



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**INSTITUTO DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN  
CADENAS PRODUCTIVAS AGROINDUSTRIALES**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA COMPETITIVA DE LOS  
PRODUCTORES LECHEROS DE LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN  
RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PARA ACCEDER A LA  
CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA: LÁCTEOS SAN  
ANTONIO C.A. “NUTRI LECHE”.”**

**AUTOR: MOISÉS GERARDO GUEVARA FIERRO**

**DIRECTOR: ING. SONIA RODAS. MCs.**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2015**

## **CERTIFICO**

El presente trabajo de investigación ha sido elaborado, revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona, por lo cual se encuentra apta para su presentación y defensa. Previo a la obtención del Grado de Magíster en Cadenas Productivas Agroindustriales, realizado por el Ing. Moisés Gerardo Guevara Fierro con el tema: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA COMPETITIVA DE LOS PRODUCTORES LECHEROS DE LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PARA ACCEDER A LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA: LÁCTEOS SAN ANTONIO C.A. "NUTRI LECHE". Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad. Riobamba, Enero de 2015.

.....

Ing. MCs. Sonia Rodas

**TUTORA DE TESIS**

## **DERECHO DE AUTORÍA**

Yo, Moisés Gerardo Guevara Fierro, portador de la cedula de identidad N° 0602900235, soy responsable de las ideas, resultados y propuesta realizadas en el presente trabajo de investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

.....

Ing. Moisés Gerardo Guevara Fierro

C I: 0602900235

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia.

El Autor.

## DEDICATORIA

A mi familia.

## ÍNDICE

Pág.

ÍNDICE DE CUADROS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
SUMMARY	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1. ANTECEDENTES	4
1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.2.1. COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE	5
1.2.2. PASTEURIZACIÓN DE LA LECHE	6
1.2.2.1. Pasteurización discontinua en tanque	7
1.2.2.2. Pasteurización continua	7
1.2.2.3. Pasteurización continua a alta temperatura y corto tiempo (HTST)	8
1.2.2.4. Pasteurización continua a temperatura muy alta (UHT)	8
1.2.3. RESIDUOS DE ANTIBIOTICOS EN LA LECHE E IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA	8
1.2.3.1. Malas prácticas veterinarias al utilizar antibióticos y sulfonamidas	9
1.2.3.2. Metabolismo de los antibióticos y sulfonamidas en el organismo animal	10
1.2.3.2.1. Absorción	10
1.2.3.2.2. Distribución	12
1.2.3.2.3. Biotransformación	12
1.2.3.2.4. Excreción	13
1.2.3.2.5. Consideraciones farmacocinéticas	14
1.2.3.3. Salud humana e imagen de productos lácteos	14
1.2.4. NORMAS DE LEGISLACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE	17
1.2.4.1. Requisitos específicos	17
1.2.4.2. Requisitos físicos y químicos	17
1.2.4.3. Requisitos microbiológicos	19
1.2.4.4. Requisitos organolépticos	19
1.2.5. DETERMINACIÓN DE ANTIBIÓTICOS EN LA LECHE	19
1.2.6. CARGA BACTERIANA EN LA LECHE	22
1.2.6.1. Coliformes	22
1.2.6.2. Aerobios	23
1.2.7. MÉTODOS PARA DETERMINACIÓN DE CARGA BACTERIANA	24
1.2.7.1. Placas Petrifilm	26
1.2.7.2. Beneficios del uso de placas Petrifilm para evaluación de la carga bacteriana en la leche	27
1.2.8. LOS RESIDUOS MEDICAMENTOSOS, INHIBIDORES DE PROCESOS INDUSTRIALES	27
1.2.8.1. Los residuos medicamentosos	27
1.2.8.2. Inhibición de los procesos industriales	30
1.2.8.3. Problemas en las empresas lácteas	31
CAPITULO II	33

2. METODOLOGÍA	33
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	34
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
2.4.1 Técnicas	34
2.4.2 Instrumentos	34
2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA	35
2.5.1. Población	35
2.5.2. Muestra	35
2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	37
2.7. HIPÓTESIS	37
2.7.1. Hipótesis general	37
2.7.2. Hipótesis específicas	37
CAPÍTULO III	38
3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	38
3.1. TEMA	38
3.2. PRESENTACIÓN	38
3.3. OBJETIVOS	40
3.3.1. Objetivo general	40
3.3.2. Objetivos específicos	40
3.4. FUNDAMENTACIÓN	40
3.5. CONTENIDO	41
3.6. OPERATIVIDAD	42
CAPÍTULO IV	44
4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	44
4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN LA PARROQUIA QUIMIAG.	44
4.1.1.1. Análisis socioeconómico de los productores	45
4.1.1.1.1. Edad del productor	45
4.1.1.1.2. Mano de obra en el sistema	45
4.1.1.1.3. Capacitación	46
4.1.1.1.4. Ocupación del productor	47
4.1.1.1.5. Condición de la unidad productiva	47
4.1.1.1.6. Distribución de la explotación	48
4.1.1.1.7. Ingresos mensuales	48
4.1.1.2. Descripción y análisis de los componentes del sistema de producción de leche en la parroquia Quimiag	50
4.1.1.2.1. Componente genético	50
4.1.1.2.1.1. Grupos genéticos de bovinos lecheros	50
4.1.1.2.1.2. Categorías bovinas	51
4.1.1.2.2. Componente de Reproducción	52
4.1.1.2.2.1. Método reproductivo	52
4.1.1.2.2.2. Manejo de registros reproductivos	52
4.1.1.2.3. Componente de Alimentación	53
4.1.1.2.3.1. Sistema de alimentación	53
4.1.1.2.3.2. Forrajes cultivados	53

4.1.1.2.3.3. Labores culturales aplicadas en los cultivos de forraje	54
4.1.1.2.3.4. Tipo de pastoreo	55
4.1.1.2.4. Componente Sanitario	55
4.1.1.2.4.1. Prácticas sanitarias	55
4.1.1.2.4.2 Enfermedades frecuentes	56
4.1.1.2.4.3. Factores sanitarios en el ordeño y almacenamiento de la leche	56
4.1.1.2.4.3.1. Tipo de ordeño	56
4.1.1.2.4.3.2. Tipo de recipiente para el almacenamiento y transporte de leche	57
4.1.1.2.5. Componente de Comercialización	58
4.1.1.2.5.1. Destino de la producción	59
4.1.1.2.5.2. Niveles de comercialización	60
4.1.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA CALIDAD DE LECHE PROVENIENTE DE LA PARROQUIA QUIMIAG.	61
4.1.2.1. Densidad	61
4.1.2.2. Contenido de grasa	61
4.1.2.3. Contenido de sólidos no grasos	63
4.1.2.4. Contenido de Proteína	63
4.1.2.5. Contenido de Sólidos Totales	64
4.1.2.6. Acidez	64
4.1.2.7. pH	65
4.1.2.8. Tiempo de reducción del azul de metileno	65
4.1.2.9. Contenido de aerobios mesófilos totales	65
4.1.2.10. Contenido de coliformes	66
4.1.3. PLAN DE MEJORA COMPETITIVA PARA LOS PRODUCTORES LECHEROS DE LA PARROQUIA QUÍMIAG, PARA ACCEDER A LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA - LÁCTEOS SAN ANTONIO C. A. "NUTRI LECHE".	66
4.1.3.1. Descripción de la empresa Lácteos San Antonio C. A.	66
4.1.3.2. Estrategias de mejora competitiva	67
4.1.3.2.1. Desarrollo clústers para mejorar la competitividad de productores lecheros	69
4.1.3.2.2. Perfeccionamiento de los componentes del sistema de producción	72
4.1.3.2.2.1. Manejo de los componentes del sistema de producción	72
4.1.3.2.2.2. Mejoramiento de la metodología de ordeño, acopio y transporte de leche	92
4.1.3.2.2.3. Acceso a la cadena de abastecimiento de Lácteos San Antonio C. A. como estrategia de comercialización	97
4.1.3.2.3. Transferencia de tecnología e innovación	98
4.5. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS	98
4.5.1. Comprobación de la Hipótesis Específica 1	98
4.5.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 2	100
CAPÍTULO V	102
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
5.1. CONCLUSIONES	102
5.2. RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	104

