, recipientes y filtros de aluminio que se usaron durante el ordeño se deben lavar con abundante agua y jabón. El lavado de los utensilios debe efectuarse tanto por dentro como por fuera, revisando el fondo de los recipientes, de manera que no queden residuos de leche (Juarez, 2011, pág. 8).

Limpieza del local de ordeño.

El piso y las paredes del local de ordeño se deben limpiar con agua y detergente todos los días después de ordeñar, retirando residuos de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura. Se recomienda realizar la desinfección del local de ordeño cada 15 días, utilizando lechada de cal. Con este producto se desinfectan las paredes, piso, lazos, comederos, bebederos y canales de desagüe (Juarez, 2011, pág. 8)

Destino del estiércol y la orina.

El estiércol y la orina del ganado se destinan al compostaje de la materia orgánica. La cual se introduce en fosas tipo trinchera o se acumula en pilas superficiales bajo techo. Se deja así durante tres meses para provocar la descomposición de la materia orgánica, la cual se incorpora luego al suelo donde están los cultivos (Juarez, 2011, pág. 8).

Traslado de la leche y almacenamiento.

Se debe mantener la leche en baldes o recipientes debidamente cerrados, ubicados a la sombra. También se pueden colocar dentro de una pila con agua fresca, donde Las exigencias en calidad microbiológica se deben a las implicaciones de índole sanitarias, nutritivas y tecnológicas que representa la actividad metabólica de las bacterias en la leche. La contaminación bacteriana, además de alterar las propiedades fisicoquímicas de la leche, constituye un gran riesgo para la salud humana por la posible presencia de patógenos y sus correspondientes toxinas. Queremos recordar que el equipo de ordeño es el punto de la explotación donde es mayor el riesgo de contaminación microbiana de la leche permanecerán con la leche hasta el momento en que se trasladen a la quesería o a la planta procesadora.

Si la persona cuenta con energía eléctrica, debe mantener la leche en el refrigerador. Si no se dispone de electricidad y/o refrigerador, la pila con agua fresca funciona bastante bien para bajar la temperatura de la leche. Si la leche va a ser consumida por la familia debe hervirse antes, durante 10 minutos para destruir los microorganismos causantes de enfermedades (Juarez, 2011, pág. 9).

4.2 El ordeño.

Las técnicas de ordeño son básicamente dos:

4.2.1 Ordeño manual.

Es necesario limpiar las ubres del animal de manera aséptica (esto es, con un jabón especial y usando siempre agua potable) para evitar contagiar al animal con mastitis. Luego, la cara del ordeñador siempre debe ver directamente al vientre de la vaca, posicionar la mano derecha en un pezón de la ubre, mientras que con la izquierda se agarra otro, ubicado en el mismo plano de la mano, pero en el plano posterior de la ubre, y después invertirlo constantemente. Esto significa que cada mano ordeñará un par de pezones; mientras una mano agarra el anterior de un par, la otra tira el posterior del otro (Benitez, 2015, pág. 23).

4.2.2 Ordeño mecánico.

Utiliza una succionadora que ordeña a la vaca en el mismo orden que el ordeño manual. Extrae la leche haciendo el vacío. La diferencia radica en que lo hace en menos tiempo y sin riesgo de dañar el tejido de la ubre. Se emplea en las industrias y en algunas granjas con número elevado de animales. Las succionadoras deben limpiarse con una solución de yodo al 4 %. (Benitez, 2015, pág. 23).

Equipo de ordeño

Si el equipo tiene un adecuado diseño, correcta instalación y buena higiene, no debe presentar un elemento preocupante en cuanto a contaminación microbiana. La flora microbiana existente en un equipo de ordeño puede resultar variable, y esto se relaciona con el tipo de detergente y desinfectante, la técnica de limpieza, las temperaturas de lavado y el estado de las partes de caucho.

Con respecto a estas últimas, debe tenerse presente que se encuentran inevitablemente en una elevada proporción, lo cual es perjudicial desde el punto de vista higiénico, ya que su superficie puede absorber hasta un 30% de su peso en grasa y tienen una vida útil limitada por la acción de las temperaturas elevadas aplicadas en la limpieza y el uso de detergentes fuertemente oxidantes. Sobre la contribución de estas partes de caucho a la contaminación de la leche, algunos estudios han determinado que lo hacen hasta 117 veces más que las partes metálicas.

El diseño y montaje del equipo de ordeño es uno de los factores que posteriormente incidirá fuertemente sobre la facilidad de limpieza y, en consecuencia, sobre la multiplicación de microorganismos en la instalación. Por ello, el objetivo primordial en toda instalación y sala de ordeño es la sencillez, evitando en lo posible todo elemento que implique ser desarmado para su limpieza; en el caso en que no sea factible, hay que asegurar que su desarme y montaje resulte fácil. Para el caso de ordeño a mano es recomendable el uso de baldes de boca estrecha y con tapa, con el objeto de disminuir la posibilidad de caída de sustancias extrañas a la leche (Magariños H. , 2000, pág. 23).

4.3 La Leche

La leche de vaca es un alimento de primera necesidad. De gran demanda por su alto valor nutricional que se refleja en sus componentes, es considerada un alimento básico en la dieta de niños, ancianos, enfermos, y en general de toda la población. La denominación de “leche”, sin indicación de la especie animal de que procede, se reserva a la leche de vaca. Toda leche que proceda de una hembra lechera, que no sea la vaca debe designarse por la denominación “leche” seguida de la especie animal de la que procede: “leche de cabra”, “leche de Oveja”. Podemos encontrar varias definiciones para el término “leche” entre los cuales podemos destacar.

Desde el punto de vista legal, el Ministerio de Salud mediante el decreto 2437 del 30 de agosto de 1983, y según el Artículo 2 del capítulo 1, define que la leche es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos. Por otro lado, desde el punto de vista dietético la leche es el alimento puro más próximo a la perfección. Su principal proteína, la caseína, contiene los aminoácidos esenciales y como fuente de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B12), contribuye significativamente a los requerimientos de vitamina A y B1 (tiamina). Por otra parte, los lípidos y la lactosa constituyen un importante aporte energético.

Químicamente, la leche es uno de los fluidos más completos que existen. El término “sólidos totales” se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua y el de “sólidos no grasos” cuando se excluye el agua y la grasa.

La definición física, señala que la leche es un líquido de color blanco opalescente característico. Este color se debe a la refracción que sufren los rayos luminosos que inciden en ella al chocar con los coloidales en suspensión final (Agudelo, 2005, pág. 39).

4.3.1 Leche Cruda.

“Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (no más de 40 °C)” (ICONTEC, 2002, pág. 4).

La leche aporta a los seres humanos calcio, vitaminas A y D, ácidos grasos y proteínas.

4.3.2 Propiedades físicas

La leche de vaca tiene una densidad media de 1,032 g/ml. Es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases.

Solución: los minerales así como los glúcidos se encuentran disueltos en el agua.

Suspensión: las sustancias proteicas se encuentran con el agua en suspensión.

Emulsión: la grasa en agua se presenta como emulsión.

Contiene una proporción importante de agua (cerca del 87 %). El resto constituye el extracto seco que representa 130 gramos (g) por l y en el que hay de 35 a 45 g de materia grasa. Otros componentes principales son los glúcidos lactosa, las proteínas y los lípidos. Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), y los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl). La leche contiene diferentes grupos de nutrientes. Las sustancias orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas) están presentes en cantidades más o menos iguales y constituyen la principal fuente de energía. Estos nutrientes se reparten en elementos constructores, las proteínas, y en compuestos energéticos, los glúcidos y los lípidos (Quecha, 2016, pág. 2).

4.3.3 Propiedades químicas

El pH es una medida de la concentración de protones o iones hidrógeno, es decir, de la acidez o basicidad de un medio. En numerosos alimentos el pH es un factor importante para su estabilidad, ya que es determinante en el crecimiento de grupos de microorganismos específicos. El valor de un pH neutro es de 7; por debajo de este valor, el pH se considera ácido y por encima del mismo el pH es básico. Los resultados se expresan en unidades de pH a 20°C. La determinación del pH de una leche se realiza directamente sobre la misma con ayuda de un pH-metro. La precisión entre los resultados de dos determinaciones consecutivas debe ser de 0,10 pH. El pH de una leche es inversamente proporcional a la acidez Dornic; es decir, a mayor acidez menor pH. El pH normal de la leche se encuentra entre 6,6 y 6,8 (Lopez, 2015).

4.3.4 Composición 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 y los productos lácteos son alimentos ricos en nutrientes y su consumo puede hacer más diversa las dietas basadas principalmente en el consumo de vegetales. 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. La especie del animal lechero, su raza, edad y dieta, junto con el estado de lactancia, el número de pariciones, el sistema agrícola, el entorno físico y la estación del año, influyen en el color, sabor y composición de la leche y permiten la producción de una variedad de productos lácteos. Leche de vaca: las grasas constituyen alrededor del 3 al 4 por ciento del contenido sólido de la leche de vaca, 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 *B. taurus*. El contenido de materias grasas de la leche del ganado *B. indicus* puede ser de hasta el 5,5 por ciento (FAO, 2018, pág. 2).

Tabla 1.

Composición fisicoquímica de la leche (gr/100ml)

COMPONENTES	MINIMO	MAXIMO
Agua	84	89
Sólidos	10,6	17,9
Lípidos	2,6	8,4
Proteínas	2,4	6,5
Lactosa	2,4	6,1
Cenizas	0,6	0,9

Fuente: Adaptado de (Sagarpa, 2000, pág. 5)

4.3.5 Leche de Calidad

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

La calidad higiénica de la leche tiene una importancia fundamental para la producción de una leche y productos lácteos que sean inocuos e idóneos para los usos previstos. Para lograr esta calidad, se han de aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena láctea. Los productores de leche a pequeña escala encuentran dificultades para producir productos higiénicos por causas como la comercialización, manipulación y procesamiento informal y no reglamentada de los productos lácteos; la falta de incentivos financieros para introducir mejoras en la calidad, y el nivel insuficiente de conocimientos y competencias en materia de prácticas de higiene (FAO, 2018, pág. 1).

Se entiende por leche de calidad a la proveniente del ordeño de vacas sanas, bien alimentadas, libre de olores, sedimentos, sustancias extrañas y que reúne las siguientes características: 1. Cantidad y calidad apropiada de los componentes sólidos (grasa, proteína, lactosa y minerales); 2. Con un mínimo de carga microbiana; 3. Libre de bacterias causantes de enfermedades (brucelosis, tuberculosis, patógenos de mastitis), y toxinas (sustancias tóxicas) producidas por bacterias u hongos; 4. Libre de residuos químicos e inhibidores; 5. Con un mínimo de células somáticas Para una mejor comprensión, la calidad de la leche (y los problemas en calidad de leche), puede ser subdividida de la siguiente forma: 1. Calidad composicional (4.1) 2. Calidad higiénica (4.2) 3. Calidad sanitaria (4.3, 4.5) La contaminación de la leche de tanque y la sanidad de ubres, son factores que alteran la calidad de leche, incidiendo directamente en la calidad de producto final obtenido en el hato (Daniel, 2006, pág. 3).

Se define por calidad de la leche, a las características nutricionales y microbiológicas; las características nutricionales se definen Como el porcentaje de los diferentes

constituyentes químicos como: proteínas, grasa, lactosa, minerales, vitaminas, sólidos no grasos y sólidos totales entre otros. La calidad microbiológica se refiere a la concentración de las bacterias de la leche, presencia de microorganismos patógenos, de residuos de antibióticos y medicamentos (inhibidores); que pueden afectar la salud humana y los procesos de transformación de la leche. Conteos altos de bacterias y de células somáticas, producen alteraciones en las propiedades nutritivas y organolépticas de la leche y reducen la vida útil de los derivados lácteos (Calderon, 2006, pág. 726)

Uno de los pilares básicos para la producción de leche de buena calidad, es la adecuada limpieza y desinfección de los equipos de ordeño y tanques de enfriamiento. Es una medida básica, pero todavía no se vuelve rutina en el manejo por parte de los productores de leche. Por eso es necesario que los conceptos básicos, procedimientos y principales métodos de limpieza y desinfección sean entendidos con la finalidad de garantizar una producción de leche de calidad superior (Quiroz, 2018, pág. 1).

4.4 Mastitis

La mastitis es un proceso inflamatorio de la glándula mamaria y es comúnmente una consecuencia de una infección microbiana causada por patógenos que penetran a la glándula a través del canal del pezón. Se caracteriza por diferentes cambios ya sea físicos o químicos de la glándula mamaria.

Es considerada una enfermedad altamente prevalente en el ganado lechero, y es una de las más importantes que afecta mundialmente la industria lechera; pues ocasiona pérdidas económicas muy fuertes a todos los productores de leche en el mundo debido a la disminución de la calidad y cantidad de leche producida y un aumento en los costos de tratamiento y servicios veterinarios (Fernandez, 2012, pág. 1).

4.4.1 Mastitis Subclínica

Se caracteriza por no presentar signos visibles de enfermedad, la leche es aparentemente normal, pero existe una disminución en la producción de la misma y un aumento en el conteo de células somáticas. Esta presentación tiene mayor impacto en animales que tiene más de un ciclo de lactación que en animales jóvenes. Existe una relación negativa

en cuanto al CCS y el rendimiento de la leche. La leche normal proveniente de cuartos sanos generalmente contiene menos de 200 000 células somáticas/ml. Valores de células somáticas arriba de 300 000 es un indicador de la inflamación de la ubre (Ruiz, sf).

4.4.2 Mastitis Clínica

Es caracterizada por presentarse de manera súbita, hay inflamación y enrojecimiento de la ubre, dolor, disminución de la producción y alteraciones en la leche de los cuartos afectados. La leche puede contener grumos, coágulos, con consistencia de agua y los animales presentan fiebre, depresión y anorexia (Ruiz, sf, pág. 1).

4.4.3 Mastitis infecciosa y mastitis ambiental

Causada por bacterias como E. coli, que no viven en la piel de la ubre, pero entra al canal del pezón cuando la vaca entra en contacto con un medio-ambiente sucio, estas bacterias se encuentran en las heces, camas y alimento. Estas mastitis pocas veces exceden el 10% de los casos totales en el hato (Ruiz, sf).

4.4.4 Prevención de la mastitis

El recuento de células somáticas de la leche cruda es un parámetro que expresa el grado de inflamación mamaria de los cuartos afectados por mastitis y que proporciona además una información indirecta sobre la pérdida de producción y las modificaciones en la composición física y química de la leche proveniente de esos cuartos. 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. El ordeñador puede contribuir a la contaminación de la leche al actuar como vector cuando entra en contacto con superficies y utensilios luego que estos han sido desinfectados, o por el empleo de malas prácticas de ordeño como el humedecimiento de las manos con los primeros chorros de leche, no lavar las pezoneras luego de su caída al suelo y previo a su colocación, entre

otros. Si se quiere alcanzar el éxito en la producción de leche de calidad, la preocupación debe centrarse en asegurar el cabal conocimiento de todas las operaciones de rutina por parte del ordeñador, el cuidado de su higiene personal, la necesidad del uso de vestimenta adecuada y de no estar afectado por alguna enfermedad de tipo infectocontagiosa (Pérez, 2011, pág. 22).

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

Las consecuencias que trae la presencia de leches mastíticas en la industria, están presentes en toda planta, dependiendo su grado de la atención y responsabilidad de los productores y asesores en este problema.

Del mismo consideramos los cuatro aspectos más importantes en lo que a industria se refiere: a) Cambios en la composición de la leche bajo la influencia del estado sanitario de la ubre, b) Repercusión de éstos en la elaboración de los diferentes productos lácteos, c) Presencia de residuos de antibióticos utilizados para combatir la enfermedad y su incidencia en la salud pública y los procesos industriales,) Influencia de las bacterias causantes de mastitis en la calidad de los productos finales (Daniel, 2006, pág. 4).

4.4.6 Cambios en la composición de la leche a causa de mastitis:

Una ubre inflamada, o cualquier desorden de la secreción láctea, provengan éstos o no de una infección intramamaria, no produce leche que responda a una composición normal y sus propiedades químicas y físicas se verán alteradas, dependiendo de la naturaleza y la gravedad de la lesión.

Dejando de lado aquellas leches provenientes de cuartos con mastitis clínicas, que, por su aspecto y detección, es eliminada de la leche de tanque, por lo cual no será enviada a la industria; pero aquellas leches aparentemente normales provenientes de ubres con mastitis subclínicas o clínicas en sus primeras etapas, que generalmente son mucho más abundantes en la leche remitida a planta y pasan los controles a culata de camión, que determina la carga (Organolépticos y Prueba del alcohol).

Los distintos componentes de la leche pueden variar por causas normales, tales como el período de la lactancia, estación del año, edad, alimentación, razas, etc. El elemento variable más común es la grasa butirosa, y le siguen en importancia: la caseína, las albúminas y globulinas, y otras fracciones nitrogenadas, siendo la lactosa el elemento más estable. Cuando los cambios son debidos a una alteración en la normal fisiología de formación de leche a consecuencia del estado patológico de la ubre, pueden variar desde aquellos difíciles de percibir a aquellos visibles a simple vista (Daniel, 2006, pág. 4).

4.5 Factores que determinan la calidad de la leche

El principal factor de la calidad higiénica y sanitaria de la leche es el conteo bacteriano de la leche. Este depende de 4 factores: Rutina de ordeño, limpieza de equipo, enfriado de la leche e incidencia de mastitis. Estos son responsabilidad del productor.

De los factores que influyen en la calidad de la leche cruda, el 26-36% están ligados al animal y son de carácter hereditario, mientras que el 60% restante se deben a factores ambientales. La grasa es el componente de la leche que más va a estar sometido a variaciones. Razas de ganado: en general los animales de las zonas bajas dan más cantidad de leche que los de zona de montaña, pero esta última es de mayor calidad o rendimiento en productos como el queso. Así, en general, las razas locales, rústicas dan menos cuantía, pero mayor calidad de leche, mientras que las razas muy selectas dan abundante leche, pero menor rendimiento en cuanto porcentaje de, por ejemplo, grasa.

Periodo de lactancia: la leche de final de lactación es más rica en grasa y en proteínas, pero la vaca produce en menor cantidad. La cuantía de leche aumenta desde la retirada del calostro (primeros días después del parto) hasta el tercer o cuarto mes.

Alimentación: una alimentación variada, un pastoreo racional y el ejercicio continuo es una garantía de salud y de calidad para la leche y los productos elaborados a partir de la misma. Una alimentación en base a concentrados da una pérdida de tipicidad y aromas en las cualidades organolépticas de productos como el queso.

Condiciones físicas y manejo: un animal que tenga estrés, esté cansado, tenga frío, etc utiliza sus reservas para equilibrarse, produce menos leche y estará más propensa a enfermedades e infecciones.

Higiene y limpieza: como es lógico y de sentido común, son fundamentales para una buena leche.

Ordeño: el ordeño debe ser lo más tranquilo posible, sin brusquedades y con un horario fijo todos los días. Interesa tirar los dos primeros chorros de leche de cada ordeño (ya que pueden estar contaminados por coliformes). También es importante ordeñar cada vaca a fondo para extraer las últimas porciones de grasas.

Las contaminaciones pueden provenir de metales, detergentes, desinfectantes, productos antiparasitarios internos y demás pesticidas, antibióticos y productos quimioterapéuticos (Bardales W. , 2013).

4.6 Microorganismos que afectan la calidad de la leche

Para identificar los microorganismos que afectan la calidad de la leche se debe realizar la identificación por medio de pruebas de laboratorio.

Las pruebas recomendadas son las siguientes: recuento de organismos mesófilos aeróbicos, recuento de organismos coliformes, recuento de organismos termodúricos, recuento de organismos patógenos de mastitis y recuento de células somáticas.

El recuento de organismos mesófilos es una medida de las condiciones de higiene del establecimiento. La causa más frecuente de altos recuentos de organismos mesófilos es la insuficiente higiene del sistema de leche. No es una indicación confiable de la prevalencia de mastitis en un rodeo. Sin embargo, en algunos tipos de infecciones intramamarias, el número de bacterias patógenas de mastitis puede aumentar, por lo que el uso de esta técnica en conjunto con un recuento de patógenos de mastitis puede dar cierta orientación sobre el tipo de organismos que predominan en la muestra. Se considera que una leche con menos de 10.000 unidades formadoras de colonias(UFC) por ml es de excelente calidad.

El recuento de organismos coliformes indica un pobre manejo higiénico de la rutina de ordeño, así como una deficiente higiene del equipo de ordeño. Valores de más de 150 coliformes por ml son indicativos de higiene deficiente y muy raramente podrían ser el resultado de ordeñar vacas con mastitis causadas por estos organismos.

El recuento de organismos termodúricos es indicativo de higiene inadecuada del equipo de ordeño o de practicar el ordeño con ubres mojadas o cargadas de suciedad.

Otras causas comunes de elevados recuentos son bombas que pierden, uniones sanitarias viejas, pezoneras u otras piezas de goma deterioradas y depósitos de "piedra de leche". Se consideran aceptables valores de 200 a 300 UFC/ml.

El recuento de organismos patógenos de mastitis orienta sobre la flora bacteriana predominante en las infecciones mamarias del rodeo. Cuando se practican estos recuentos, se considera que tanto *Staphylococcus aureus* como *Streptococcus agalactiae* provienen de glándulas mamarias infectadas y no son el resultado de contaminación externa. La presencia de estos organismos en leche de tanque indica por lo tanto que están causando infecciones intramamarias en el rodeo. Sin embargo, la falta de aislamiento de estos patógenos no indica su ausencia del mismo. El número de patógenos aislados no guarda una relación directa con el número de vacas infectadas dentro de un rodeo, sino que debe interpretarse en conjunto con otras pruebas como el recuento de células somáticas.

El recuento de células somáticas (RCS) es una indicación tanto del nivel de mastitis de un rodeo como de la calidad de la leche. Si bien los valores límites de RCS varían en distintos países, se considera que por encima de las 500.000 cél./ml se trata de leche proveniente de un rodeo con alta prevalencia de infecciones intramamarias y es por lo tanto considerado como un rodeo problema.

Otras pruebas que pueden aportar datos de interés para un diagnóstico en leche de tanque son el cultivo de organismos psicrotrofos y de *Mycoplasma*. Estas podrán utilizarse de acuerdo con las necesidades ante la falta de detección de problemas luego de usar las pruebas sugeridas (Calvinho, 2001).

5. Marco Legal

El marco normativo para este proyecto está sustentado en el **Decreto número 616 del 28 febrero de 2006**, Por el cual se expide el Reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendi, importe o exporte en el país. El Decreto 616 de 2006 es emitido por Ministerio de Protección Social (ICA, 2007, pág. 2). Y el **“Decreto 2838 del 24 de agosto del 2006**, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 616 del 2006 y se dictan otras disposiciones” (ICA, 2006, pág. 1). También emitido por Ministerio de Protección Social.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR expidió la Resolución 000017 del 20 de Enero del 2012, mediante la cual se establece el sistema de pago al productor para que fuera aplicado a partir de Marzo del 2012. Para los años siguientes se realizará el mismo procedimiento tomando la variación del inmediatamente anterior. (MADR, 2012).

6. Metodología

6.1 Tipo de Estudio

Se determinó realizar un estudio descriptivo cuantitativo teniendo en cuenta que el objeto del proyecto es la implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), las cuales fueron evaluadas antes y después de la implementación del proyecto mediante la aplicación de una encuesta (lista de chequeo) al momento de la realización del ordeño.

El proceso inició con la socialización del proyecto **Implementación de Buenas Prácticas de Ordeño en Ganaderías del Municipio de Villagarzón, Putumayo**, donde se eligieron las siguientes veredas del municipio de Villagarzón: el Guineo, Canagucho, Porvenir, Mesón, Kofania, Castellana, San Rafael y San Vicente, por estar ubicadas en una zona con mayor población ganadera enfocada a la producción de leche. Se convocó a los productores ganaderos pertenecientes a las ocho veredas antes mencionadas a reunirse en la caseta comunal de la vereda El Porvenir (por ser la vereda más central de la zona) para realizar la socialización del proyecto en implementación de BPO con el fin de mejorar la rutina del ordeño y por ende la calidad higiénica y sanitaria de la leche; en esta reunión se dio a conocer el proyecto y se realizó una preinscripción a las personas que estaban interesadas en el desarrollo de la propuesta.

Después de realizada la socialización se planteó a los productores la posibilidad de vender la leche a una empresa procesadora de lácteos que se estaba creando en beneficio de los ganaderos de la región, a lo cual hubo respuesta positiva por parte de 21 productores quienes se postularon al proyecto. Posteriormente se dio inicio a la programación para la realización de una visita a cada predio, para verificar la rutina de ordeño que se estaba realizando en el momento, lo cual se registró mediante la aplicación de una encuesta (Lista de chequeo), para evaluar la práctica de ordeño, teniendo en cuenta el antes, durante y después del ordeño, compuesta por 26 ítems (Anexo A). La misma encuesta fue aplicada una vez terminada la implementación de las BPO, con el fin de contrastar la información inicial con la información final y poder evidenciar los avances logrados con el proyecto.

Se programó una capacitación teórico- práctica con los 21 productores participantes, en la finca de un productor ganadero donde se pudo demostrar de manera practica la rutina

de ordeño teniendo en cuenta el Decreto 616 de febrero de 2006 (Título II, Capítulo II, Artículo 6) que establece las condiciones para una adecuada rutina de ordeño, con el objetivo de corregir las falencias encontradas en la visita de evaluación. Los ganaderos participantes del proyecto tuvieron la oportunidad de conocer para luego aplicar las buenas prácticas de ordeño aprendidas en la capacitación Teórico-práctica. La actividad se fortaleció con la realización de algunas inversiones en cada finca y con la dotación de un kit de utensilios de ordeño al 100% de los productores, el cual constaba de un Balde para ordeño en aluminio con aro, vaso sellador, filtro para lechería en aluminio, filtros desechables para leche biodegradables, bandeja para prueba de mastitis, Reactivo para reconocer la mastitis, solución para el sellado de pezones, jabón industrial para el lavado de utensilios de ordeño. Esta inversión fue realizada como estímulo a los productores y financiada por el proyecto de fortalecimiento de la competitividad de las empresas asociativas rurales PROCOMPITE, operada por la sociedad de cooperación para el desarrollo internacional SOCODEVI.

Adicionalmente, se realizó una valoración microbiológica de la leche (antes y después), para evaluar Unidades Formadoras de Colonias por ml (Recuento de Mesófilos Aerobios Totales UFC/ml). Los muestreos de leche se realizaron en cuatro hatos de productores que iniciaron a comercializar la leche cruda a la Planta Procesadora de Lácteos el Bosque, creada para fortalecer a productores de leche del Municipio de Villagarzón a través del proyecto “Fortalecimiento de la competitividad de las empresas asociativas rurales (PROCOMPITE)”, Para la toma de Muestras antes y después de la implementación de las BPO, se recolectaron (250 ml) de leche en recipientes plásticos, tomados de las cantinas en cada predio, los cuales fueron colocados en termos de icopor que contenían bolsas de gel refrigerante para conservar las muestras a baja temperatura, evitando la multiplicación bacteriana dentro de las muestras durante el transporte al laboratorio. Las muestras de leche fueron enviadas al laboratorio de diagnóstico veterinario y microbiológico LDVM, donde se realizó el análisis microbiológico y fisicoquímico. El análisis de la información levantada en campo por medio de la encuesta lista de chequeo inicial y final se realizó a través de la herramienta Microsoft Excel, por medio del cual se hizo la respectiva sistematización y la elaboración de gráficos evidenciando los panoramas inicial y final, esta información se muestra y se analiza en los resultados del proyecto.

6.2 Ubicación del proyecto

6.2.1 Macrolocalización:

Municipio de Villagarzón, Departamento del Putumayo. “Su cabecera municipal se localiza aproximadamente a 17 km de Mocoa, desde donde se llega por vía terrestre en un trayecto que se recorre en cerca 0 h 30 m” (CORPOAMAZONIA, 2008, pág. 1).

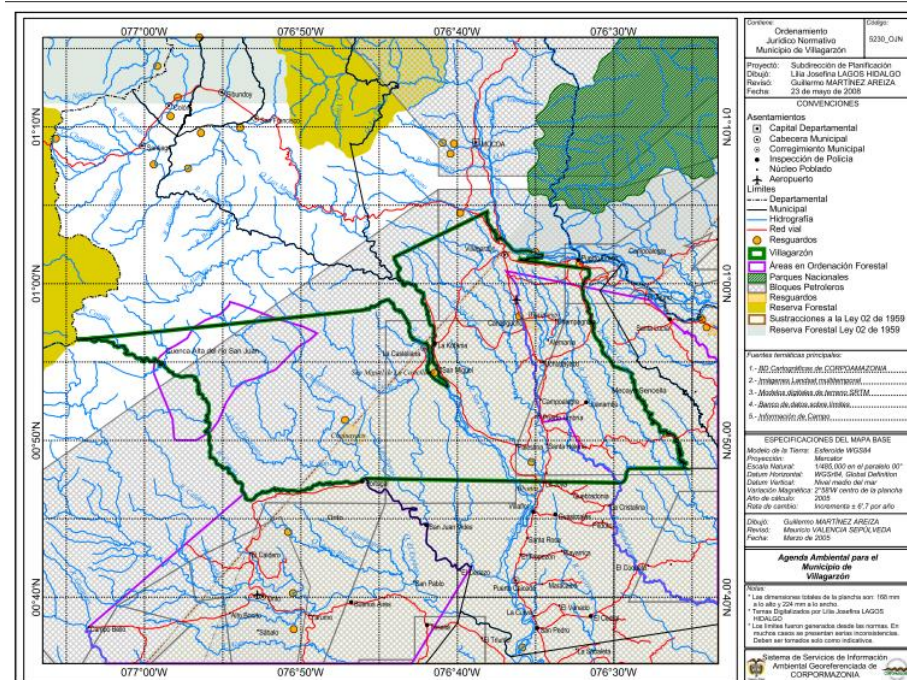


Figura 1. Mapa Municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo. Fuente: (Lagos, 2008)

Los límites de Villagarzón fueron inicialmente establecidos por la Resolución 132 de 1958 por medio de la cual se creó, entre otras, la Inspección de Policía Villagarzón. Posteriormente, en el Decreto 098 de 1967 es relacionado como Corregimiento Comisarial, y en 1977 es elevado a la categoría de Municipio a través del Decreto 574 del 14 de marzo. Los límites establecidos en este Decreto se vieron modificados con la creación del Municipio de Santiago por el Decreto 2830 de 1989, y del Municipio de Puerto Caicedo con la Ordenanza 012 de 1992.