WEBGRAFÍA  
ANEXOS  
ÍNDICE  
ÍNDICE DE CUADROS  
ÍNDICE DE GRÁFICOS  
RESUMEN  
SUMMARI

105

## ÍNDICE DE CUADROS

No.		Pág.
1.	LÍMITES MÁXIMOS PARA CONTAMINANTES.	17
2.	REQUISITOS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE CRUDA.	18
3.	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA LECHE CRUDA.	19
4.	LÍMITES DE DETECCIÓN DEL CMT - COPAN MILK TEST.	21
5.	FRACCIONES DE LA MUESTRA EN ESTRATOS DE ACUERDO A LA POBLACIÓN.	36
6.	DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE LOS PRODUCTORES DE LECHE DE LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.	45
7.	MANO DE OBRA INVOLUCRADA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.	46
8.	CAPACITACIÓN DE PRODUCTORES EN GANADERÍA LECHERA.	47
9.	OCUPACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE LECHE DE LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.	47
10.	CONDICIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA DE LECHE EN LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.	48
11.	DISTRIBUCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DESTINADA A LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA PARROQUIA QUIMIAG.	48
12.	INGRESOS MENSUALES DE LOS PRODUCTORES DEDICADOS A LA EXPLOTACIÓN DE LECHE EN LA PARROQUIA QUIMIAG.	49
13.	DISTRIBUCIÓN DE LOS MÉTODOS REPRODUCTIVOS EMPLEADOS EN LOS BOVINOS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.	52
14.	MANEJO DE REGISTROS REPRODUCTIVOS EMPLEADOS EN LOS BOVINOS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.	52

15. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EMPLEADO EN LOS BOVINOS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.	53
16. FORRAJES CULTIVADOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.	54
17. LABORES CULTURALES APLICADAS EN LOS CULTIVOS DE FORRAJES DESTINADOS A LOS BOVINOS LECHEROS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG.	54
18. TIPO DE PASTOREO EMPLEADO EN LOS BOVINOS LECHEROS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG.	55
19. PRÁCTICAS SANITARIAS REALIZADAS EN LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE LECHE PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG.	55
20. ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN LOS BOVINOS DE LECHE EXPLOTADOS EN LA PARROQUIA QUIMIAG.	56
21. TIPO DE ORDEÑO EMPLEADO EN LOS BOVINOS DE LECHE EXPLOTADOS EN LA PARROQUIA QUIMIAG.	57
22. DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LECHE, UTILIZADO POR LOS PRODUCTORES DE LA PARROQUIA QUIMIAG.	57
23. DISTRIBUCIÓN DEL DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE LECHE DE LA PARROQUIA QUIMIAG.	59
24. NIVELES DE COMERCIALIZACIÓN DE LECHE/DÍA EN LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.	60
25. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE BOVINA, ACOPIADA EN LAS COMUNIDADES DE LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.	62
26. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE IMPORTANCIA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE PRODUCTORES DE LECHE EN LA PARROQUIA QUIMIAG.	71

27. PRUEBA DE  $\chi^2$  PARA EL CONTRASTE DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE/VACA/DÍA EN LA PARROQUIA QUIMIAG Y PRODUCCIÓN PROVINCIAL. 99
28. PRUEBA DE  $\chi^2$  PARA EL CONTRASTE DEL CONTENIDO DE AEROBIOS MESÓFILOS TOTALES EN LA LECHE PRODUCIDA EN LA PARROQUIA QUIMIAG Y LAS NORMAS NTE INEN 9:2008. 101

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

No.		Pág.
1.	Representación General del Sistema de Producción en la Parroquia Quimiag.	44
2.	Distribución de la procedencia de los ingresos mensuales obtenidos por los productores de leche de la parroquia Quimiag, cantón Riobamba.	49
3.	Distribución de los grupos genéticos de Bovinos explotados por los productores de leche de la parroquia Quimiag, cantón Riobamba.	50
4.	Distribución de las categorías bovinas en los hatos, explotados por los productores de leche de la parroquia Quimiag, cantón Riobamba.	51
5.	Representación gráfica del canal de Comercialización de Leche actualmente aplicado por los productores de Leche de la Parroquia Quimiag.	58
6.	Tipificación de productores de leche bovina en la Parroquia Quimiag, cantón Riobamba.	70
7.	Modelo de Sistema de Producción para el desarrollo sustentable de la Ganadería Lechera en la Parroquia Quimiag, cantón Riobamba.	72
8.	Representación gráfica del canal de Comercialización de Leche a ser aplicado por los productores de Leche de la Parroquia Quimiag.	97

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

1. Distribución de los grupos de productores de leche bovina, clasificados mediante Análisis Cluster, en la Parroquia Quimiag.
2. Modelo de convenio de cooperación técnico productiva para la ejecución del plan de mejora competitiva de los productores lecheros de la Parroquia Químiag como parte de la cadena de abastecimiento de la empresa: Lácteos San Antonio C. A.

## **RESUMEN**

La investigación tuvo como objetivo, estructurar un plan de mejora competitiva para los productores lecheros de la Parroquia Químiag, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, para acceder a la cadena de abastecimiento de la Empresa: Lácteos San Antonio C. A. "Nutri Leche".

A tal fin se utilizó una metodología descriptiva para establecer una línea base, mediante la caracterización del sistema de producción empleado en la producción de bovinos lecheros en la parroquia Quimiag, y caracterización de la calidad de leche obtenida del mismo sistema de producción, para finalmente proponer estrategias de mejora competitiva, mediante el desarrollo de clusters, perfeccionamiento de los componentes del sistema de producción de leche y transferencia de tecnología e innovación.

Los resultados obtenidos al finalizar el estudio, demuestran que la familia con un 92% constituye el eje principal sobre el cual se desarrolla el sistema de producción de leche en la Parroquia Quimiag, con área de terreno limitada 5,78 Has, deficiencia en la capacitación y limitado acceso al crédito, en donde los niveles productivos, 5,61 litros/vaca/día, estadísticamente no difieren de la producción provincial promedio. La calidad de leche producida en la parroquia Quimiag es de calidad regular  $11,72 \times 10^5$  UFC/ml y no difiere de acuerdo a los estándares propuestos en la normas INEN.

Basado en los resultados obtenidos se ha elaborado un plan de mejora competitiva, el mismo que mediante su aplicación permitirá acceder a la cadena de abastecimiento de leche de la empresa de Lácteos San Antonio, además de fortalecer el desarrollo de pequeños y medianos productores de la Parroquia Quimiag.

Palabras clave

1. PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE BOVINA
2. MEJORA COMPETITIVA DE PRODUCTORES

## SUMMARI

The present work aimed to structure a competitive plan for improving milk production in the Parish of Químiag, Riobamba, Chimborazo, Ecuador in order to consent to the chain of suppliers of the company Lácteos San Antonio C. A. "Nutri Leche"

To achieve this goal, a descriptive methodology was used to establish a basic line, by means of the characterization of the production system used in the production of bovine milk in the parish Quimiag, and characterization of the quality of obtained milk of the same production system, to finally proposing competitive improvement strategies, by means of the clusters development, improvement of the components of milk production system and technology transfer and innovation.

The obtained results demonstrated that the family whit 92% constitutes the main axis on which the system of milk production is developed in the Parish Quimiag, with limited land area 5,78 Has, deficiency in the training and limited access to the credit, where the production level, 5,61 lt/cow/day, is not statistically different from provincial average. The quality of produced milk in the parish Quimiag is of regular quality  $11,72 \times 10^5$  UFC/ml and it doesn't differ from the standard milk quality, according to the INEN standards.

Based in obtained results a plan of competitive improvement was elaborated, which will allow the milk producers to consent to the chain of suppliers of milk of Lácteos San Antonio's, also to strengthen the small and medium producers' development of the Parish Quimiag.

## INTRODUCCIÓN

El sector lechero en nuestro país, se ha concentrado en la región interandina, donde se sitúan los mayores y mejores hatos. Es así que el 76,79 % de la producción nacional se halla concentrada en la Sierra y un 15,35 % en la Costa; el porcentaje restante se reparte entre las regiones Oriental e Insular. En relación al promedio de litros de leche por vaca producidos, la región que más se destaca es la Sierra con 6,46 ltrs/vaca, debido a la gran cantidad de ganado lechero presente y a pastos cultivados y naturales que sirven para su alimentación. La región Oriental ocupa el segundo lugar con 4,50 ltrs/vaca y por último la región Costa con 3,11 ltrs/vaca. (ESPAC, 2013).

La leche bovina no sería apta para su comercialización y consumo sin ser sometida a ciertos procesos industriales que aseguren que la carga microbiológica está dentro de límites permisibles, es por estas razones que la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Ecuador, ha establecido políticas que permitan regular la calidad de la leche cruda a través del precio, de tal modo que a mejor calidad de leche mayor precio en los centros de acopio, lo que se halla directamente relacionado con los sistemas de recolección, almacenamiento y transporte de este producto. (Frazier, W. 1999).

Por otro lado Chimborazo cuenta con altos volúmenes de producción lechera, sin embargo el 66% del volumen de éste producto, termina su proceso de transformación al llegar al mercado como queso fresco, los cuales presentan vulnerabilidad en los productores, ya que deben competir con varios procesadores de queso de mayor calidad y menor o igual precio, por lo cual no se obtienen sustentables márgenes de ganancia. (Ruiz, M. 1994).

Se debe considerar además que la Provincia, aunque cuenta con un rendimiento promedio de 5,3 litros por vaca/día, este rendimiento tiende a incrementarse a medida que los productores se van especializando. Este producto pierde rentabilidad al llegar al mercado y baja sus precios por la falta de accesibilidad a otro tipo de mercados como las grandes industrias lácteas, las cuales ofrecen

compras de volúmenes estables y seguros, pagos efectivos y acordes a los establecidos en contratos de venta formales. Estas industrias ofrecen estabilidad a los proveedores de la materia prima que es la leche cruda, sin embargo son pocos los productores que pueden ingresar su producto a industrias como estas, puesto que los estándares que se deben cumplir son rigurosos.