Limita por el norte con los Municipios de Santiago y Mocoa, por el occidente con el Municipio Orito, por el sur con los Municipios de Orito y Puerto Caicedo, y por el oriente con el Municipio de Mocoa (CORPOAMAZONIA, 2008).

6.2.2 Geografía

Este Municipio cuenta con un área aproximada de 1.202 km², de los cuales 20,7 km² están constituidos en los resguardos indígenas Albania, Chaluayaco, Wasipungo, San Miguel de La Castellana y Blasiaku, pertenecientes a la etnia Inga. También cuenta con cerca de 333 km² ordenados como áreas forestales protectoras productoras Mecaya-Sencella, y San Juan; y aproximadamente el 95% del territorio se encuentra reservado por el Estado para adelantar actividades de exploración y explotación de hidrocarburos (CORPOAMAZONIA, 2008).

6.2.3 Climatología

La mayor cantidad de precipitación es originada por la posición geográfica del área en estudio, la cual se enmarca dentro de la zona ecuatorial que es influenciada por las corrientes ascendentes de aire húmedo y formación de grandes masas nubosas procedentes de la selva Amazónica. El segundo factor incidente en la pluviosidad de la zona se debe a los desplazamientos de la zona de confluencia intertropical, que es la franja a donde convergen todas las corrientes de aire cálido y húmedo provenientes de los hemisferios norte y sur, debido a ello se presentan tiempos atmosféricos húmedos.

La cobertura vegetal densa y abundante en la zona incide también en la frecuencia e intensidad de las lluvias, por el fenómeno de la condensación de la humedad produciéndose la precipitación. La vegetación se convierte además en un elemento regulador del ciclo hidrológico regional controlando la concurrencia de los picos excesivos de lluvia y de condiciones extremas de estío.

Por su parte el relieve genera variaciones de carácter local ya que influye sobre la circulación de los vientos haciendo que el aire húmedo las vertientes de los ríos, ocasionando fuertes chaparrones y a veces la conformación de condiciones micro climáticas.

Todos estos factores generan una distribución de lluvias de tipo mono modal, donde las mayores precipitaciones se presentan entre marzo y julio alcanzando el máximo en junio con 529.6 mm., y las menores precipitaciones se presentan entre agosto y febrero produciéndose el menor registro en el mes de febrero con 298.4 mm.; sin embargo, este

periodo no puede considerarse como tiempo seco pues las lluvias alcanzan un total de 2412 mm. El total anual de precipitación es de 4812 mm.

La variación climática temporal del pie de monte del Putumayo se debe principalmente a dos factores: la localización latitudinal el área dentro de la Zona de Confluencia Intertropical, que determina un tiempo ciclónico (fresco y lluvioso), contrario al tiempo anticiclónico (caluroso y seco), la influencia del sistema de circulación valle - montaña, donde la condensación de la humedad de masa se realiza de acuerdo con el enfrentamiento por el ascenso de las mismas. Temperatura media: 29° C.

6.2.4 Microlocalización

El proyecto se desarrolla en la zona rural del municipio de Villagarzón con una distribución en las siguientes veredas: en el Guineo, las fincas Brisas del Guineo, de propiedad de Simón Borja y la Siberia, propietario Raúl Erazo; vereda Canagucho, las fincas Villa Colombia, propietario Pablo Arteaga, Veracruz 2, propietario Olivo Floriano, La Mariposa, propietario Miguel López, El Silencio, propietario José Ermelindo Bastidas; en la vereda el Porvenir finca Buenos Aires, propietario Joaquín Rojas; vereda el Mesón, finca la Fortuna de propiedad de Francisco Torres: vereda la Kofania, fincas Vella Mesa de propiedad de Claudia Rosero, San Andrés de propiedad de Luis Jairo Ortega y la Primavera de propiedad de Iván Hernández; vereda San Rafael las fincas los Naranjos de propiedad de José Rodrigo Álvarez y Bellavista de propiedad de Juan Carlos Sánchez; en la vereda la Castellana las fincas el Averno de propiedad de Lucio Muñoz y la Vega de Juan Bautista Muñoz y la vereda San Vicente las fincas San Martín, propietario Aníbal Rosero, la Gorgona, propietaria Gloria Peña, La Gloria, Propietario Eustacio Gaviria, Arizona de propiedad de Julio Rubiano, La Orquídea de propiedad de Jairo Merchán y la Fortuna de propiedad de Jaime Benavides.

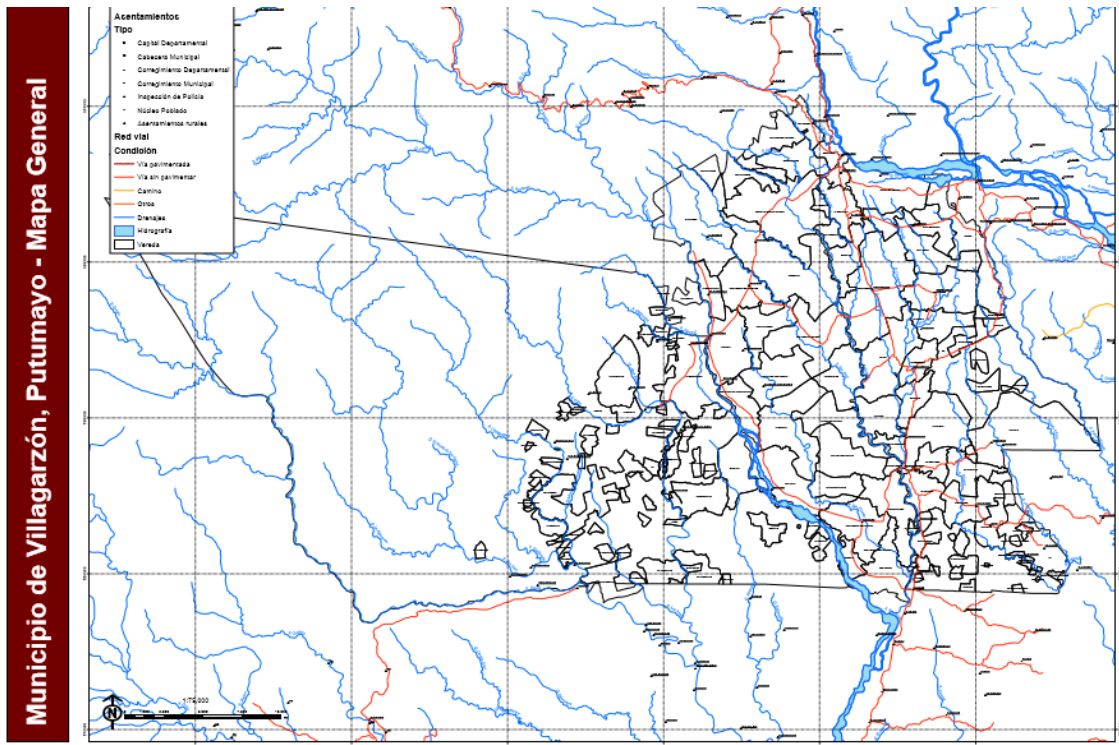


Figura 2. Mapa Municipio de Villagarzón con sus veredas.

Fuente: (Calbache, sf)

7. Resultados

7.1 Socialización del proyecto

La socialización del proyecto sirvió para que los productores conocieran el proyecto y participaran en él, los productores participantes del proyecto mejoraron la calidad de la leche ya que implementaron las Buenas Prácticas de Ordeño, las capacitaciones, la asistencia técnica y el kit de ordeño, les servirán para continuar mejorando hasta también incrementar sus ingresos con el pago de bonificaciones por calidad higiénica de la leche, mejorar la productividad y ser más competitivos.



Figura 3. Socialización del Proyecto. Lugar: caseta Comunal vereda El Porvenir, Municipio de Villagarzón, Putumayo

7.2 Tabla consolidada del listado chequeo inicial

Después de haber levantado la encuesta en campo se procede a realizar la tabulación con la ayuda de la herramienta Microsoft Excel, para evidenciar el desarrollo del trabajo se presenta en las figuras 4 y 5 una imagen de la sistematización de los 3 primeros ítems de la encuesta (lista de chequeo)

NOMBRE	FICHA No.	CEDULA	Instalaciones para la rutina de ordeño:			Recolección del ganado del potrero al sitio de ordeño:			Cuenta con sala de espera:	
			a) Establo con piso en cemento. b) Establo con piso en tierra c) En potrero a cielo abierto			a) Operario con caballo y perros b) Operario con látigo, gritos y silbidos c) El operario guía a las vacas de forma tranquila			a) Si b) No	
			1			2			3	
			A	B	C	A	B	C	A	B
Simon Borja	1	1823662			1				1	1
Raul Antonio Erazo	2	18001018							1	1
Pablo Emilio Arteaga	3	18100963							1	1
Olivo Floriano	4	17109605		1				1		1
Miguel Angel Lopez	5	18101663			1				1	1
Jose Ermelindo Bastidas	6	5301960			1				1	1
Joaquin Rojas Laguna	7	17647770			1				1	1
Francisco Libardo Torres	8	15317519						1		1
Claudia Ester Rosero	9	69055375			1				1	1
Ivan Hernandez Barbosa	10	79326554			1				1	1
Luis Jairo Ortega	11	18103719			1				1	1
Jose Rodrigo Alvarez	12	18143935			1				1	1
Juan Carlos Sanchez	13	18183608		1					1	1
Lucio Reinerio Muñoz	14	98354472			1				1	1
Juan Bautista Muñoz	15	5245710			1				1	1
Anibal Evaristo Rosero	16	5310019			1				1	1
Gloria Stella Peña	17	26624897			1				1	1
Eustacio Bladimir Gaviria	18	18128588			1				1	1
Julio Cesar Rubiano	19	94337169		1				1		1
Jairo Merchan Amador	20	5301262			1				1	1
Jaime Albeiro Benavides	21	98371052			1				1	1
			1	6	14	0	3	18	4	17

Figura 4. Tabulación encuesta inicial, como ejemplo se presentan los 3 primeros ítems

Resultado listado de chequeo inicial					
	Productores encuestados	21			
No.	Pregunta	Opción de respuesta			
		A	B	C	
1	1. Instalaciones para la rutina de ordeño: a) Establo con piso en cemento. b) Establo con piso en tierra c) En potrero a cielo abierto	1,0	6,0	14	
	Porcentaje	4,8	28,6	66,7	
		A	B	C	
2	2. Recolección del ganado del potrero al sitio de ordeño: a) Operario con caballo y perros b) Operario con látigo, gritos y silbidos c) El operario guía a las vacas de forma tranquila	0	3	18	
	Porcentaje	0,0	14,3	85,7	
		A	B		
3	3. Cuenta con sala de espera: a) Si b) No	4	17		
	Porcentaje	19,0	81,0	0,0	

Figura 5. Resultados tabulados de la encuesta inicial, como ejemplo se presentan los 3 primeros ítems.

7.3 Toma de muestras de leche al inicio

El proceso se desarrolló en campo con algunos de los productores participantes del proyecto, para la toma de la muestra se llegaba hasta la finca del productor donde se tomaba la muestra y se embalaba para su posterior envío al laboratorio. (ver figuras 6 y 7)



Figura 6. Toma de muestras de leche para evaluar UFC/ml



Figura 7. Embalaje para transporte de las muestras de leche consistentes en 250 ml, en recipientes plásticos, tomados directamente de las cantinas en cada predio

7.4 Proceso de capacitación

El taller de capacitación se instaló en la finca de un ganadero, contando con la asistencia de todos los productores de leche involucrados en el proyecto, la metodología utilizada para el desarrollo de la actividad fue la escuela de campo para agricultores ECAs, la

cual se desarrolló de forma teórico practica involucrando a los asistentes en el desarrollo de las actividades (ver figuras 8 y 9).

Las ECAS son una forma de enseñanza aprendizaje fundamentada en la educación no formal, donde Familias Demostradoras y equipos técnicos facilitadores intercambian conocimientos, tomando como base la experiencia y la experimentación a través de métodos sencillos y prácticas, utilizando el cultivo o el espacio del hogar como herramienta de enseñanza aprendizaje. Se utilizan ejercicios prácticos y dinámicas que promueven el trabajo en equipo, desarrollando las habilidades para tomar decisiones orientadas a resolver problemas.

Las ECAS se desarrolla a lo largo del ciclo de desarrollo fenológico de un rubro seleccionado, con la participación de un grupo de mujeres y hombres productores y una persona facilitador quien promueve el aprendizaje de los participantes a través de la observación, el análisis y la toma de decisiones adecuadas sobre el manejo del cultivo, dentro de un proceso que puede caracterizarse como de aprender-haciendo y enseñando. En la escuela de campo quien facilita desarrolla una relación horizontal con quienes participan, valorándose tanto el conocimiento técnico y los saberes populares locales.

Hacer síntesis entre la recuperación de los saberes populares y los saberes técnicos. La integración del conocimiento local, con el conocimiento científico genera avances más rápidos hacia un desarrollo rural sostenible (FAO, 2011).



Figura 8. Capacitación en BPO, Vereda san Vicente, finca la orquídea de propiedad de Jairo Merchán



Figura 9. Capacitación Teórico practica en Diagnostico de mastitis mediante el test de California-CMT

7.5 Toma de muestras de leche al final

Después de cuatro (4) meses de tomada la primera muestra, se tomó una segunda muestra de leche y se analizaron los resultados obtenidos en la primera y segunda muestra.

Tabla 2

Cuadro comparativo de resultados de análisis de leche inicial (muestra 1) Vs muestreo fina (muestra 2)

Nombre de Productores	Recuento de Mesófilos Aerobios Totales - UFC/ml	
	Muestra 1	Muestra 2
Francisco Torres	148.000	246.000
Joaquín Rojas	1.264.000	301.500
Olivo Floriano	327.000	152.000
Luis Jairo Ortega	56.000	37.000

Fuente. Autor

La segunda toma de muestras de leche se desarrolló con una metodología similar a la del muestreo inicial (ver figuras 6 y 7)

7.6 Entrega kit de ordeño

Después de tomar la primera muestra de leche, se inició con un plan de intervención en cada finca, capacitando a los productores en BPO, por medio de escuelas de campo, visitas de asistencia técnica y dotación del kit de utensilios para el ordeño.



Figura 10. Entrega de kit de utensilios de ordeño a los beneficiarios del proyecto. Lugar Municipio de Villagarzón y recomendaciones sobre el uso correcto de los mismos.

7.7 Aplicación de listado de chequeo final tabla consolidada

Adicionalmente, se realizó una segunda visita enfocada al seguimiento y verificación a

los 21 productores participantes donde se aplicó nuevamente el formato listado de chequeo con el fin de analizar el impacto generado en esta población. Se revisó si se estaba aplicando las BPO de acuerdo a lo sugerido en la capacitación, y si se estaba dando uso adecuado al kit de utensilios de ordeño donado por PROCOMPITE. De acuerdo con lo encontrado en campo se realizó un plan de mejoramiento y recomendaciones para mejorar la rutina de ordeño y con ello la calidad de la leche.

NOMBRE	FICHA No.	CEDULA	Instalaciones para la rutina de ordeño:			Recolección del ganado del potrero al sitio de ordeño:			Cuenta con sala de espera:	
			a) Establo con piso en cemento. b) Establo con piso en tierra c) En potrero a cielo abierto			a) Operario con caballo y perros b) Operario con látigo, gritos y silbidos c) El operario guía a las vacas de forma tranquila			a) Si b) No	
			1			2			3	
			A	B	C	A	B	C	A	B
Simon Borja	1	1823662		1				1	1	
Raul Antonio Erazo	2	18001018			1			1		1
Pablo Emilio Arteaga	3	18100963			1			1		1
Olivo Floriano	4	17109605	1					1	1	
Miguel Angel Lopez	5	18101663	1					1	1	
Jose Ermelindo Bastidas	6	5301960	1					1	1	
Joaquin Rojas Laguna	7	17647770		1				1		1
Francisco Libardo Torres	8	15317519			1		1			1
Claudia Ester Rosero	9	69055375		1				1	1	
Ivan Hernandez Barbosa	10	79326554		1				1	1	
Luis Jairo Ortega	11	18103719			1			1		1
Jose Rodrigo Alvarez	12	18143935		1				1	1	
Juan Carlos Sanchez	13	18183608		1				1	1	
Lucio Reinerio Muñoz	14	98354472		1				1	1	
Juan Bautista Muñoz	15	5245710		1				1	1	
Anibal Evaristo Rosero	16	5310019			1			1		1
Gloria Stella Peña	17	26624897		1				1	1	
Eustacio Bladimir Gaviria	18	18128588		1				1		1
Julio Cesar Rubiano	19	94337169		1				1		1
Jairo Merchan Amador	20	5301262		1				1	1	
Jaime Albeiro Benavides	21	98371052			1			1		1
			3	12	6	0	1	20	12	9

Figura 11. Tabulación encuesta final, como ejemplo se presentan los 3 primeros ítems.

Resultado listado de chequeo final					
	Productores encuestados	21			
No.	Pregunta	Opción de respuesta			
		A	B	C	
1	1. Instalaciones para la rutina de ordeño: a) Establo con piso en cemento. b) Establo con piso en tierra c) En potrero a cielo abierto	3	12	6	
	Porcentaje	14,3	57,1	28,6	
		A	B	C	
2	2. Recolección del ganado del potrero al sitio de ordeño: a) Operario con caballo y perros b) Operario con látigo, gritos y silbidos c) El operario guía a las vacas de forma tranquila	0	1	20	
	Porcentaje	0,0	4,8	95,2	
		A	B		
3	3. Cuenta con sala de espera: a) Si b) No	12	9		

Figura 12. Resultados tabulados de la encuesta final, como ejemplo se presentan los 3 primeros ítems.

8. Análisis de los resultados

8.1 Evaluación de la rutina de ordeño Antes y después: (Lista de chequeo)

La evaluación de la rutina de ordeño a través de la encuesta (lista de chequeo) antes de iniciar con las actividades programadas en el proyecto permitió determinar el estado actual de la rutina de ordeño en las veintiún fincas objeto de intervención, dicha información sirvió de referente para analizar y comparar la información obtenida después de la implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño, recibir capacitaciones, asistencia técnica y el kit de ordeño. El resultado obtenido es que mejoró la calidad de la leche debido a que antes no se aplicaban las BPO, y no utilizaban utensilios adecuados para el proceso de ordeño, es así que todas las actividades programadas y ejecutadas en el proyecto sirvieron para mejorar la calidad higiénica de la leche.

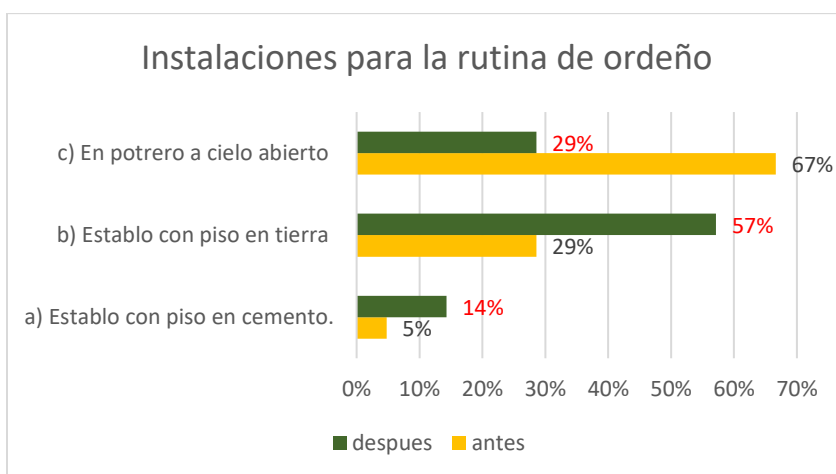


Figura 13. Resultados de la Evaluación de las instalaciones para la rutina de ordeño antes y después de la capacitación y asesoría para la implementación de las BPO

El tipo de ordeño realizado por los 21 productores de leche es manual en un 100%

Antes: el 67% (14 hatos) la realizaban a cielo abierto y después de la implementación y capacitaciones y asesorías disminuyó a un 29% (6 hatos) de los 21 que les aplicó la encuesta aún continúan ordeñando a cielo abierto, Así mismo, el 29% (6 hatos) contaban con un establo con piso en tierra para ordeñar. **Después:** el 57% (12 hatos) ya cuentan con un establo

con piso de cemento, dando cuenta del cambio que se va generado en los productores para lograr una mejor calidad de la leche.

El lugar de ordeño debe presentar condiciones en infraestructura e higiene ideales para la obtención de leche de buena calidad. En este sentido, el ordeño realizado en potrero, aunque requiere poca inversión en 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 (Perez, 2001).

Se pudo observar y demostrar que después de la implementación de las BPO y la capacitación el recuento de Mesófilos Anaerobios - UFC disminuyó considerablemente, lo cual también se asocia con las condiciones del lugar de ordeño.

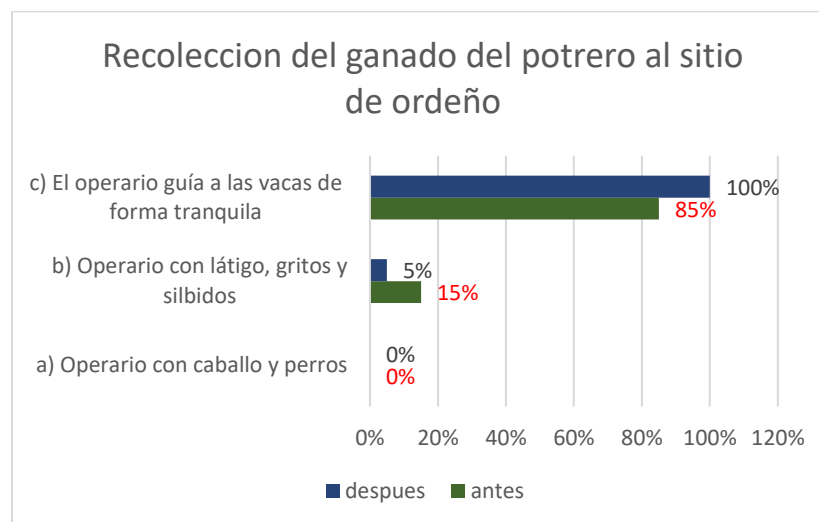


Figura 14. Se observa que después de la implementación de las BPO el 100% de los operarios guía las vacas en forma tranquila hacia el sitio de ordeño, lo cual es importante para generar un bienestar animal. Se observa un cambio con referencia al antes que el 85% de los operarios guiaba las vacas en forma tranquila el resto los estresaba.

La rutina de ordeño comienza con el “arreo” de los animales a la sala de ordeña. Este debe ser tranquilo y en calma, sin gritos ni golpes, ya que la intranquilidad de los animales antes y durante la ordeña, son todos factores estresantes, que pueden interferir con una adecuada bajada de la leche. (Valencia, 2018).

La intranquilidad de los animales antes y durante el ordeño por ruidos extraños, cambios de rutina, introducción o separación de grupos de animales, cambio de personal o presencia de personas extrañas en la sala, y el maltrato de las vacas por los ordeñadores, son todos factores estresantes que pueden interferir con un adecuado ordeño por la liberación de adrenalina, hormona que interfiere con la bajada de la leche (inhibe la oxitocina) dando por resultado un ordeño incompleto y una mayor incidencia de mastitis clínica (Kruze, 1998).

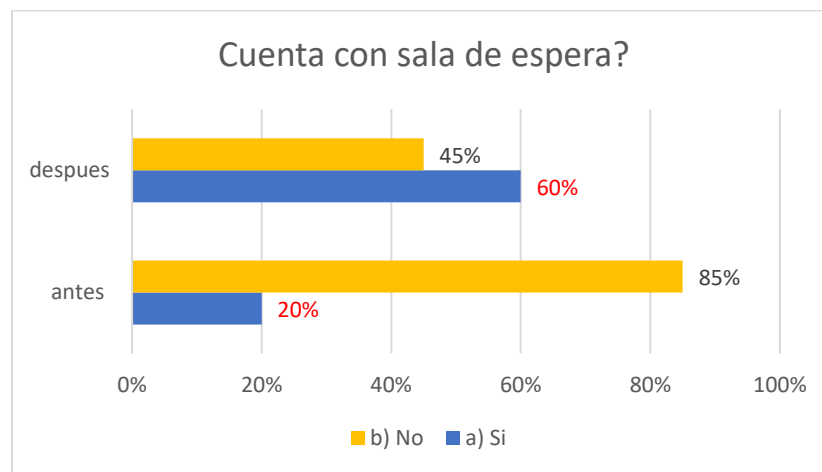


Figura 15. Nos muestra un gran cambio referente a que el 60% de los hatos ya cuenta con sala de espera para su ganado de ordeño

En cuanto a instalaciones: se cuenta con sala de espera para las vacas en la Figura 12, se puede observar que:

Antes: el 20% (4 hatos) contaban con sala de espera. **Después:** incrementó en un 60% (12 hatos) observándose un gran cambio para este ítem.

Se recomienda que en toda unidad ganadera de producción de leche debe existir una sala de ordeño y un lugar de espera; cuyos pisos deben ser de cemento, para poder limpiarlos con agua y además tener un buen drenaje, para facilitar la movilización de las heces (Bardales W. , 2013).

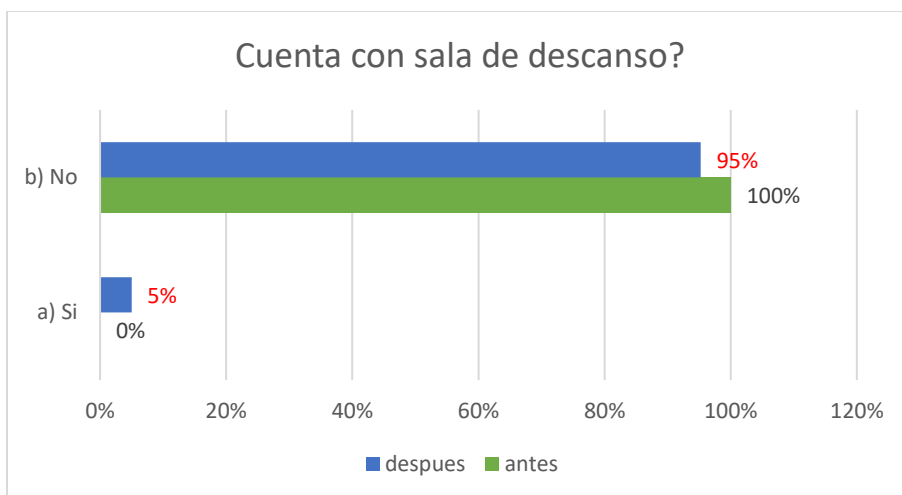


Figura 16. Muestra que el 5% de los beneficiarios ya cuenta con sala de descanso

Antes: ningún hato contaba con sala de descanso. **Después:** el 5% (1 hato) ya cuenta con sala de descanso para las vacas “Las zonas de espera donde se encuentran los animales inmediatamente antes del ordeño deben estar en condiciones higiénicas sanitarias adecuadas que reduzcan al mínimo el riesgo de infección de los animales” (ICA, 2007) y la contaminación de la leche.

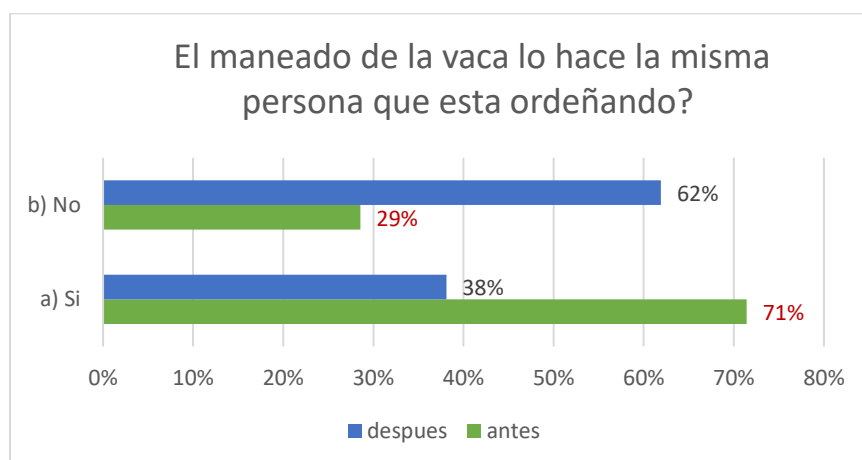


Figura 17. Representa el antes y el después en cuanto a si el manejo de la vaca la hace la misma persona que está ordeñando, lo cual afecta la calidad de la leche por transmisión de microorganismos

En cuanto al manejo de las vacas de ordeño. **Antes:** el 71% (15 hatos) realizan el manejo de las vacas la misma persona que va a ordeñar. **Después:** disminuyó a un 62% (13 hatos).

Al manejar las vacas la misma persona que ordeña contribuirá con la transmisión de microorganismos (Valencia, 2018) afirma “Las manos son una fuente de bacterias para la ubre de la vaca en producción, ya que estas contienen generalmente *Staphylococcus aureus*, bacteria contagiosa que afecta a la mayoría de los establecimientos”.

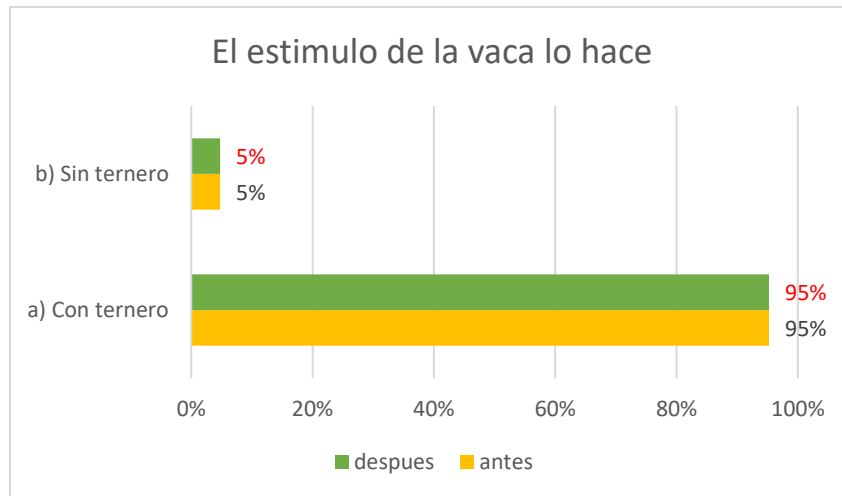


Figura 18. Demuestra que el 95% de los productores estimulan la vaca para ordeñar con el ternero

El 95% (20 hatos), el estímulo del ternero antes y después lo realizan con ternero únicamente en un hato lo realizan sin ternero.