La falta de conocimiento del sistema de ingreso o los estándares y normas que se deben seguir para calificar como proveedor a este tipo de industrias ocasiona que los productores se muestren conformes y sin necesidad de mejorar la calidad de la leche y peor ambicionar otro tipo de mercado.

A pesar de ello existe un pequeño grupo de productores que ven estas oportunidades, pero lamentablemente no están preparados al momento de realizar su acercamiento hacia el industrializador, por lo que es necesario superar las dificultades de manejo, sanidad y comercialización de la leche para que puedan acceder a las grandes industria y logren obtener precios acordes a los costos de producción y rentabilidad. Para ello los pequeños y medianos productores deben buscar estrategias de asociatividad para cubrir los requerimientos del mercado en cuanto a calidad y volúmenes de producción MAGAP (2008).

Para hacer realidad lo anteriormente citado, es de resaltar que la parroquia Quimiag, perteneciente al cantón Riobamba, provincia de Chimborazo cuenta con un área de 13.949,67 has, se encuentra constituida por 19 comunidades jurídicamente constituidas, y 31 asentamientos humanos, las mismas que van desde los 2400 a los 5319 msnm, los principales rubros de producción es la ganadería y la agricultura, en sectores pecuarios bien marcados para la producción de leche, quesos y carne. Y en la parte agrícola la producción de papas, maíz, habas, zanahoria.

Ante todo el área de influencia presenta una importante población de ganado bovino de leche, contando con 2781 cabezas de bovinos mejorados y 9489 cabezas de bovinos mestizos, de los cuales el destino de la producción es la

venta libre, sin embargo en la parroquia existen centros de procesamiento de lácteos con volúmenes estables de procesamiento, como es la empresa del Centro parroquial con 4000 litros de procesamiento, Balcashi con 300 litros, Bayo 350 litros, Guntuz con 3 empresas que procesan 2400 litros y Puculpala con 2 empresas que procesan 2500 litros, de una oferta productiva de 45360 litros/día proveniente de una población de 5670 vacas, lo que indica que apenas el 31,41 % de la producción lechera de Quimiag se industrializa en la parroquia ya que la mayor parte de la producción de leche es vendida a los recolectores lecheros en un 60,59 % y para el auto consumo se destina el 8% de la producción. (GADPR Quimiag, 2013).

Por lo anteriormente expuesto el presente trabajo de investigación trata de vincularse a cumplir los objetivos del plan de gobierno Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población. Lo cual sería posible incrementando la calidad de la leche y consecuentemente su precio con canales de comercialización estables como es el caso de la cadena de abastecimiento de leche de la empresa: Lácteos San Antonio C.A. "NUTRI LECHE", ya que en la actualidad el programa Chimborazo Agro-competitivo, impulsado por el MCPE, ha identificado en sus estudios, que los productores lácteos de la zonas lecheras de la parroquia Quimiag, no cumplen con los estándares de calidad exigidos por las industrias procesadoras, siendo esto un inconveniente para ingresar en este tipo de mercados disminuyendo los horizontes de negocios para los pequeños y medianos productores lácteos de nuestra provincia. Razón por la cual el presente trabajo plantea un plan que permita utilizar estrategias que cambien de manera radical este panorama, ya que en base a un diagnóstico inicial se plantea un proyecto que permitirá la aplicación de Buenas Prácticas Pecuarias y Buenas Prácticas de Manufactura por parte de los productores de leche, hasta llegar con un producto de calidad, al destino final que es la empresa Lácteos San Antonio C.A. "NUTRI LECHE", la misma que retribuirá el precio justo por calidad de leche a los productores de la parroquia Quimiag.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. ANTECEDENTES**

El sector lechero en nuestro país, se ha concentrado en la región interandina, donde se sitúan los mayores y mejores hatos. Es así que el 76,79 % de la producción nacional se halla concentrada en la Sierra y un 15,35 % en la Costa; el porcentaje restante se reparte entre las regiones Oriental e Insular. En relación al promedio de litros de leche por vaca producidos, la región que más se destaca es la Sierra con 6,46 ltrs/vaca, debido a la gran cantidad de ganado lechero presente y a pastos cultivados y naturales que sirven para su alimentación. La región Oriental ocupa el segundo lugar con 4,50 ltrs/vaca y por último la región Costa con 3,11 ltrs/vaca. (ESPAC, 2013).

La leche bovina no sería apta para su comercialización y consumo sin ser sometida a ciertos procesos industriales que aseguren que la carga microbiológica está dentro de límites permisibles es por estas razones que la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Ecuador, ha establecido políticas que permitan regular la calidad de la leche cruda a través del precio de este producto lo cual está directamente relacionado con los sistemas de recolección, almacenamiento y transporte de este producto nutricional por excelencia, para ello las tablas actuales de pago por calidad de leche al productor consideran el contenido de grasa, proteína y además la prueba de TRAM a fin de institucionalizar el pago del precio básico de sustentación por calidad de leche (componentes más higiene) y por otro lado un procedimiento de control periódico de precios y calidad en coordinación con las entidades relacionadas (intendencias, laboratorios de análisis certificados por SFG y la unidad controladora de precios del MAGAP).

Ante este panorama es necesario aplicar procedimientos técnicos que permitan, pagar el precio justo de acuerdo a la calidad de leche receptada en cada una de las plantas de procesamiento de leche, así como también asegurar la calidad del producto receptado y destinar la materia prima a un procesamiento adecuado de

acuerdo a la naturaleza de la misma. Para ello es necesario incrementar la eficiencia productiva tanto del ganadero, como dentro de la planta de procesamiento lechero, para así obtener leche de mejor calidad utilizando metodologías tecnológicas de rutina para ofrecer buen pago por calidad de leche a los proveedores.

## **1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.2.1. COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE**

Uno de los alimentos más importantes dentro de la alimentación humana se encuentra a la leche, misma que es un producto de origen animal, con un alto valor nutritivo y alto grado de digestibilidad. La leche está compuesta por Agua 87%, Lactosa 4.9%, Caseína 2.9%, Alfa lactoalbumina 0.5%, Beta lactoalbumina 0.2%, Grasa neutra 3.7%, Fosfolípidos 0.1%, Ácido cítrico 0.2%.

Por su contenido elevado de agua, pH neutro y su riqueza en alimentos microbianos, la leche es un medio de cultivo para numerosos microorganismos, por esta razón el control higiénico – sanitario debe ser realizado en forma estricta por los organismos competentes. Además la leche posee una gran cantidad de alimentos energéticos en forma de azúcares (lactosa), grasa y citrato, y compuestos nitrogenados. Los alimentos nitrogenados se hallan en numerosas formas: proteínas, aminoácidos, amoníaco, úrea, etc.

El Potasio, Calcio, Sodio, Cloro, Magnesio, Fósforo, Hierro y Azufre, son minerales presentes en la leche. La distribución normal de células en la leche debe ser no más del 5% de Neutrófilos y Células epiteliales respectivamente, 75% de Macrófagos y 15% de Linfocitos.

La leche posee azúcares fermentescibles, en condiciones ordinarias lo que más frecuentemente ocurre es una fermentación ácida a cargo de las bacterias; si no existen gérmenes formadores de ácido o si las condiciones son desfavorables para su actividad, pueden sufrir otros tipos de alteración. Frazier, W. (1999)

La leche de alta calidad debe cumplir con las siguientes características:

1. Estar libre de todo organismo patógeno.
2. Estar libre de sedimentos y materias totales.
3. Tener un ligero sabor dulce, un gusto y aroma suave, estar libre de olores extraños.
4. Cumplir con los requisitos estatales. (Judkins, N. *et al.*, 1994).

Los hábitos de consumo diario van a estribar el riesgo constante de la población de adquirir la leche fresca o sus derivados contaminados con residuos de antibióticos.

Para evitar dicho problema se debe efectuar un muestreo continuo que faciliten su detección e impedir la comercialización del producto, en vista de que estos fármacos no se metabolizan en su totalidad, ni se inactiva con la industrialización. (Benzunze, L. 1998).

### **1.2.2. PASTEURIZACIÓN DE LA LECHE**

Durante varios años de ensayos y experimentación se ha visto que la pasteurización es el tratamiento más satisfactorio ya que produce menos alteraciones en la composición, sabor y presentación de la leche. (Veisseyre, R. 1997).

Un tratamiento térmico eficaz se limita a eliminar los gérmenes patógenos, que afortunadamente son bastantes sensibles al calor. La pasteurización plantea cuatro problemas fundamentales desde el punto de vista técnico:

- Conseguir una leche cruda exenta en todo lo posible de contaminación.
- Destruir todos los agentes patógenos y el mayor número posible de microorganismos fermentadores resistentes al calor, que pueda existir en ella sin que se altere el sabor y el valor nutritivo de la leche.

- Evitar que la leche tratada vuelva a contaminarse con gérmenes patógenos o fermentadores.
- Evitar que durante la distribución de la leche tratada (pasteurizada) hacia el consumidor se prolifere al menos un pequeño número de microorganismos fermentadores que pueden sobrevivir a la pasteurización.

La pasteurización como un tratamiento térmico específico que es sometida la leche por un tiempo determinado con la finalidad de eliminar todos los microorganismos patógenos, la mayoría de los no patógenos e inactivar ciertas enzimas sin llegar a alterar en forma considerable su composición, mediante los siguientes métodos de pasteurización más empleados en la industria lechera: (<http://www.geocities.com>. 2003),

#### **1.2.2.1. Pasteurización discontinua en tanque**

Mediante este método la leche es sometida a calentamiento en un gran tanque de doble pared por medio de vapor o de agua caliente que circula por el espacio entre las dos paredes. La temperatura y el tiempo de exposición varían entre un mínimo de 60 °C hasta un máximo de 65°C durante 30 minutos.

#### **1.2.2.2. Pasteurización continua**

Se procede a calentar la leche y enfriarla inmediatamente, mediante un termopermutador plano colocado fuera de los recipientes de pasteurización propiamente dichos, estos pueden ser tres o más, con una capacidad de hasta 500 litros cada una. La leche calentada (por ejemplo a 65°C) pasa por el primer recipiente donde se mantiene constante la temperatura mediante una camisa de agua caliente o por otros medios. Una vez lleno el primer recipiente en unos 10 minutos, comienza automáticamente a llenarse el segundo y así sucesivamente. El último depósito termina de llenarse exactamente en el momento que la leche del primer recipiente lleva unos 30 minutos de calentamiento, esto hace que el paso de la leche tratada hacia la máquina envasadora sea prácticamente continua, procesándose en pocas horas grandes volúmenes de leche.

### **1.2.2.3. Pasteurización continua a alta temperatura y corto tiempo (HTST)**

La leche se calienta rápidamente hasta 72 O 75°C por unos 15 segundos y se enfría rápidamente a una temperatura inferior a los 10 °C. Estas combinaciones de tiempo y temperatura proporcionan un margen de seguridad suficiente, del producto elaborado.

### **1.2.2.4. Pasteurización continua a temperatura muy alta (UHT)**

Conocido también como Ultra Alta Pasteurización, en este método la leche se calienta muy rápidamente a un mínimo de 138°C durante 3 segundos, mediante un esterilizador; eliminando totalmente los gérmenes patógenos y más del 99.99% de la flora láctica, conservándose de esta forma todas las propiedades de la leche fresca, <http://www.geocities.com>. (2003)

## **1.2.3. RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS EN LA LECHE E IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA**

La presencia de diferentes fármacos como son: antibióticos, antisépticos, promotores de crecimiento, etc, en la leche, carne y huevo es una secuela frecuente posterior al tratamiento o prevención de enfermedades que afectan a los animales de producción. Por ejemplo, se dice que la presencia de residuos antibióticos en la leche, puede causar alergias y resistencias bacterianas; a otro nivel puede afectar los procesos de industrialización de la misma.

La población tiene duda y temor al no saber cuáles y que tan graves efectos tendrán los residuos de tantos fármacos ingeridos de manera crónica. Por ejemplo se ha estimado que la presentación de anemia aplásica en humanos se puede inducir con tan solo 1 ppm de cloramfenicol presente en productos de origen animal. De tal suerte existen en la mayoría de los países industrializados diversas reglamentaciones que pretenden lograr un equilibrio entre la pérdida económica para el productor y el nivel de residuos inocuos tolerables por el hombre. (Ocampo, L. 2007).

### **1.2.3.1. Malas prácticas veterinarias al utilizar antibióticos y sulfonamidas**

Los antibióticos y sulfas, son medicamentos que se utilizan en el control y erradicación de numerosas enfermedades infecciosas de origen bacteriano en animales de abasto y compañía. Sin embargo su empleo requiere necesariamente la supervisión de Médicos Veterinarios para que no queden concentraciones de estas drogas en leche, carne y otros productos de origen animal, con el objetivo de que las personas reciban un alimento de buena calidad exenta de residuos de estas drogas. (Suhren, G. y Heeschen, W. 1996).

Las sulfonamidas son un grupo de compuestos orgánicos sintéticos, que actúan contra gérmenes gram positivos y negativos. Su núcleo base es el ácido p-aminobenzen-sulfónico. Poseen efecto bacteriostático porque interfieren en la asimilación del ácido p-aminobenzoico, necesario para la producción del ácido fólico por las bacterias, lo que deprime la síntesis de ADN. Cuando se usan combinadas tienen efectos sinérgicos y su combinación con trimetropim es a menudo bactericida. En medicina veterinaria también se les usa combinadas con antibióticos. (Sumano H. y Ocampo, L. 1997).

En ganado productor de leche se usa las sulfonamidas: sulfatiazol, sulfamerazina, sulfametazina, sulfamonometoxina, sulfametoxazol y sulfacloropiridazina. Se les encuentra en productos como mezclas de 2 a 3 de ellas, combinadas con trimetropin y en algunos casos mezclada con antibióticos.

Las sulfonamidas se aplican para casos de mastitis, infecciones respiratorias, gastrointestinales y genitourinarias. Las vías de administración pueden ser inyectables u orales. Las presentaciones comerciales de estos medicamentos veterinarios indican tiempos de espera entre su aplicación a las vacas y la recolección de leche para consumo. Los tiempos fluctúan de 3 a 5 días en mezclas que sólo contienen sulfonamidas y trimetropin, y de 3 a 14 días en algunas mezclas con antibióticos. Para la detección y cuantificación de residuos de sulfonamidas en leche se emplean pruebas de seguimiento o monitoreo.

Costa Rica, Alemania, Italia y Estados Unidos son países que registran presencia de residuos de sulfonamidas en leche. Sólo en las leches de Italia y Costa Rica se encontraron niveles de residuos por encima de los máximos recomendados internacionalmente. (Suhren, G. y Heeschen, W. 1996).

### **1.2.3.2. Metabolismo de los antibióticos y sulfonamidas en el organismo animal**

En cuanto a sus propiedades farmacocinéticas existen diferencias entre las numerosas sulfonamidas para las distintas especies animales. La clasificación convencional en sulfonamidas utilizadas en medicina humana no suele ser apropiada en veterinaria debido a las diferencias de distribución y eliminación entre las especies. (Merck & Co. 2000).

#### **1.2.3.2.1. Absorción**

Según la preparación del medicamento la administración de las sulfonamidas puede ser por vía oral, intravenosa, intraperitoneal, intramuscular, intrauterina o tópica. En cuanto al tratamiento entérico, las sulfonamidas se absorbe con bastante rapidez y completamente a partir del tracto gastrointestinal de los animales monogástricos. Si existe estasis ruminal la absorción a partir del reticulorumen se retrasa. En algunas enfermedades las sulfonamidas se administran por vía oral, excepto en el caso de infecciones agudas que supongan una amenaza para la vida, en las que se emplea infusiones intravenosas para alcanzar concentraciones sanguíneas adecuadas con la mayor rapidez posible. Las sulfonamidas se suelen añadir al agua de bebida o a los alimentos, con fines terapéuticos o para aumentar la eficacia alimentaria.

Las preparaciones muy hidrosolubles pueden inyectarse por vía intramuscular, como las sulfadimetoxina sódica, o intraperitoneal, aunque puede producir cierta irritación peritoneal. La absorción a partir de estos lugares parenterales es rápida. Generalmente, las absorciones de sulfonamidas son demasiado alcalinas para ser administradas sistemáticamente por vía parenteral. (Merck & Co. 2000).

La administración oral de las Tetraciclinas, se absorben principalmente en el intestino delgado superior y se alcanzan niveles sanguíneos en 2 a 4 horas. Apartir del tracto gastrointestinal la absorción puede verse afectada por el bicarbonato sódico, hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio, hierro, sales de calcio, leche y productos lácteos. En el caso de la doxiciclina y minociclina este último solo ocurre en pequeña medida. Las tetraciclinas no se debe administrar por vía oral en dosis terapéuticas a los rumiantes porque se absorben mal y pueden reducir sustancialmente la actividad de la flora ruminal. Se puede administrar por vía intramuscular e intravenosa soluciones de tetraciclina especialmente tamponadas. La absorción de oxitetraciclina puede retrasarse desde los lugares de inyección intramuscular mediante manipulación química, especialmente por la elección del portador y por un contenido elevado de magnesio, lo que hace que su efecto sea prolongado. Las tetraciclinas pueden provocar necrosis tisular en los lugares de inyección, donde los residuos pueden permanecer por varias semanas. Las tetraciclinas también pueden absorberse desde el útero y la ubre aunque las concentraciones plasmáticas alcanzadas son bajas. (Sumano, H. y Ocampo, L. 1997).