Estimular a la vaca y preparar los pezones. Consiste en un conjunto de actividades tendientes a disminuir los riesgos de contaminación de la leche y de enfermedades de las vacas, así como el buen manejo de las mismas como base para la obtención de leche de calidad. La preparación de los pezones previo al ordeño se enfoca a estos, no a la ubre; la higiene, tanto en el ordeño manual como en el mecánico, es para reducir o eliminar la flora microbiana presente en la piel o en el canal del pezón (Martinez, 2011).

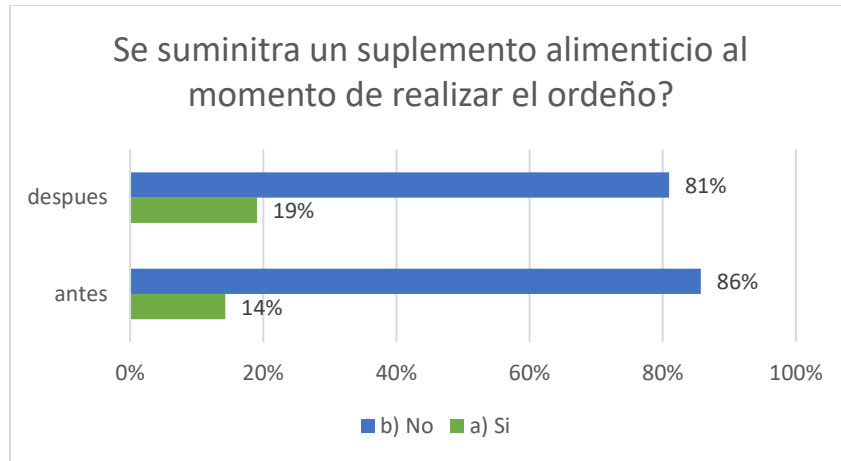


Figura 19. Representa el suministro de suplementos en la dieta de las vacas en producción

Antes: el 86% (18 hatos) no suministran suplemento al momento de realizar el ordeño.

Después disminuye el porcentaje de hatos a un 81% (17 hatos).

Numerosas dietas tanto naturales como manufacturadas logran buenas producciones en cuanto a la calidad y la cantidad dependiendo del tipo de grasa, características de la dieta, método de alimentación, etapa de lactancia, condición corporal y raza, entre otros (Pinzon, 2007)

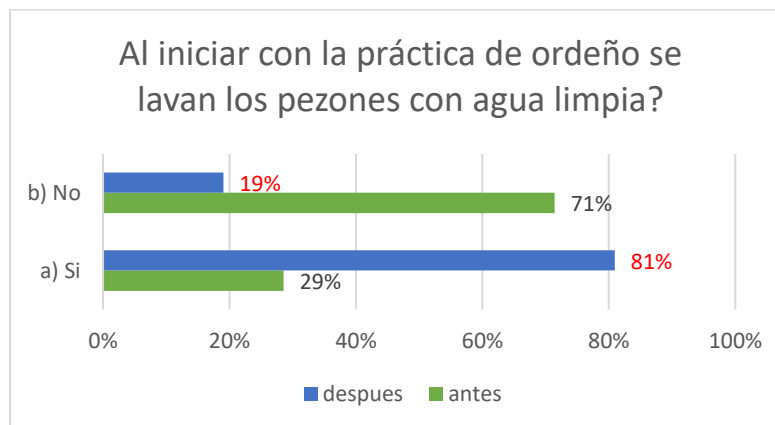


Figura 20. Representa el cambio en el porcentaje de beneficiarios que adoptan en la práctica de ordeño el lavado de los pezones con agua limpia

Antes: según encuesta el 71% (15 hatos) no lavaban los pezones con agua limpia antes de iniciar al ordeño. **Después:** aumentó a un 81% (17 hatos) que adoptan esta práctica en la rutina de ordeño.

El objetivo del lavado de los pezones es remover la suciedad presente en ellos, estimular la bajada de la leche y reducir la carga microbiana de la piel. Los pezones deben ser lavados con agua solo cuando sea estrictamente necesario; es decir, cuando los pezones estén evidentemente sucios. Una buena preparación de la ubre antes del ordeño, realizando un lavado con agua, mejora la calidad bacteriológica de la leche y reduce la contaminación bacteriana de la piel del pezón.

Al realizar el lavado pre-ordeña se recomienda mojar solo los pezones, lo que debe complementarse con la limpieza manual de la suciedad presente en los mismos y su secado (Valencia, 2018).

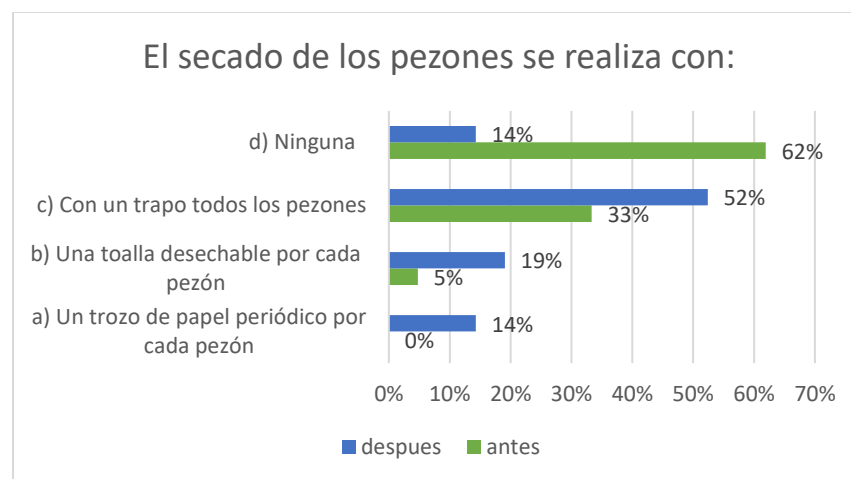


Figura 21. Representa como los productores beneficiarios realizan el secado de los pezones

Antes: El secado de los pezones en ningún hato lo realizaban con un trozo de papel periódico por cada pezón, **Después:** el 14% (3 hatos), ya realizan esta práctica.

Antes: El 5% (1 hato), utiliza una toalla desechable por cada pezón. **Después:** El 19% (4 hatos) aplican esta práctica.

Antes: El 33% (7 hatos) secan con un trapo todos los pezones, **Después:** el 52% (11 hatos) realizan esta práctica en la rutina de ordeño.

Antes: el 62% (13 hatos) no realiza ninguna práctica para el secado de los pezones, **Después:** el 14% (3 hatos) no realizan ninguna práctica para secar los pezones.

Se evidencia que con la implementación de las BPO y las capacitaciones y asesorías mejoró la utilización del secado de los pezones hubo cambios en cada una de las prácticas

utilizadas como, por ejemplo: disminuyó el número de hatos que no aplicaba ninguna práctica para secar los pezones por que adoptaron cualquiera de las 3 opciones, lo cual mejora la calidad higiénica de la leche al disminuir el riesgo de contaminación por microorganismos en la leche. El secado de los pezones de forma individual y completa antes de la ordeña es un paso de suma importancia, ya que la piel mojada aporta muchas más bacterias a la leche que la piel seca.

Está demostrado que el factor más importante para producir leche de alta calidad higiénica es el secado de los pezones antes del ordeño, ya que la piel mojada aporta muchas más bacterias a la leche que la piel seca.

Independientemente del método de preparación de la ubre pre-ordeño, es absolutamente necesario que la superficie de los pezones esté completamente seca antes de colocar las unidades de ordeño. El secado de los pezones con toallas individuales (Kruze, 1998).

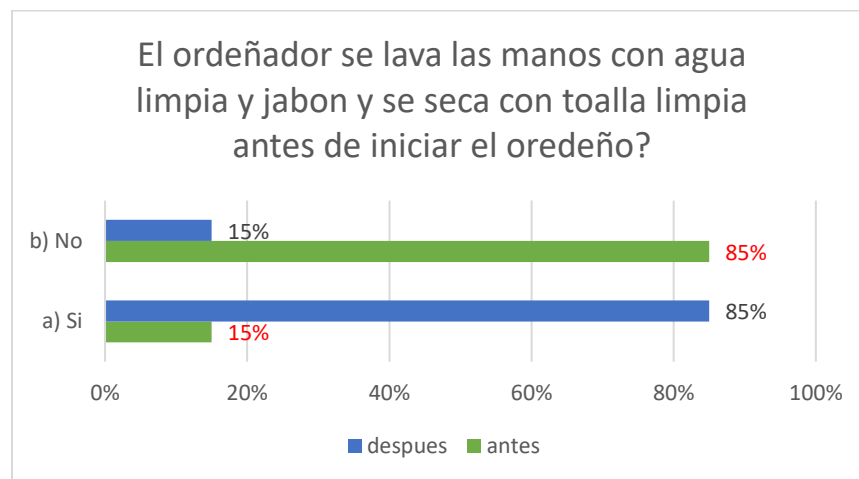


Figura 22. Representa las condiciones sanitarias bajo las cuales se lleva a cabo el ordeño, ya que estas influyen directamente en la calidad de la leche.

En el aseo del ordeñador, según la encuesta realizada antes y después de la implementación de las BPO el 85% (17) de los productores si se lavan las manos con agua y jabón antes de iniciar el ordeño. (Bardales W. , 2013) afirma “Se lavan las manos con jabón y luego se desinfectan al inicio del ordeño y cada vez que se ensucien. Se recomienda usar guantes de goma.”

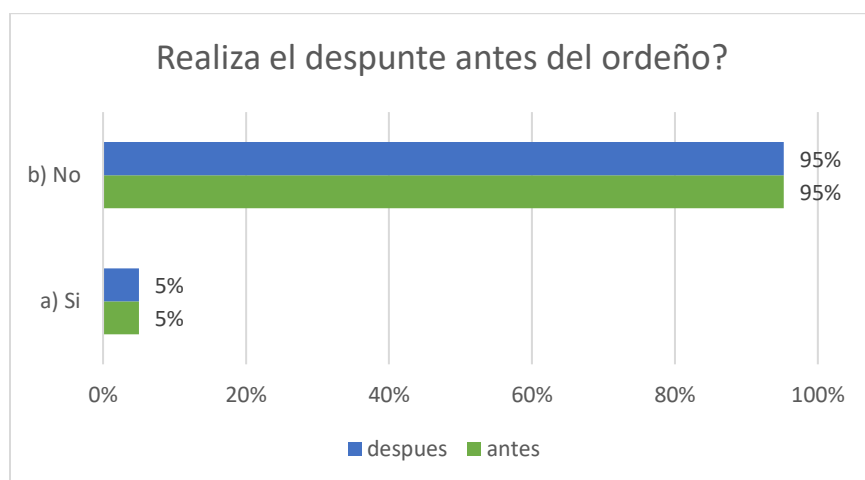


Figura 23. Se observa que en el 95% de los hatos realizan el despunte o eliminación de los primeros chorros de leche

Referente a quien realiza el despunte, antes y después de la implementación de las BPO se pudo evidenciar que en el 95% de los hatos (20) de los 21 hatos evaluados realizan esta práctica en la rutina de ordeño, el cual se realiza comúnmente para la eliminación de los primeros chorros de la leche.

esta acción es muy importante debido a que son los primeros chorros que se sacan y es leche que ha podido estar en contacto con el medio ambiente a través del orificio del pezón y puede tener un contenido más alto de bacterias. Lo ideal es que la primera extracción no vaya a la cantina o tanque de frío, es preciso que en su lugar se realice en un tanque de fondo negro y así poder detectar si la vaca tiene una mastitis clínica o aguada o si la leche tiene grumos para de inmediato descartarla (Bernal, 2016)

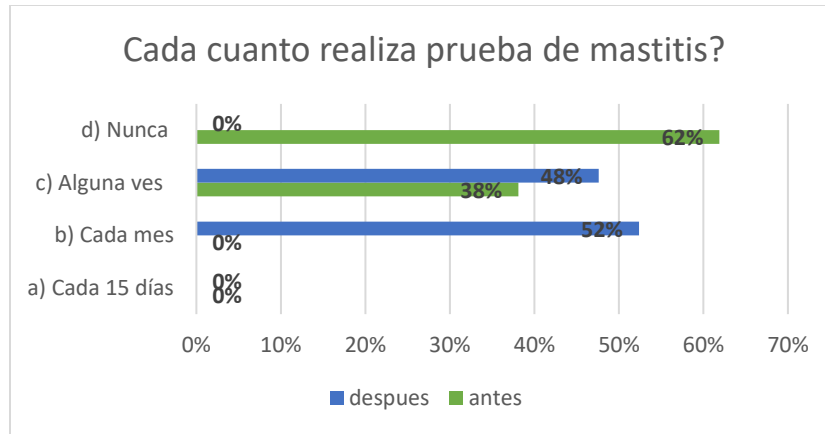


Figura 24. Evalúa la frecuencia de realización de la prueba de mastitis (California para mastitis - CMT). En los hatos ganaderos objeto de este proyecto

Antes: el 62% (13 hatos) nunca realizaron esta prueba diagnóstica, el 38% (8 hatos) la realizaron alguna vez, en ningún hato realizaron la prueba cada mes y cada 15 días. Después: de los 21 hatos evaluados el 52% (11 hatos) realizaron la prueba cada mes. Siendo esta práctica muy importante para detectar la sanidad de la ubre y por consiguiente las buenas condiciones sanitarias de la leche, cabe destacar que algunos productores de leche no realizaban esta práctica por desconocimiento, que se debe a falta de capacitaciones y asesorías, además de que no existe una motivación para el pago de la leche en la zona como son las bonificaciones por calidad higiénica.

La frecuencia con la que se debe hacer chequeos de mastitis en el hato lechero depende de la prevalencia de la enfermedad en los animales de la finca; sin embargo, ejecutarlos en cortos espacios de tiempo permite tener un mayor control de la mastitis (Pinzon, 2007)

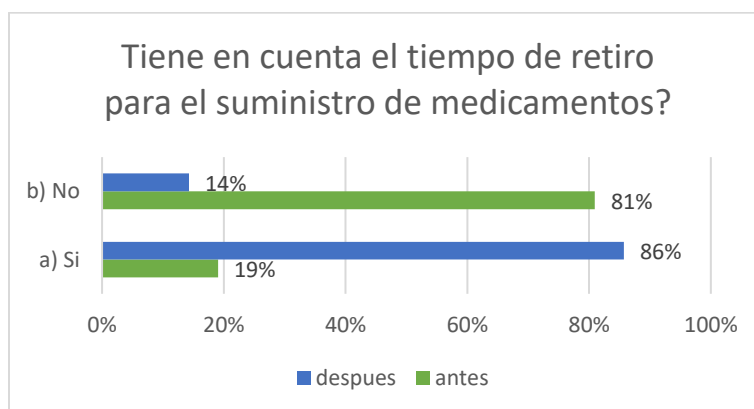


Figura 25. Se observa el porcentaje de productores que tienen en cuenta el tiempo de retiro para el suministro de medicamentos

Antes: el 81% (17 hatos) no tienen en cuenta el tiempo de retiro en leche para suministro de medicamentos. **Después:** se incrementó el porcentaje de hatos a un 86% (18 hatos). Hay que tener en cuenta la importancia de tener en cuenta el tiempo de retiro en medicamentos ya que se eliminan por medio de la leche dejando trazas en el producto. Es por ello que se recomienda el buen uso de medicamento veterinarios (BPUMV) de acuerdo a las instrucciones del ICA

Utilizar sólo productos veterinarios con registro ICA.

Todos los tratamientos deberán ser formulados por un MV, en fórmula escrita.

Cumplir estrictamente con el tiempo de retiro.

Administrar los medicamentos veterinarios siguiendo las instrucciones del MV y las anotadas en el rótulo del mismo.

Registrar en un formato determinado, el uso en el predio, de todos los medicamentos veterinarios.

Bajo ninguna circunstancia, usar antibióticos como promotores de crecimiento (FEDEGAN, 2012).

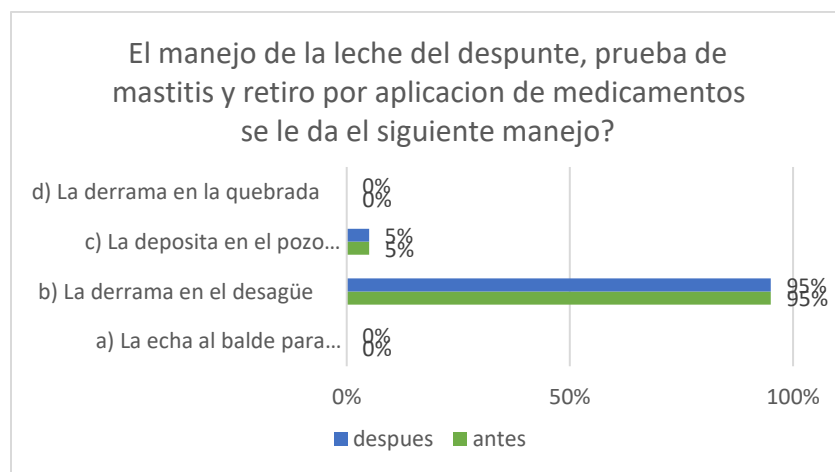


Figura 26. Muestra los resultados de la encuesta sobre la evaluación del manejo de la leche de desquite por despunte, mastitis y retiro por aplicación de medicamentos

Antes: el 95% (20 hatos) la derrama en el desagüe, y únicamente el 5% (1 hato) la deposita en un pozo séptico, en este ítem no se observó cambios. Después, lo que indica que hace falta más capacitación y asesorías para en el manejo de la leche de descarte.

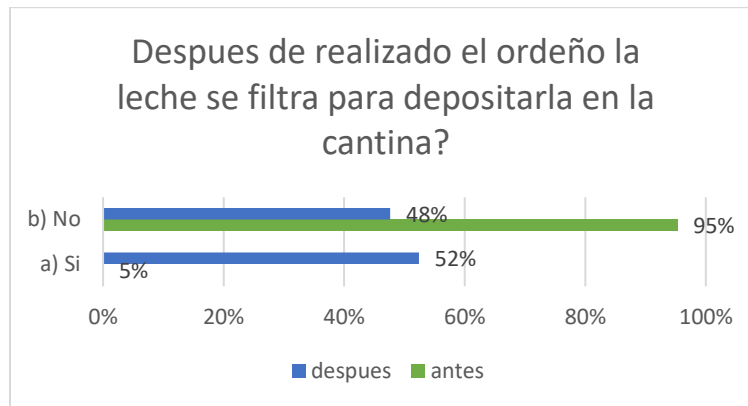


Figura 27. Se pueden observar los resultados obtenidos antes y después sobre si se filtra la leche después del ordeño para depositarla en la cantina

Los resultados de la evaluación sobre si se filtra la leche para depositarla en la cantina **Antes:** el 95% (20 hatos) no filtran la leche. **Después:** el 52% (11 hatos) filtran la leche lo que indica que 10 hatos aplicaron esta práctica. Utilizar filtros desechables al momento de vaciar la leche del balde a la cantina elimina residuos contaminantes (moscos, pelos, tierra, piel), disminuyendo la carga microbiana en la leche la cual ocasiona la acidez.

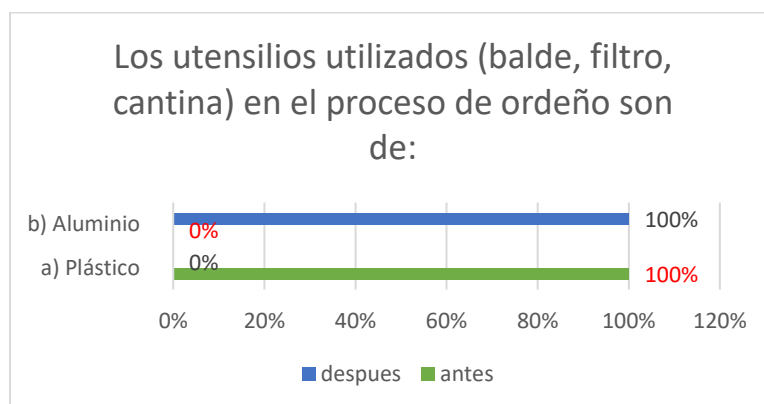


Figura 28. Evalúa el porcentaje de productores que utilizan utensilios adecuados en el proceso de ordeño

Los utensilios utilizados en los 21 hatos lecheros antes de la implementación de las BPO y la capacitación eran de material de plástico, después de la implementación de las BPO y la dotación de kit de ordeño el 100% (21 hatos) quedaron utilizando utensilios de aluminio. “Los equipos y utensilios empleados en el manejo de leche deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección” (ICA, 2007)

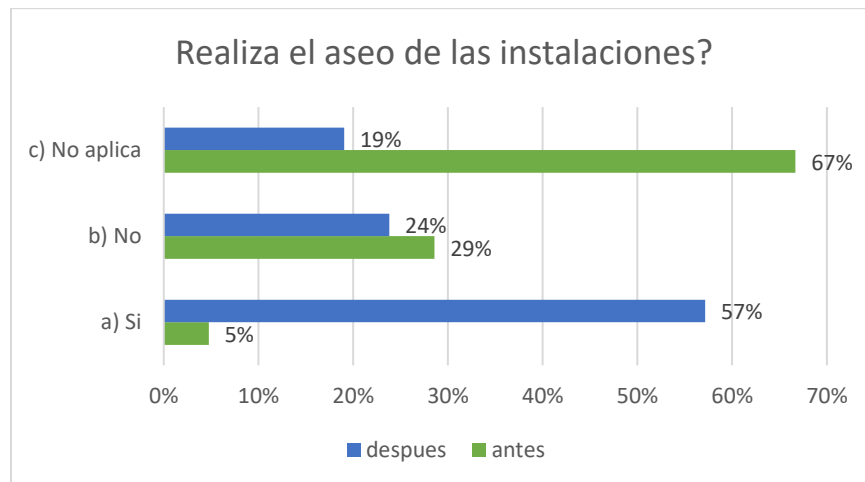


Figura 29. Representa el porcentaje de hatos donde se realiza aseo de las instalaciones

Antes: el aseo de las instalaciones de los hatos que tienen instalaciones para el ordeño el 5% (1 hatos) si realiza aseo de las instalaciones y el 29% (6 hatos) no realizan aseo de las instalaciones. **Despues:** el 57% (12 hatos) asean las instalaciones y el 24% (5 hatos) no realizan esta practica, observandose un incremento en el numero de hatos que adoptan la practica de realizar el aseo a las instalaciones. Reyes B, (2013)

La limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y superficies en contacto con la leche, juegan un papel primordial en los programas de higiene para asegurar su calidad e inocuidad, ya que la razón de estas actividades es la de eliminar de las superficies, residuos del alimento y suciedad, y reducir el número de microorganismos a un nivel que no dé lugar a la contaminación del producto. Si se realizan con eficacia y en el momento apropiado, su efecto neto será la eliminación o el control de la población microbiana. (Reyes, 2013)

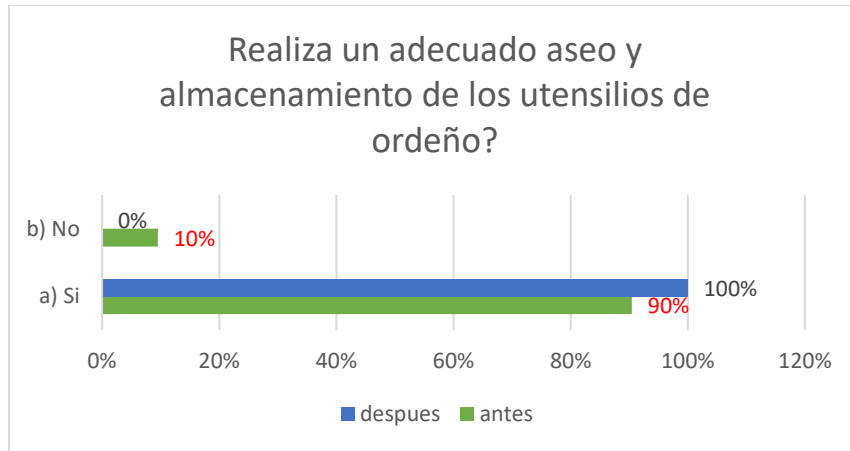


Figura 30. Representa el antes y el después de la implementación de las BPO y la capacitación referente a la realización de un adecuado aseo y almacenamiento de los utensilios de ordeño

Antes de la implementación de las BPO y las capacitaciones el 90% (19 hatos) realizan un adecuado aseo y almacenamiento de los utensilios de ordeño, después de la implementación de estas BPO en el 100% de los hatos.

Los procedimientos de limpieza de equipos deben fijarse y exponerse en la pared de la lechería y seguirse con rigidez. La limpieza reduce el número de bacterias en las superficies, pero no elimina todos los tipos de bacterias. La desinfección de las superficies 30 minutos antes del siguiente ordeño destruye casi todos los organismos persistentes, si: (1) la solución desinfectante usada es de suficiente efectividad, y (2) una limpieza profunda precede a la desinfección. La limpieza inadecuada resulta en residuos que pueden proteger a bacterias de la desinfección. Algunos desinfectantes pierden efectividad con el tiempo de almacenaje (compuestos de cloro) o el aumento de pH (compuestos de cloro y yodo). Algunos son inestables a temperaturas superiores a 120°F (compuestos de yodo), mientras que otros no son compatibles con agua dura (componentes cuaternarios de amoniaco) (Jhones, 2016).

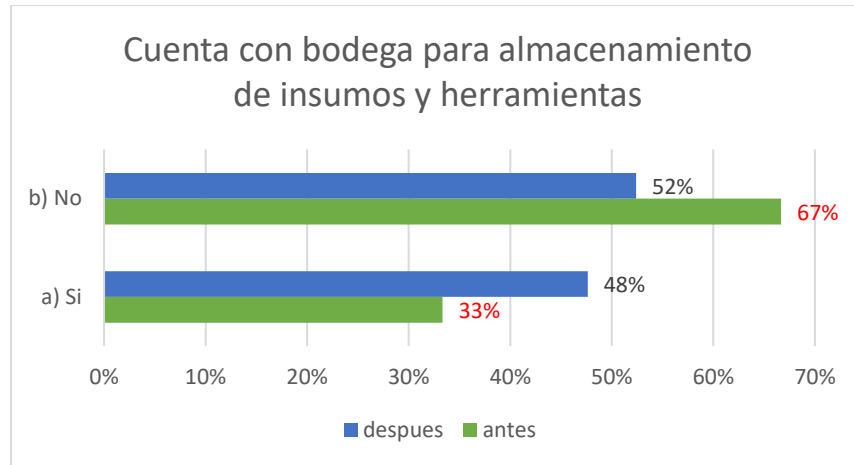


Figura 31. Se observa la adopción de las BPO en cuanto a las instalaciones donde el 48% de los hatos cuentan con bodega para almacenamiento de insumos y herramientas

Antes: el 67% (14 hatos) No contaban con bodega para almacenamiento de insumos y herramientas. **Después:** disminuyó a un 52% (11 hatos) que no cuentan con bodega, observándose que 3 hatos más ya construyeron su bodega para el almacenamiento de insumos y herramientas.

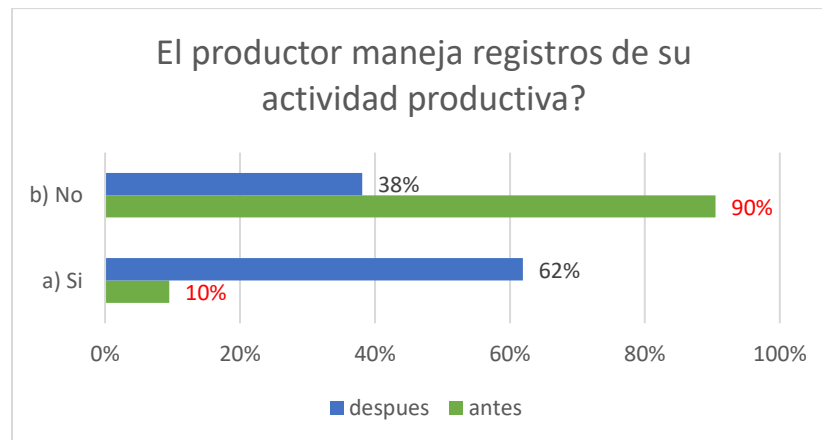


Figura 32. Se observa que con la implementación de las BPO y las capacitaciones y asistencia técnica el 62% de los hatos maneja registros de su actividad productiva

Antes: el 90% (19 hatos) no llevaban registros. **Después:** el 62% (13 hatos) implementaron el manejo de registros en sus hatos.

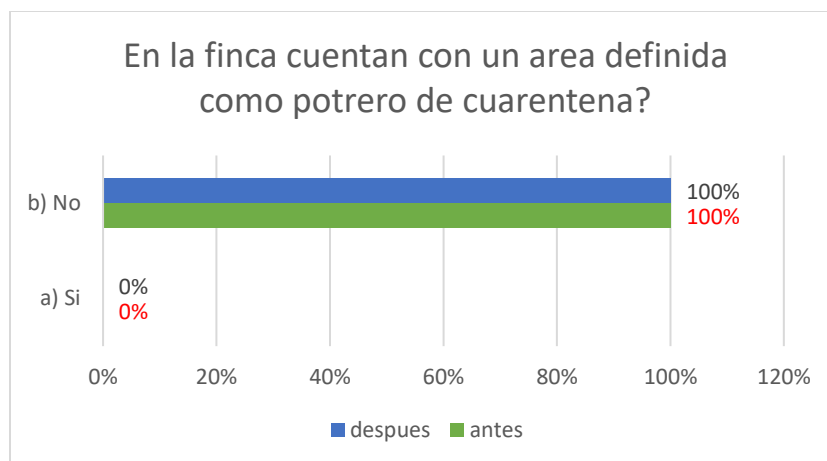


Figura 33. Muestra que no hubo cambios en la implementación de un área definida como potrero de cuarentena

Antes y después de la implementación de las BPO y las capacitaciones en los 21 hatos encuestados no cuentan con un área definida como potrero de cuarentena.