Los Betalactámicos en solución acuosa se absorben rápidamente a partir de los lugares de inyección parenteral. La absorción se retrasa cuando las sales inorgánicas de Penicilina están en suspensión en excipientes oleosos vegetales, o cuando las sales orgánicas de depósito poco solubles, como la penicilina G procaínica y la penicilina G benzatina, se administran por vía parenteral. (Merck & Co. 2000).

#### **1.2.3.2.2. Distribución**

Las sulfonamidas se distribuyen en todos los tejidos corporales. El patrón de distribución depende del estado de ionización de las sulfonamidas, la vascularidad de cada tejido, la presencia de barreras específicas a la difusión de la sulfonamida, y la fracción de la dosis administrada que se une a proteínas plasmáticas. La fracción de fármaco no unido difunde libremente. Las sulfonamidas se une a las proteínas plasmáticas en mayor o menor medida, y su

concentración en los líquidos pleural, peritoneal, sinovial y ocular pueden ser un 50 – 90% de la sanguínea. La sulfadiazina ésta unida a proteínas plasmáticas en al menos un 90%. las concentraciones en los riñones son superiores a las plasmáticas, mientras las de la piel, hígado y pulmones son ligeramente inferiores. Las concentraciones en músculo y hueso son – 50% de las plasmáticas, y las del LCR pueden variar entre un 20 y 80% respecto a las concentraciones sanguíneas, según la sulfonamida de que se trate. En el tejido adiposo se obtienen concentraciones reducidas. Tras su administración parenteral, la sulfametacina se encuentra en el interior del yeyuno y colon aproximadamente en la misma concentración que en la sangre. También se da una difusión positiva a la leche; aunque las concentraciones alcanzadas generalmente son insuficientes para controlar las infecciones, pueden detectarse residuos de sulfonamidas en la leche. (Merck & Co. 2000).

#### **1.2.3.2.3. Biotransformación**

Se metabolizan las sulfonamidas, principalmente a través de distintas vías oxidativas, acetilación y conjugación con sulfatos o con ácido glucorónico. Existen diferencias notables entre las especies a este respecto. Tienen poca actividad antibacteriana las formas acetiladas, hidroxiladas y conjugadas. La acetilación, escasa en el perro, reduce la solubilidad de la mayoría de las sulfonamidas, a excepción del grupo de la sulfapirimidina. Las formas hidroxilada y conjugada presentan menor probabilidad de precipitar en la orina.

#### **1.2.3.2.4. Excreción**

Algunas sulfonamidas se excretan principalmente en la orina. Las vías de excreción de menor importancia son la bilis, heces, leche y sudor. Entre los principales procesos implicados están la filtración glomerular, la secreción tubular activa y la resorción tubular. La proporción resorbida depende de la liposolubilidad inherente de cada sulfonamida y de sus metabolitos, así como del pH urinario, el aclaramiento renal y la concentración y solubilidad de cada sulfonamida y sus metabolitos determinan si se excede sus solubilidad y precipitan en forma de

cristales. Esto puede evitarse alcalinizando la orina, aumentando el consumo de líquidos, reduciendo las dosis en la insuficiencia renal y usando combinaciones triples de sulfonamidas, o combinaciones de sulfonamidas con diaminopirimidina. (Merck & Co. 2000).

A través de los riñones se excretan las Tetraciclinas por filtración glomerular y en tracto digestivo por eliminación biliar y directamente. En general se recupera en orina entre el 50 y 80% de la dosis administrada, aunque en la eliminación renal pueden influir varios factores entre ellos se encuentran la edad, la vía de administración, el pH urinario, la tasa de filtración glomerular, la enfermedad renal y la tetraciclina específica utilizada. La eliminación intestinal biliar es siempre significativa, generalmente 10 y 20%, incluso tras administración parenteral; en el caso de la doxiciclina y sus metabolitos, ésta es la principal vía de excreción. Las tetraciclinas también se eliminan en la leche; se alcanzan concentraciones máximas a las 6 h00 de la administración parenteral; y se detectan pequeñas cantidades hasta 48 horas después. Las concentraciones en la leche normalmente alcanzan un 50 a 60% de la concentración plasmática, y suelen ser mayores si existe mastitis. (Sumano, H. y Ocampo, L. 1997).

Los betalactámicos administrados por vía parenteral, se eliminan en la orina al poco tiempo. Las penicilinas también se eliminan en la leche, aunque por lo general en cantidades ínfimas en la ubre normal, y puede persistir hasta 90 horas. También se han observado residuos de penicilinas en la leche tras la intrauterina, (Merck & Co. 2000).

#### **1.2.3.2.5. Consideraciones farmacocinéticas**

Existen grandes diferencias entre las propiedades farmacocinéticas de las distintas sulfonamidas en los animales, y la extrapolación de estos valores no suele ser correcta. Por ejemplo, la semivida plasmática de la sulfadiazina es de 10.1 h en el ganado bovino y de 2.9 h en los cerdos. Las dosis y las frecuencias recomendadas reflejan esta disparidad en los parámetros cinéticos de eliminación. (Merck & Co. 2000).

La duración y el nivel de la infusión de antibióticos en la leche depende de varios factores, siendo los más importantes, el tipo de presentación de la preparación de antibióticos, utilizados (solución acuosa, pomada, preparación de acción prolongada) y el tipo de administración (Vía intramamaria, intrauterina e intramuscular). (Technical Management Communications, 1991).

### **1.2.3.3. Salud humana e imagen de productos lácteos**

Los residuos de antibióticos en la leche sobre la población humana se centran fundamentalmente en los siguientes aspectos: reacciones de hipersensibilidad, efectos tóxicos específicos, aparición de cepas resistentes y susceptibles de ser transmitidas al hombre y alteraciones de la flora intestinal. La mayor información sobre reacciones de hipersensibilidad se refiere a las penicilinas naturales y semi-sintéticas, pues son los antibióticos de mayor uso tanto en medicina humana como en medicina veterinaria.

Se estima que alrededor de un 4 a un 7% de la población es hipersensible a la penicilina y basta que la persona entre en contacto con pequeñas concentraciones de este antibiótico, para manifestar reacciones que pueden ir desde una simple erupción en la piel, cursar con cuadros febriles, llegando incluso a provocar shock anafiláctico. En relación a los efectos tóxicos específicos es interesante mencionar al cloranfenicol, ésta constituye una de las drogas que mayor riesgo tiene de provocar anemia plástica en el hombre, razón por la cual países de gran desarrollo lechero como son la Comunidad Europea, Canadá y los Estados Unidos de América, prohíben su administración por cualquier vía en animales de abasto, dejándola para uso exclusivo en enfermedades específicas del hombre.

Existen efectos en la microflora intestinal del hombre cuando recibe terapias orales prolongadas con estos fármacos. Sin embargo, se deduce que estas alteraciones pueden ocurrir con el suministro de concentraciones pequeñas de antibióticos o sulfas, razón. La resistencia bacteriana, podría ser originada por el consumo constante de leche con concentraciones bajas de antibióticos, los cuales

suprimen el desarrollo de las bacterias más sensibles, facilitando la proliferación de las más resistentes. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud, recomienda restringir el uso de antibióticos de primera línea de elección en medicina humana en animales de abasto. (<http://www.tecnovet.u.html>. 2006).

Los problemas que causan los diferentes residuos medicamentosos en la salud humana es una amenaza de degradación de la imagen de los productos lácteos, por ejemplo el riesgo de alergias provocadas por residuos de antibióticos tal es el caso de Penicilinas y tetraciclinas en particular. Los productos alimenticios deben presentar un máximo de seguridad y debe estar exento de microorganismos patógenos, residuos químicos y de toda sustancia nueva que no conocemos los efectos a largo plazo. Los riesgos alimenticios son causas de accidentes, ignorancia, inconciencia, no conocimiento de reglas o leyes, de insuficiente información o de información en abuso.

La presencia de residuos medicamentosos proviene esencialmente de la mala utilización de los medicamentos o de otros productos (higiene, tratamientos). El consumidor por el riesgo pierde confianza. Los productos lácteos son relegados defecto de su imagen que presenten: Producto natural, sano, noble. La pérdida de confianza concierne a los productos pero también se extiende a la condición de producción en la granja. Todo la hilera es consternada el declive difícilmente es recuperable. Los progresos científicos permiten la utilización de nuevos productos creando un interés evidente pero que ocasionalmente pueden ser causa de problemas a posterior. La Ivermectina en micro dosis utilizada para la derogación en Francia sobre vacas en lactancia y sistemáticamente sobre hatos es un ejemplo. (Baraton, Y. 2006).