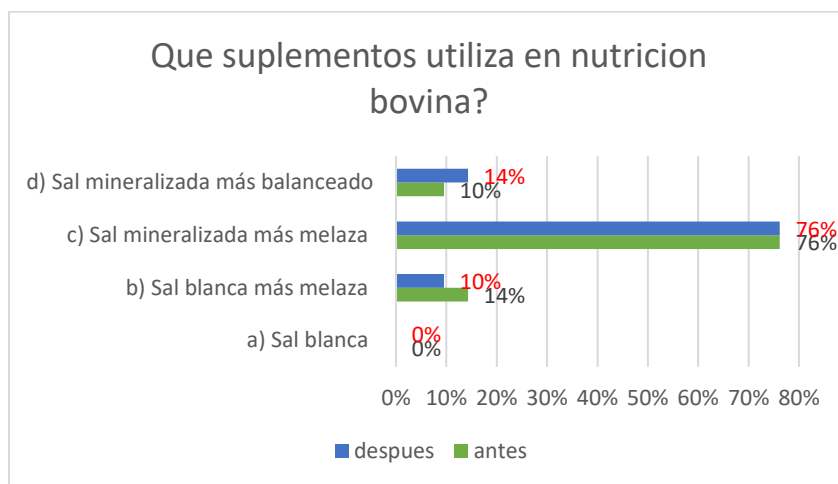


Figura 34. Se observa el cambio en cuanto a un adecuado suministro de suplementos para los animales

Con respecto a la pregunta que suplementos utiliza en nutrición bovina, antes y después el 76% respondieron que utilizan sal mineralizada más melaza, antes y después ninguno utiliza sal blanca, el 14% antes utilizaban sal blanca más melaza y después disminuyeron los hatos a un 10%, y antes el 10% de los hatos utilizaban sal mineralizada más balanceado y después aumento a un 14% que suministran sal mineralizada más balanceado.

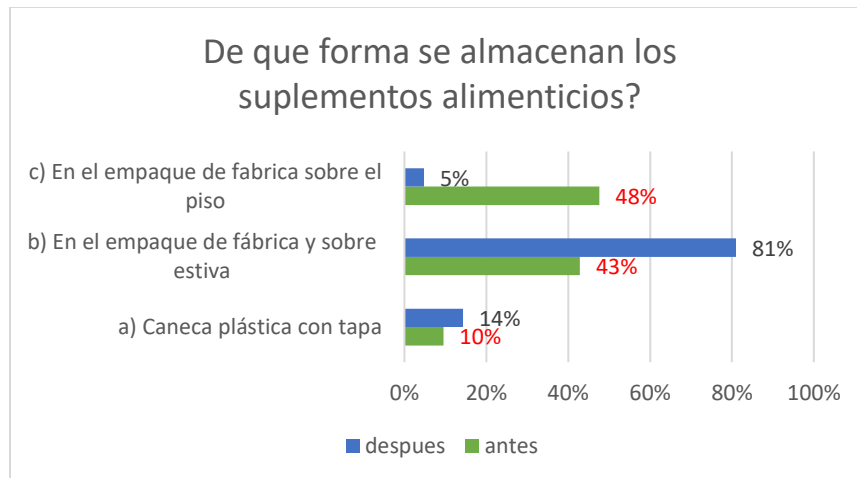


Figura 35. Representa la forma en que almacenan los suplementos alimenticios, lo cual es importante para mejor conservación y evitar contaminación

Antes: El 48% (10 hatos) almacena los suplementos alimenticios en el empaque de fábrica y sobre el piso. **Después:** únicamente el 5% (1 hato) realiza esta práctica.

Antes: el 43% (9 hatos) almacena los suplementos alimenticios en el empaque de fábrica y sobre estiva. **Después:** ya el 81% (17 hatos) adoptan esta práctica. Observándose que mejoran la forma de almacenamiento.

Antes: el 10% (2 hatos) almacenan los suplementos alimenticios en caneca plástica con tapa, **Después:** el 14% (3 hatos) realizan esta práctica, mejorando la forma de almacenaje

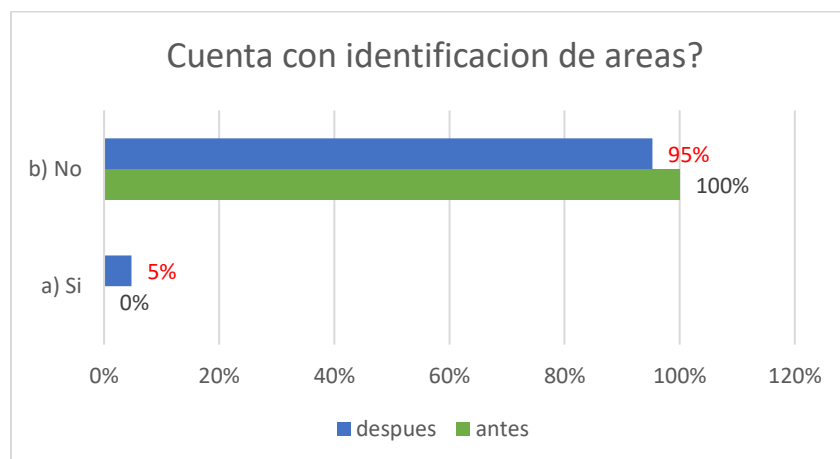


Figura 36. Muestra el porcentaje de hatos que implementaron la práctica de identificación de áreas

Antes: el 100% (21 hatos) no contaban con identificación de áreas. **Después:** disminuyó a un 95% (20 hatos), adoptando esta práctica un hato.

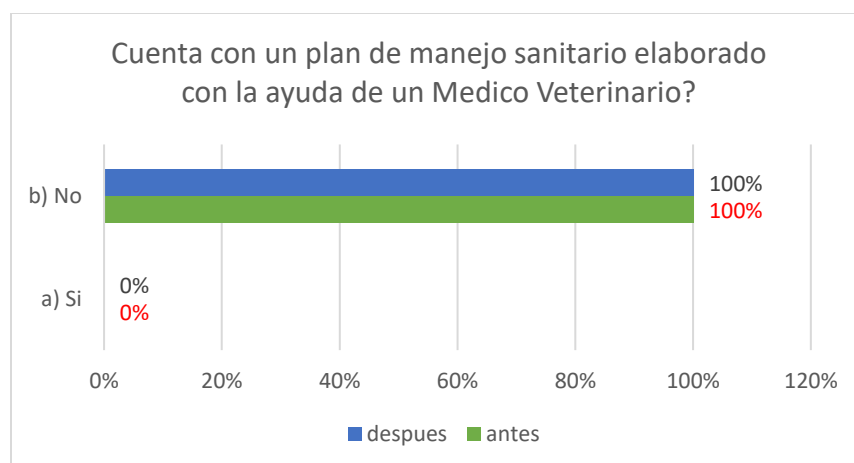


Figura 37. Se observa el antes y el después sobre si los hatos cuentan con un plan de manejo sanitario elaborado con la ayuda de un médico veterinario

Antes y después se puede observar que el 100% de los hatos encuestados no cuentan con un plan sanitario elaborado con la ayuda de un médico veterinario.

El Plan Sanitario está enfocado principalmente para el control, prevención y erradicación de las entidades que afectan los diferentes sistemas de producción ganadera y reforzar las medidas de manejo y diagnóstico, para disminuir los factores de riesgo que afectan la sanidad del ganado. Los esquemas de manejo, vacunación y desparasitación son generales y se deben adaptar e interpretar a cada predio o región en particular, ya que la epidemiología de una enfermedad varía de una región a otra e incluso entre predios.

La vacunación de algunas enfermedades como fiebre aftosa, brucelosis, estomatitis vesicular, están sujetos a fechas emitidas por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA o asesoría de este.

Las enfermedades en proceso de erradicación se manejan bajo diferentes esquemas como el Programa de Fincas Libres de Brucelosis y Tuberculosis, Tuberculosis y Fiebre Aftosa, que tienen una reglamentación oficial que las rige (Cabral, 2017, pág. 1).

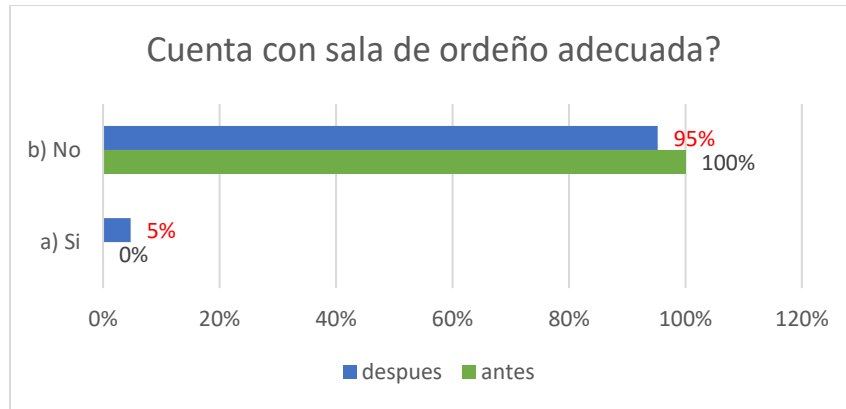


Figura 38. Se observa el cambio en cuanto a las instalaciones, donde el 5% de los hatos ya cuenta con sala de ordeño adecuada

Antes: el 100% de los hatos no contaba con sala de ordeño adecuada. Después: el 5% (1 hatos) ya cuenta con sala de ordeño adecuada.

Una sala de ordeño adecuada debe estar lejos de cualquier contaminante ambiental, suelo con declive para evitar encharcamiento y fácil de limpiar, limitar corrientes de viento contaminantes, evitar presencia de plagas y animales externos, residuos de agua (potable) y su estancamiento lejos de 20 Mt (Amaya, 2014).

El acompañamiento técnico a los productores para la implementación de las BPO a través de capacitaciones y la aplicación de los protocolos respectivos en sus fincas. Antes de iniciar el proceso presentaban un 0% de cumplimiento en la aplicación de protocolos de BPO y después el 100% de los productores recibieron capacitaciones y acompañamiento técnico para implementar las BPO y se obtuvo un resultado significativo en el mejoramiento de la calidad de la leche por la disminución de las UFC en los predios que se aplicaron los protocolos. La capacitación y el acompañamiento técnico inciden directamente en la calidad higiénica de la leche ya que antes de la intervención se presentaban altos recuentos de Unidades formadoras de colonias (448.000 UFC/ml) y después de la intervención (184.125 UFC/ml)

8.2 Valoración microbiológica de la leche (antes y después).

Unidades Formadoras de Colonias x ml (Recuento de Mesófilos Aerobios Totales UFC/ml).

8.2.1 Muestreo de leche y análisis de laboratorio.

Al iniciar la ejecución del proyecto BPO se tomó un muestreo de leche inicial a cuatro productores para tener como referente la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) presentes en los hatos lecheros antes de entrar a intervenir estas fincas.

Obteniendo como resultado la disminución de las UFC en los predios que se acogieron al protocolo, lo que indica que con el trabajo realizado en este periodo de tiempo se logró bajar la carga microbiana contenida en la leche.

Tabla 3

Resultados de análisis de leche

Nombre de Productores	Recuento de Mesófilos Aerobios Totales -UFC/ml	
	Muestra 1	Muestra 2
Francisco Torres	148.000	246.000
Joaquín Rojas	1.264.000	301.500
Olivo Floriano	327.000	152.000
Luis Jairo Ortega	56.000	37.000

Fuente: Autor

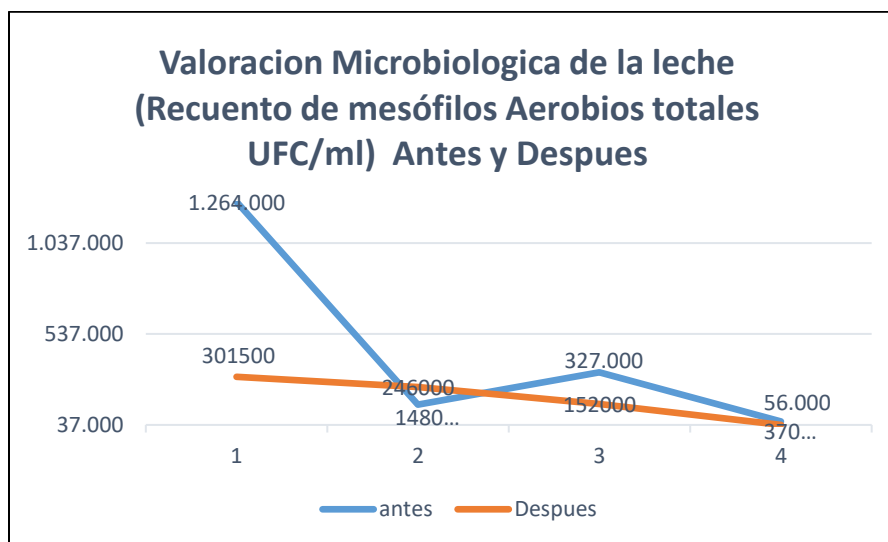


Figura 39. Valoración Microbiológica de la leche (Recuento de Mesófilos Anaerobios Totales UFC/ml)

Fuente: Autor

Los resultados obtenidos después de ser sistematizados, y analizados se estipuló que la Media antes de la intervención era de 448.000 UFC/ml y después de la intervención 184.125 UFC/ml, por lo que se pudo comprobar que si existe diferencia significativa por el resultado de la implementación de las BPO sobre la calidad higiénica de la leche. Arrojando un nivel de significancia del 0,3494. Este resultado confirma que después de implementadas las BPO y realizadas las capacitaciones las UFC/ml disminuyeron significativamente.

Se pudo analizar los resultados obtenidos en la primera muestra para los 4 hatos muestreados, el recuento de Mesófilos anaerobios totales UFC/ml es de 448.000 (antes de implementación de las BPO y la capacitación). En el recuento de Mesófilos anaerobios totales UFC/ml existe una relación significativa entre los muestreos antes y después de la implementación de las BPO y la capacitación en cuanto a los procesos de limpieza y desinfección en la rutina de ordeño, de las instalaciones, equipos, utensilios y aseo de los ordeñadores. En el primer muestreo el resultado arroja una gran cantidad de UFC/ml evidenciando que no se realizaba una adecuada rutina de ordeño todos los días, por desconocimiento, por cultura, y por el uso de instalaciones, insumos y utensilios no apropiados para el proceso del ordeño.

Las UFC es el principal parámetro para clasificar la leche según calidad. Ésta mide la calidad bacteriológica de la leche, es decir, el contenido de gérmenes responsables de su descomposición.

Estas bacterias son las causantes de la descomposición de los alimentos elaborados con leche y de su corta conservación, además del aumento de la acidez de la leche. Para su multiplicación se requiere de un sustrato alimenticio (leche) y temperatura óptima, de ahí la importancia del enfriado de la leche. Para evitar el aumento de colonias se debe realizar la ordeña con un máximo de higiene y enfriarla lo antes posible.

La leche de buena calidad debería contener menos de 10.000 unidades formadoras de colonias por centímetro cúbico.

Normas básicas para reducir las UFC: Efectuar una correcta rutina de ordeña (higiene).

Ofrecer a las vacas un ambiente limpio y seco.

Lavar y sanitizar el equipo y utensilios que entran en contacto con la leche.

Enfriar la leche lo antes posible después de obtenida.

Lavar el equipo de ordeña y estanque con agua a temperatura correcta.

Emplear la cantidad de agua y detergente indicado por el proveedor.

Cumplir el tiempo de acción de todos los pasos del lavado.

Extremar el cuidado de las normas de higiene en todas las acciones del ordeño

(Navarro, 2006).