La relación existente entre el *Helicobacter pylori* y el cáncer gástrico, fue propuesta con las publicaciones de Scot, Landsdown y Diamant en la famosa revista *Lancet*, en 1990, y la de Parsonet y colaboradores, un año después, en la revista del National Cancer Institute. En 1993, en el congreso sobre *H. pylori* llevado a cabo en Florida, se aceptó que la bacteria efectivamente genera gastritis crónica. Hoy la Federación Internacional de Medicamentos reconoce que tener la

bacteria aumenta en 12 veces la probabilidad de morir de cáncer gástrico. La aceptación de la etiología infecciosa de la gastritis dio inicio a una nueva forma de tratar el padecimiento: con antibióticos. A partir de entonces, se comenzó a recomendar este tipo de tratamientos sin embargo gran parte de los casos resultó un fracaso completo debido a la gran resistencia de la bacteria a los antibióticos. Buscando la explicación de tal fracaso se descubrió que la resistencia de la bacteria al tratamiento puede ser producida por los antibióticos residuales en la leche bovina, al determinarse niveles de antibiótico superiores a los aceptados para el consumo humano. (Vatier J. y Postigo M. 1996).

En la multiplicación de las bacterias en la leche almacenada influyen la temperatura, duración del almacenamiento, la tasa, el tipo de las bacterias presentes y, en menor medida, los sistemas de inhibición naturales de la leche. Debido a la amplia variación de la flora inicial y a las condiciones bajo las cuales se almacena la leche, sólo pueden hacerse ciertas generalizaciones acerca de los cambios de la microflora de la leche en las centrales durante el transporte y almacenamiento. (Robinson, M. 1997).

#### **1.2.4. NORMAS DE LEGISLACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE**

Según las Normas Técnicas Ecuatorianas para la Leche Cruda NTE INEN 2009, debe cumplir con los siguientes requisitos:

##### **1.2.4.1. Requisitos específicos**

- La leche no debe haber sufrido ninguna clase de calentamiento, ya que la temperatura no debe haber superado más de  $^{\circ}40$  C dluego de ser extraída por de la ubre.
- Después del ordeño la leche debe disminuir su temperatura, almacenada y trasportada a los centros de acopio o plantas procesadoras en adecuados regidos por la autoridad competente sanitaria.

## 1.2.4.2. Requisitos físicos y químicos

Los requisitos físicos y químicos para la leche cruda son los siguientes:

Cuadro 1. REQUISITOS FISICOQUÍMICOS DE LA LECHE CRUDA.

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad relativa: a 15 °C A 20 °C	-	1,029 1,028	1,033 1,032	NTE INEN 11
Materia grasa	% (fracción de masa) <sup>4</sup>	3,0	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-	*
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico) **	°C °H	-0,536 -0,555	-0,512 -0,530	NTE INEN 15
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)***	h	3	-	NTE INEN 018
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasterización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en peso o 75 % en volumen; y para la leche destinada a ultrapasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en peso o 78 % en volumen			NTE INEN 1500
Presencia de conservantes <sup>1)</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de neutralizantes <sup>2)</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de adulterantes <sup>3)</sup>	-	Negativo		NTE INEN 1500
Grasas vegetales	-	Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	-	Negativo		NTE INEN 2401
Prueba de Brucelosis	-	Negativo		Prueba de anillo PAL (Ring Test)
RESIDUOS DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS <sup>5)</sup>	ug/l	----	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2	Los establecidos en el compendio de métodos de análisis identificados como idóneos para respaldar los LMR del codex <sup>6)</sup>

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:2012 Quinta Revisión.

Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa.

\*\* °C= °H - f, donde f= 0,9656

\*\*\* Aplicable a la leche cruda antes de ser sometida a enfriamiento

- 1) Conservantes: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, lactoperoxidasa adicionada y dióxido de cloro.
- 2) Neutralizantes: orina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones.
- 3) Adulterantes: Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, leche en polvo, suero de leche, grasas vegetales.
- 4) "Fracción de masa de B, WB: Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse".
- 5) Se refiere a aquellos medicamentos veterinarios aprobados para uso en ganado de producción lechera.
- 6) Establecidos por el comité del Codex sobre residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos

La leche cruda no es adecuada para el consumo humano, cuando es extraída de animales cansados, desnutridos, contagiados con alguna enfermedad o manipulados por personas infectadas por enfermedades infectocontagiosas.

El límite máximo de contaminantes en la leche cruda es el que se indica en el cuadro 2.

Cuadro 2. LÍMITES MÁXIMOS PARA CONTAMINANTES.

Requisito	Límite máximo (LM)	Método de ensayo
Plomo, mg/kg	0,02	ISO/TS 6733
Aflatoxina M1, $\mu\text{g}/\text{kg}$	0,5	ISO 14674

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:2012 Quinta Revisión.

#### 1.2.4.3. Requisitos microbiológicos

La leche cruda de bovino de acuerdo con las NTE INEN establecidas, deberá cumplir con las especificaciones establecidas en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA LECHE CRUDA.

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aeróbios mesófilos REP, UFC/cm <sup>3</sup>	$1,5 \times 10^6$	NTE INEN 1529:-5
Recuento de células somáticas/cm <sup>3</sup>	$7,0 \times 10^5$	AOAC – 978.26

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:2012 Quinta Revisión.

#### 1.2.4.4. Requisitos organolépticos

La leche de vaca pasteurizada debe cumplir con los siguientes requisitos organolépticos:

Color. Es necesario que sea blanca atornasolada o ligeramente amarillenta.

Olor. Deberá ser suave, olor lácteo característico en la leche, libre de olores desagradables.

Aspecto. Debe ser análogo y estar libre de materiales extraños.

Típicamente puede presentar variantes en las características anteriormente descritas, en función de la raza, estación climática o alimentación del ganado, pero estas no influir considerablemente sobre las características sensoriales indicadas anteriormente.

### **1.2.5. DETERMINACIÓN DE ANTIBIÓTICOS EN LA LECHE**

La prueba Copan Milk Test, se presenta como una prueba sencilla que puede utilizarse para analizar la leche simple a nivel de explotaciones pequeñas, de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Es utilizado para la determinación de residuos antimicrobiales en la leche de vacas, cabras y ovejas incluyendo leche cruda, pasteurizada y ultra pasteurizada además de leche en polvo. En la prueba se utiliza tubos individuales llenos de un agar medio, utilizado para esta determinación.
- Se procede al pre-sembrado con esporas de Bacilos: *Stearothermophilus*, Variedad: *calidolactis* incorporando un azúcar fermentable que generalmente es la glucosa y un indicador de pH: Bromocresol Púrpura.
- Este kit se halla listo para su utilización, no hay necesidad de activar el producto agregando algún tipo de nutriente.
- Se debe añadir 100 uL de leche directamente en la superficie del agar y se somete a incubación a una temperatura de 64 C, por un periodo de tiempo.
- La leche aplicada se distribuye sobre todo el agar utilizado como medio. Si en la leche no existe ninguna sustancia del antimicrobial o su concentración se halla por debajo de los límites de detección de la prueba, las esporas

germinan, crecen y metabolizan el azúcar produciendo ácido lo cual altera el pH, alterando la coloración del indicador Bromocresol púrpura en el medio a un color amarillo característico.

- Por otro lado si algún antibiótico está presente, en la leche se inhibe la germinación y crecimiento de las esporas microbinas. Lo que se traduce en que la glucosa no cambia y no se presente ninguna producción de ácido y consecuentemente el pH no cambia por consiguiente tampoco el color del Bromocresol Púrpura en el medio de cultivo utilizado.

Cuadro 4. LÍMITES DE DETECCIÓN DEL CMT - COPAN MILK TEST.

<b>AGENTE ANTIMICROBIAL</b>	<b>LMD (límite máximo de detección) ( <math>\mu\text{g}</math> / L leche)</b>
<b>BETA-LACTAMICOS</b>	
Penicilinas	1-2
Ampicilinas	< 2
Amoxicilina	2-4
Cloxacina	10-15
Dicloxacina	10-15
Oxacina	5-10
Naficilina	5-10
Ceftiofur	50-100
Cefquinome	30-100
Cefapirin	2.5-5
Cefoperazone	25-50
Cefaxcelin	> 45
Cefazolin	5-10
<b>TETRACICLINAS</b>	
Clortetraciclina	250-500
Oxitetraciclina	250-500
Tetraciclina	250-500
Doxiclina	150
<b>SUFONAMIDAS</b>	
Sulfathiazol	50-100
Sulfametacina	100-200
Sulfadioxina	100-200
Sulfadimethoxina	50-100
Sulfadiazine	50-100
Sulfamethoxazole	< 50
Sulfamonomethoxine	< 50
<b>AMINOGLICÓSIDOS</b>	
DH- Streptomycin	<1000
Streptomycin	<1000
Neomicina	500-2000

Gentamicina	100-500
Spectinomycin	> 300
<b>MACRÓLIDOS</b>	
Eritromicina	> 200
Spiramicina	> 2000
Tilosin	50-100
Tilmicosin	75-100
<b>OTROS ANTIBIÓTICOS</b>	
Dapsone	2-4
Trimethoprim	100-150
Tiamfenicol	> 100
Cloramfenicol	5000-7500

Fuente: [www.capoinnovation.com](http://www.capoinnovation.com). sn. (2007).

El Copan Milk Test es una prueba que permite la inhibición microbiana que tiene un grado alto de sensibilidad permitiendo el descubrimiento de una gama amplia de agentes antimicrobiales como son los Beta Lactámicos, Tetraciclinas, Macrólidos, Aminoglicosidos, Sulfonamidas, Trimethoprim y otros antibióticos presentes en la leche. (<http://www.capoinnovation.com>. 2007).

El *Bacillus stearothermophilus* es una bacteria Gram-positiva que tiene forma de bacilo y se encuadra en el filo Firmicutes.

Esta es una bacteria termófila, es decir que resiste temperaturas altas sobre los 45 grados centígrados; la misma que se halla distribuida en el suelo, manantiales calientes y sedimentos oceánicos lo que ocasiona la descomposición de los productos para la alimentación humana.

Esta es usada comúnmente como organismo de validación en los estudios de esterilización de materiales. (<http://es.wikipedia.org>. Chávez, X. 2007).

## **1.2.6. CARGA BACTERIANA EN LA LECHE**

### **1.2.6.1. Coliformes**

Se designa la denominación genérica de coliformes, a un grupo de especies bacterianas que poseen características bioquímicas en común y su importancia

relevante como indicadores de contaminación de alimentos y agua. El término de Coliforme significa con forma de coli, al referirse a la bacteria principal del grupo, como es el caso de la *Echerichia coli*, la misma que fue descubierta por el bacteriólogo alemán Theodor Von Escherich en 1860. Es así que Von Escherich la bautizó como bacterium coli (“bacteria del intestino”), proviene del griego Kolon, “intestino”). Posteriormente, la microbiología sistemática la nombraría el género Escherichia en honor a su descubridor original.

El grupo coliforme se encuentra formado por los siguientes géneros:

- Eschherichia
- Klebsiella
- Enterobacter
- Citrobacter

El género Citrobacter dentro del grupo Coliforme, en la higiene de los alimentos no se consideran como indicadores de la contaminación fecal sino únicamente como indicador de calidad.

Por su parte los coliformes totales se utilizan para evaluar la calidad de la leche de vaca pasteurizada, leche en polvo, pastas frescas, helados, fórmulas para lactantes y otros.

Así mismo los coliformes fecales se utilizan para evaluar los mariscos frescos. Finalmente la *E. coli* es utilizada como un indicador en quesos frescos, quesillos, cereales, masas con rellenos, alimentos infantiles, cecinas cocinadas y verduras recién cosechadas. (<http://es.wikipedia.org>. 2007).

#### **1.2.6.2. Aerobios**

El conteo de microorganismos viables es basado en el número de UFC que se desarrollan en placas previamente sembradas con una cantidad conocida de alimento e inoculadas en condiciones ambientales controladas. Estos conteos no

pueden considerarse como recuentos totales ya que solo son idóneos de conteo aquellos microorganismos competentes de crecer en condiciones establecidas. El conseguir una amplia gama de condiciones variando la temperatura es posible, la atmósfera controlada, la composición del medio, y el tiempo de incubación del inóculo. El rango de temperaturas en el que crecen los microorganismos es muy extenso: de 34 °C a 90 °C. En función de esto se clasifica a los microorganismos en tres grupos:

- Los que crecen bien a 7 °C o por debajo de esta temperatura: Se denominan Psicrófilos.
- Aquellos que crecen entre 20 – 30 °C, y una temperatura óptima de crecimiento está entre 30 – 40 °C: Se los denomina mesófilos.
- Finalmente los que crecen por encima de los 45 °C: Se llaman termófilos.

Se incluyen todas aquellas bacterias capaces de desarrollarse a 30 °C en las condiciones instauradas. Se estima la microflora total sin especificar los tipos de microorganismos, lo cual refleja la calidad sanitaria de un alimento, las condiciones de manejo, las condiciones higiénicas sanitarias de la materia prima. Un bajo recuento de aerobios mesófilos, no implica o asegura la ausencia de patógenos o de sus toxinas, de la misma manera un recuento elevado de los mismos no significa presencia de flora patógena en los alimentos. Finalmente, salvo en alimentos obtenidos por fermentación, no es recomendable realizar recuentos elevados en los alimentos.

En función a lo anterior un recuento elevado puede significar:

- Una excesiva contaminación de la materia prima.
- Muy deficiente manipulación durante el proceso de elaboración.
- Posibilidad de que existan patógenos, que son los mesófilos.
- Una inmediata alteración física y química del producto.

El recuento de mesófilos nos indican las condiciones de salubridad de algunos alimentos en el mercado. (<http://es.wikipedia.org>. 2007).

### 1.2.7. MÉTODOS PARA DETERMINACIÓN DE CARGA BACTERIANA

Entre los métodos utilizados para la identificación de la carga bacteriana están las operaciones que permiten sembrar, identificar y recontar el grado de contaminación de muestras en la evaluación, en consecuencia de manera generalizada se propone un esquema de trabajo para la caracterización de una cepa o especie bacteriana desde el punto de vista bioquímico:

- Obtención de un cultivo puro.
- Realizar un examen microscópico de células vivas y de un frotis teñido por coloración Gram. Se determina así la forma bacteriana y el Gram del microorganismo en consideración. También es importante el determinar la agrupación y la presencia de esporas y otras características morfológicas.
- Para la determinación de las características nutricionales de las bacterias (en general se desprenden de los métodos empleados en el aislamiento y cultivo precedentes); fotoautótrofos, fotoheterótrofos, quimioautótrofos, quimioheterótrofos.
- La realización de pruebas primarias: Se aplican un grupo de pruebas, llamadas pruebas primarias, con las cuales se puede determinar el género, grupo de géneros o en algún caso familia a la que pertenece su aislamiento. Las pruebas primarias son: Pruebas Gram, morfología celular, catalasa, oxidasa, OF, fermentación de la glucosa, esporas, crecimiento en aerobiosis y anaerobiosis y movilidad bacteriana.

Las pruebas presuntivas para la diferenciación de los bacilos entéricos gramnegativos se basa en la evaluación de la fermentación de la lactosa sobre medios de cultivo a los cuales se ha adicionado con este carbohidrato, como Agar Endo ó Agar EMB exhibiendo las subsiguientes coloraciones: Colonias con brillo metálico: (*Escherichia coli*, otras coliformes). Colonias blancas: (*Salmonella*, *Shigella*, *Proteus*, *Pseudomonas*):

a) Enterobacilos que originan fermentación rápida de la lactosa: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*.

b) Enterobacilos que provocan fermentación lenta de la lactosa: *Edwardsiella*, *Serratia*, *Citrobacter*, *Arizona*, *Providencia*, *Erwinia*.

c) Enterobacilos que no ocasionan fermentación de la lactosa: *Shigella*, *Salmonella*, *Proteus*, *Pseudomonas*.

La forma de cómo se metaboliza este azúcar en los diferentes agares de cultivo selectivos se muestra por cambios en el color del medio con respecto al que tenía originalmente o bien por la coloración de las colonias, la cual es típica en algunas de las mismas. (<http://bilbo.edu.uy/~microbio.html>. 2001).

#### **1.2.7.1. Placas Petrifilm**

Estas placas, constituyen un método microbiológico que está listo para ser usado con alta calidad, por ello es utilizado por laboratorios microbiológicos e industrias alimenticias que necesitan identificar los riesgos de seguridad. En relación a los métodos alternativos, se brinda una solución integral. Estas placas petrifilm ayudan a maximizar la productividad puesto que incrementan la eficiencia del laboratorio microbiológico. Estas placas se encuentran listas para usarse puesto que estandarizan y agilizan los procesos de las determinaciones. (<http://www.3m.com/cms/html>. sn 2006).

Al emplear las Placas Petrifilm, se reduce el tiempo para realizar las pruebas microbiológicas. Las Placas Petrifilm suministran resultados consistentes y cómodos de interpretar, minimizando errores que podrían presentar los métodos convencionales de agar. Existe una placa Petrifilm para casi cualquier prueba microbiológica de los alimentos:

- Staph Express para el recuento de Staph aureus.
- Placa para recuento de Aerobios.
- Placa para recuento de Coliformes.
- Placa para recuento de E. coli / Coliformes.
- Placa para recuento de Mohos y Levaduras.
- Placa para recuento de Enterobacterias.

- Placa para recuento Rápido de Coliformes.
- Placa de alta sensibilidad para Recuento de Coniformes.
- Placa para Monitoreo de Listeria en Ambientes.

#### **1.2.7.2. Beneficios del uso de placas Petrifilm para evaluación de la carga bacteriana en la leche**

- La productividad.\_ Las placas Petrifilm elevan la producción de las pruebas microbiológicas al incrementar la eficiencia del laboratorio lo que permite una óptima utilización de los recursos.
- La estandarización de Metodologías.\_ En pruebas microbiológicas se elimina la variabilidad del error humano, en la preparación de muestras para producir resultados fehacientes entre plantas y entre profesionales.
- La detección Rápida.\_ Ayudan a los procesadores de alimentos a muestrear cómodamente y en línea productos y equipos, favoreciendo con una detección rápida a la resolución de problemas por áreas en la planta.
- La verificación HACCP.\_ Promueven la verificación y sanitización en puntos críticos de control, a lo largo de la operación del procesamiento de los alimentos incluyendo toda la línea de producción, equipos y pruebas eminentemente ambientales.