9. Conclusiones

En la ejecución del proyecto la implementación de asepsia en la rutina de ordeño y el control de mastitis sub clínica se han visto reflejadas en la disminución de UFC lo que garantiza un producto de mejor calidad, contribuyendo con la nutrición de la población sin poner en riesgo su salud por el consumo de leche con altas cargas microbianas.

El control de la mastitis en estado sub clínico reduce la presencia de UFC en la leche, baja los costos de producción por compra de medicamentos, la detección a tiempo evita pérdidas económicas por descarte de vacas infectadas y reduce la producción del volumen de leche.

Con la implementación del protocolo de BPO a los productores lecheros, mejora la calidad de la leche tanto química como microbiológica beneficiando a la población consumidora y por otra parte la adopción de esta técnica se ve reflejada en los productores con mejores ingresos económicos por el desarrollo de la actividad.

Con la implementación del proyecto se sensibilizó al productor a adoptar las BPO para mejorar la calidad de la leche, a través de capacitación y visitas en finca, logrando cambiar el manejo tradicional por un manejo más técnico y por ende mejorar la calidad del producto.

Se pudo determinar que la falta de higiene en la rutina de ordeño, el manejo inadecuado de los desinfectantes y sellantes, la no detección de mastitis sub clínica a través de la realización frecuente de la CMT, entre otras, son algunas causantes del incremento de UFC/ml, lo que afectan la calidad higiénica de la leche. Lo anterior se puede prevenir y controlar con una adecuada aplicación de las BPO, capacitación correcta al personal y la adopción de un plan estricto de seguimiento en los procesos de ordeño, manejo animal y nutrición.

Aún hay muchas falencias en la aplicabilidad de las buenas prácticas de ordeño, de acuerdo a los resultados de las encuestas antes y después, ya que la mayoría de los productores realiza el ordeño tradicional, para lo cual es necesario que a los productores se les continúe prestando la asistencia técnica por parte de instituciones del Estado o privadas para que puedan mejorar su productividad y la calidad higiénica de la leche, y así mejorar sus ingresos económicos.

Para obtener leche de buena calidad microbiológica, la atención debe centrarse en los procesos de producción y a mantener las vacas en buen estado sanitario, muy especialmente en lo que a mastitis se refiere, ya que uno de los orígenes de la contaminación microbiana de la leche puede provenir tanto de la ubre como del medio ambiente.

Para producir leche de buena calidad es necesario que el ordeñador y/o los operarios que realizan el ordeño hagan un correcto manejo de la leche, limpieza y desinfección y almacenamiento de los de los equipos y utensilios y también hacer efectivo el control y prevención de la mastitis garantizando sanidad en las glándulas mamarias.

10. Recomendaciones

Se recomienda dar continuidad al proceso de capacitación y acompañamiento técnico a los productores ganaderos para que se cumpla en un 100% la aplicación de los protocolos. Los productores deben ser incluidos en la prestación del servicio de asistencia técnica por parte de instituciones del Estado o privadas para que puedan mejorar su productividad y la calidad higiénica de la leche y que puedan ser incluidos como proveedores de la Planta Procesadora de Lácteos el Bosque y de esta manera mejoren sus ingresos económicos.

Es importante mejorar la prestación del servicio de asistencia técnica a los productores para que adopten técnicas de producción y obtención de los productos de mejor calidad y con mayor producción. Hacer énfasis en la limpieza y desinfección de los utensilios, de las instalaciones de ordeño, mejoramiento de la infraestructura, suministro adecuado de agua, Manejo zootécnico y nutricional de los animales, Buenas prácticas ganaderas BPG y continuar con las capacitaciones en BPO.

Es necesario disponer de un espacio fuera del establo para el ordeño, que evite la contaminación ambiental.

Se recomienda contar con los protocolos y procedimientos claros de Buenas Prácticas de Ordeño pudiendo disponer de ellos. Capacitar de manera correcta al personal que trabaja en la finca y contar con un plan de seguimiento de los procesos realizados, ya que aún hay muchas falencias en la aplicabilidad de las BPO, porque los productores estaban acostumbrados a realizar el ordeño tradicional.

Referencias

- Agudelo, D. B. (2005). *Composicion nutricional de la leche de ganado vacuno*. Antioquia : Corporacion Universitaria la Sallita.
- Amaya, C. (22 de Septiembre de 2014). *Prezi*. Obtenido de Inocuidad y calidad de la leche : <https://prezi.com/sactvymq8bto/inocuidad-y-calidad-de-la-leche/>
- Bardales, W. (18 de Junio de 2013). *Actualidad ganadera*. Obtenido de Buenas practicas de ordeño para producir leche de calidad: <http://www.actualidadganadera.com/articulos/buenas-practicas-de-ordenio-para-producir-leche-de-calidad.html>
- Bardales, W. (sf de sf de 2013). *Buenas practicas ganaderas para producir leche de calidad* . Obtenido de Actualidad ganadera : <http://www.actualidadganadera.com/articulos/buenas-practicas-de-ordenio-para-producir-leche-de-calidad.html>
- Benitez, S. (26 de Noviembre de 2015). *SlideShare*. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/JuanJosJimnez1/higiene-y-calidad-de-la-leche-benitez>
- Bernal, J. (25 de Enero de 2016). *Despunte, un procedimiento importante antes del ordeño*. Obtenido de Contexto ganadero : <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/despunte-un-procedimiento-importante-antes-del-ordeno>
- Cabral, A. (22 de Septiembre de 2017). *ASOCEBU*. Obtenido de Plan sanitario : <http://www.asocebu.com/index.php/blog/2014-08-27-14-06-32>
- Calbache, J. (sf de sf de sf). *Wix*. Obtenido de Jhimy Calbache consultor en soluciones geograficas integradas : <http://jhimmicalvache.wixsite.com/work>
- Calderon, A. F. (2006). Indicadores de leche cruda en diferentes regiones de colombia . *Rev. MVZ Córdoba* , 726.
- Cordoba, A. (2017). *Importancia de la mastitis* . Mexico: Gnaderia.com.
- CORPOAMAZONIA. (23 de Mayo de 2008). *Municipio de Villagarzón* . Obtenido de Municipio de Villagarzón - Corpoamazonia : http://www.corpoamazonia.gov.co/Region/Putumayo/Municipios/Ptyo_Villagarzon.html
- Daniel, G. F. (0 de 0 de 2006). *Aprocal*. Obtenido de Aprocal: http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/calidad_de_leche.htm.pdf
- FAO. (0 de sf de 2018). *FAO*. Obtenido de Portal lacteo : <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>

- FAO. (0 de 0 de 2018). *Portal lacteo*. Obtenido de Portal lacteo: <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/>
- FEDEGAN. (sf de sf de 2012). *Aspectos verificables durante el diagnóstico y el seguimiento de las BPG* . Obtenido de <http://www.fedegan.org.co/programas/aspectos-verificados-durante-el-diagnostico-y-el-seguimiento-de-bpg>
- Fernandez, O. T. (0 de 0 de 2012). *Sitio Argentino de produccion animal*. Obtenido de Sitio Argentino de produccion animal: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/78-mastitis
- Holmann et al. (2006). *Disiño y aplicacion de unas buenas practicas de ordeño*. Bogota: Revista la salle.
- ICA . (18 de Septiembre de 2017). *Censo Pecuario Nacional 2017*. Obtenido de Censo bovina en Colombia : <https://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2016/Censo-2017.aspx>
- ICA. (24 de Agosto de 2006). *Decreto numero 2838 2006*. Obtenido de Decreto numero 2838 2006: <https://www.ica.gov.co/getattachment/d3de0922-5311-4ee3-b186-33c1f4c5afe7/2006D2838.aspx>
- ICA. (sf de sf de 2007). *Las Buenas Prácticas Ganaderas en la Producción de Leche, en el Marco del Decreto 616*. Obtenido de Decreto 6161 ICA: <https://www.ica.gov.co/getattachment/049aef47-c6e3-43d9-826b-e163f8b40e98/Publicacion-23.aspx>
- ICONTEC. (2002). *Productos lacteos* . Bogotá: Norma tecnica Colombiana .
- Jhones, G. (15 de Enero de 2016). *Limpieza y desinfección del equipo de ordeño* . Obtenido de <http://articles.extension.org/pages/31747/limpieza-y-desinfeccion-del-equipo-de-ordeo>
- Juarez, M. A. (2011). *Buenas Practicas de Ordeño*. Guatemala : FAO.
- Kruze, J. (1998). La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. *Archivo medico veterinario vol 30*, 7-16.
- Lagos, L. M. (23 de Mayo de 2008). *Corpoamazonia* . Obtenido de Municipio de Villagarzón - Corpoamazonia : http://www.corpoamazonia.gov.co/Region/Putumayo/Municipios/20_5230_villagarzon_ojn.pdf

- Lopez, A. B. (2015). *Determinacion analitica en leche* . Andaluca: Junta de andaluca .
MADR. (20 de Enero de 2012). *Resolucion 000017 del 2012 - Ministerio de Agricultura y
Desarrollo Rural*. Obtenido de www.minagricultura.gov.co:
<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/d.angie/Res%20%20000017%20de%202012.pdf>
- Magariños, H. (2000). *Produccion higienica de la leche*. Chile: Produccion y servicios
incorporados S.A.
- Magariños, H. (2000). *Produccion higiénica de la leche cruda* . Chile : 2001 Produccion y
servicios incorporados S.A.
- Martinez, R. T. (sf de Mayo de 2011). *Mejora continua de la calidad higiénica - sanitaria de la
leche de vaca*. Obtenido de Manual Leche:
http://utep.inifap.gob.mx/pdf_s/MANUAL%20LECHE.pdf
- Paniagua, A. (2011). *Manual de las buenas practicas de ordeño* . Zootecnia ALPN.
- Perez, M. (sf de sf de 2001). *Acompañamiento en el control de calidad de la lechera en
diferentes hatos adscritos al programa control lechero en la cooperativa Colanta* .
Obtenido de Repository la Sallita.edu.co:
http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/406/1/Control_calidad_leche.pdf
- Pérez, M. (2011). *ACOMPÑAMIENTO EN EL CONTROL DE CALIDAD LECHERA DE
DIFERENTES HATOS ADSCRITO AL PROGRAMA CONTROL LECHERO EN LA
COOPERATIVA COLANTA*. Caldas, Antioquia : repository.lasallista.edu.co.
- Pinzon, A. (2007). *Efectos de la mastitis sub clinica en algunos hatos de la cuenca lechera del
alto Chicamocha*. Bogota : A.
- Quecha, A. (2016). *La leche*. Mexico: Blogspot.com.co.
- Quiroz, J. (24 de Abril de 2018). *Actualidad Ganadera*. Obtenido de Actualidad Ganadera:
<http://www.actualidadganadera.com/articulos/limpieza-equipos-ordenos.html>
- Reyes, B. (sf de sf de 2013). *Limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y superficies en
contacto con al leche* . Obtenido de
<https://es.scribd.com/document/223101439/Limpieza-y-Desinfeccion-de-Instalaciones-Equipos-y-Superficies-en-Contacto-Con-La-Leche>

Ruiz, A. R. (sf de sf de sf). *Mastitis bacteriana en el ganado bovino: Etiología y técnicas de diagnóstico en el laboratorio* . Obtenido de Mastitis bacteriana en el ganado bovino: Etiología y técnicas de diagnóstico en el laboratorio :
http://www.ammveb.net/articulos/Mastitis_bacteriana.pdf

Sagarpa. (0 de 0 de 2000). *sagarpa.gob.mx*. Obtenido de [sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx):
<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Estudios%20de%20situacin%20actual%20y%20perspectiva/Attachments/20/sitlech99.pdf>

SANASAG. (2011). *Manual buenas practicas de ordeño*. Bolivia: Programa de aseguramiento de la inocuidad en lacteos .

Valencia, G. (sf de sf de 2018). *Calidad higiénica de la leche*. Obtenido de Actualidad ganadera:
<http://www.actualidadganadera.com/articulos/calidad-higienica-de-la-leche-actualizacion-en-rutina-de-ordeno.html>

Anexos

Anexo A. Evaluación de la rutina de ordeño Antes y después: (Lista de chequeo)

1. Instalaciones para la rutina de ordeño:
 - a) Establo con piso en cemento _____
 - b) Establo con piso en tierra _____
 - c) En potrero a cielo abierto _____

2. Recolección del ganado del potrero al sitio de ordeño:
 - a) Operario con caballo y perros _____
 - b) Operario con látigo, gritos y silbidos _____
 - c) El operario guía a las vacas de forma tranquila _____

3. Cuenta con sala de espera: Si _____ No _____

4. Cuenta con sala de descanso: Si _____ No _____

5. El maneado de la vaca lo hace la misma persona que está ordeñando:
Sí _____ No _____

6. El estímulo de la vaca se hace:
 - a) Con ternero _____
 - b) Sin ternero _____

7. Suministra suplemento alimenticio al momento de realizar el ordeño:
Sí _____ No _____

8. Al iniciar con la práctica del ordeño, lavan los pezones con agua limpia:
Sí _____ No _____

9. El secado de los pezones se realiza con:
- a) Un trozo de papel periódico por cada pezón ____
 - b) Una toalla desechable por cada pezón ____
 - c) Con un trapo todos los pezones ____
 - d) Ninguna de las anteriores ____
10. El ordeñador se lava las manos con agua limpia y jabón y se seca con toalla limpia antes de iniciar el ordeño: Si ____ No ____
11. Realiza el despunte antes del ordeño: Si ____ No ____
12. Cada cuanto realiza pruebas de mastitis:
- a) Cada 15 días ____
 - b) Cada mes ____
 - c) Alguna ves ____
 - d) Nunca ____
13. Tiene en cuenta el tiempo de retiro para el suministro de medicamentos:
Sí ____ No ____
14. El manejo de la leche del despunte, pruebas de mastitis, y de retiro por aplicación de medicamentos se le da el siguiente manejo:
- a) La echa al balde para consumo humano ____
 - b) La derrama en el desagüe ____
 - c) La deposita en el pozo séptico ____
 - d) La derrama en la quebrada ____
15. Después de realizado el ordeño la leche se filtra para depositarla en la cantina:
Si ____ No ____

16. Los utensilios utilizados (balde, filtro, cantina) en el proceso de ordeño son de:
- a) Plástico ____
 - b) Aluminio ____
17. Realiza el aseo de las instalaciones:
Sí____ No ____ No aplica ____
18. Realiza un adecuado aseo y almacenamiento de los utensilios de ordeño:
Sí____ No ____
19. Cuenta con bodega para el almacenamiento de insumos y herramientas:
Sí____ No ____
20. El productor maneja registros de su actividad productiva:
Sí____ No ____
21. Cuenta con un área de cuarentena definida:
Sí____ No ____
22. Que suplementos utiliza en la nutrición bovina:
- a) Sal blanca
 - b) Sal blanca más melaza
 - c) Sal mineralizada más melaza
 - d) Sal mineralizada más balanceado
23. De qué forma se almacenan los suplementos alimenticios:
- a) Caneca plástica con tapa
 - b) En el empaque de fábrica y sobre estiva
 - c) En el empaque de fábrica sobre el piso

24. Cuenta con identificación de áreas:

Sí_____ No _____

25. Cuenta con un plan de manejo sanitario elaborado con la ayuda de un médico veterinario:

Sí_____ No _____

26. Cuenta con sala de ordeño adecuada:

Sí_____ No _____