Estas consisten en una película plástica cubierta de nutrientes y agentes gelificantes, por eso están listas para ser utilizadas en cualquier situación. El utilizar las Placas Petrifilm ahorra tiempo de mano de obra y el resultado es una mejor inspección del proceso y un producto de alta calidad comprobada. (<http://www.3m.com/cms/html>. sn 2006).

## **1.2.8. LOS RESIDUOS MEDICAMENTOSOS, INHIBIDORES DE PROCESOS INDUSTRIALES**

### **1.2.8.1. Los residuos medicamentosos**

Luego de la década de los años 50, la agricultura y ganadería lograron incrementar espectacularmente sus ganancias, al incorporar progresivamente invenciones tecnológicas de diversa naturaleza. Entre estas innovaciones se encuentra el uso de tratamientos químicos que permiten controlar las plagas de los cultivos y afecciones en los animales; así mismo la utilización de medicamentos para evitar y tratar las enfermedades de los animales domésticos. Es así que dentro de los plaguicidas, los insecticidas organoclorados, organofosforados, los derivados del ácido carbámico, piretrinas y piretroides han sido los más utilizados. Los dejaron de ser utilizados aunque existe autorización para emplearse en campañas sanitarias (sobre todo DDT) y también en otros fines, lo que hace posible detectarlos en los alimentos y en el medio general. Los últimos se utilizan en baja frecuencia para el proceso de producción de leche debido a sus elevados costos. (<http://www.alfaeditores.com>. 2007).

Dentro de las prácticas de manejo de ganado lechero está la utilización de medicamentos de uso veterinario y de algunos plaguicidas organofosforados que sirven para prevenir y controlar enfermedades diversas en el mismo. También los plaguicidas organofosforados (POF), se utilizan en el control de plagas y enfermedades de cultivos destinados a la alimentación del ganado lechero, como pastos, alfalfa, sorgo y maíz, entre otros.

Cuando estas sustancias se emplean inadecuadamente pueden generar residuos tóxicos que a su vez pueden excretarse a través de la leche. Los medicamentos de uso veterinario más empleados son los antimicrobianos, debido a las infecciones que constantemente se presentan en los animales, durante su crecimiento y desarrollo. En nuestro medio están excesivamente usados los antibióticos, de los cuales la literatura científica da cuenta en numerosas publicaciones.

Se conoce pocos informes sobre la residualidad de plaguicidas organofosforados y otros medicamentos de uso veterinario como los nitrofuranos y las sulfas y por ello este trabajo revisa este aspecto relacionado íntimamente con la inocuidad y calidad de leche y sus derivados.

Es necesario que los medicamentos y plaguicidas autorizados para usarse en el ganado lechero deben especificar tiempos de espera entre la administración del medicamento y el ordeño de la leche que se envía a la empresa industrial. Para pastos y cultivos destinados a la alimentación animal, también se deben indicar tiempos de espera entre su aplicación y la cosecha.

La presencia de residuos de medicamentos y plaguicidas en la leche en los bovinos, se debe generalmente a que: a) no se respetan tiempos de espera, b) se usan dosis excesivas (sin seguir las indicaciones de la etiqueta), c) se usan sustancias no permitidas o no autorizadas.

Las sulfonamidas y nitrofuranos son residuos de medicamentos más comunes en la leche, que se usan para el control de enfermedades infecciosas en la vaca, especialmente en la mastitis (inflamación de la ubre) y los POF que se aplican como ectoparasiticidas para el control de moscas y garrapatas, principalmente.

Los residuos de sulfonamidas, nitrofuranos y órgano fosforados en la leche pueden generar efectos tóxicos en los seres humanos, en especial en los niños, ya que por su alto consumo en este alimento y su bajo peso corporal pueden resultar más sensibles a estas sustancias. Los daños en la salud ocasionados por órgano fosforados están relacionados con su capacidad de inhibir la enzima colinesterasa que interviene en la transmisión de los impulsos nerviosos. Los efectos ocasionados son: problemas neurotóxicos y conductuales; influencia positiva en la aparición del mal de Parkinson; exacerbación de enfermedades infecciosas; leucemia linfocítica crónica. Algunos se consideran teratogénicos y carcinogénicos. Para poder garantizar la inocuidad de los alimentos han llevado a las autoridades a establecer, límites máximos de estos residuos de antibióticos y plaguicidas (LMR). A nivel internacional la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la

Agricultura (FAO), han formado un programa conjunto, a través del Codex Alimentarius, para establecer y recomendar los LMR de medicamentos de uso veterinario y plaguicidas en la leche. A nivel nacional, cada país implanta sus propias regulaciones al respecto. En algunos países donde se tienen programas periódicos de seguimiento de residuos en la leche se ha logrado disminuir su incidencia. (Honkanen B. y Reybroek, W. 1997).

Los países en vías de desarrollo buscan tener una producción de alimentos de alta calidad y sin residuos tóxicos. Esto se debe a que los consumidores están preocupados por su salud y mejor informados sobre los efectos tóxicos que algunos residuos de antibióticos y plaguicidas pueden generar. A pesar de esto, la presencia de residuos tóxicos en alimentos sigue siendo un problema vigente, sobre todo en países en los cuales se usan reiteradamente esas sustancias. (<http://www.alfaeditores.com>. 2007).

#### **1.2.8.2. Inhibición de los procesos industriales**

Se debe destacar, que los residuales de antibióticos, provocan grandes daños para la industria láctea, ya que en la elaboración de derivados de la leche tales como el queso y yogurt se necesita el desarrollo de la flora ácido láctica. La misma que es evitada por la presencia de concentraciones pequeñas de antibióticos de diversa índole y sulfas, razón por la cual la industria realiza rutinariamente un control interno, para clasificar la leche ausente de residuos de antibióticos y destinarla al procesamiento y obtención de estos productos.

El grupo de las sulfonamidas, impiden el desarrollo de la flora ácido láctica dentro de los procesos de industrialización láctea (*Strp. cremoris*, *Strp. lactis*, *Strp. thermophilus*, *Lb. acidophilus*, *Lb. casei*, *Lb. helveticus*, *Lb. lactis*), debido a que son equivalentes estructurales del ácido paraminobenzóico (APAB) e impiden un paso enzimático (sintetasa de dihidropterato) lapso en el cual el APAB se añade a la recapitulación del ácido dihidrofólico (ácido fólico). Es así que debido a la reducción de la formación de dihidrofolato, las agrupaciones de tetrahidrofolato (ácido folínico) formado a partir del dihidrofolato bajan. El tetrahidrofolato

constituye un componente principal de las coenzimas que intervienen en el metabolismo carbonado simple dentro de las células. Desempeñándose como antimetabolitos del APAB, las sulfonamidas en conclusión bloquean de manera compleja a varias enzimas entre las cuales están las enzimas necesarias para la formación de bases púricas; para el traspaso de desoxiuridina a timidita; y para la recapitulación de meteonina, glicina y formilmeteonil- ARN transferente. Lo cual da lugar a una suspensión de la síntesis protéica con alteración de los procesos metabólicos, e interrupción del crecimiento y proliferación de los microorganismos incapaces de aprovechar el folato preformado. El resultado es bacteriostático y en cantidad elevada pueden alcanzarse en la leche un efecto que es claramente bactericida.

Por otro lado las tetraciclinas, impiden la proliferación de la flora ácido láctica en los procesos de industrialización de leche, debido a que estos antibióticos se acoplan en forma reversible a los ribosomas 30 S bacterianos e impiden la síntesis proteica, probablemente a través de varios elementos, primariamente parece perturbar la unión del aminoacil – ARNt hacia el sitio aceptor en el ininteligible ARNm ribosoma. Así también las tetraciclinas ingresan en los microorganismos en parte por transmisión y en parte por su sistema de energía favorecido por portadores responsables de las elevadas congregaciones que alcanzan estos antibióticos dentro del grupo de las bacterias sensibles. Las tetraciclinas universalmente son bacteriostáticas y bactericidas en concentraciones elevadas encontradas en la leche, ya que los microorganismos disipan la integridad funcional de la membrana citoplásmica.

Debemos además considerar el factor de dilución, es decir al mezclar leche de un animal tratado con estos fármacos con leche de animales exenta de los mismos, no influye en la determinación de concentraciones bajas, pues se ha constatado que la leche de vaca tratada es competente de contaminar 10.000 litros de leche. <http://www.tecnovet.uchile.cl>. 2006.

### **1.2.8.3. Problemas en las empresas lácteas**

En forma general, la presencia de residuos en la leche es un conflicto grave para la industria de lácteos. El origen de los residuos tiene extensa diversidad: como por ejemplo pesticidas utilizados en los cultivos, contaminantes como dióxidos, metales duros, desechos radioactivos de la industria, y también medicamentos utilizados en las granjas para el tratamiento de enfermedades, como los antibióticos, anti-inflamatorios, desparasitantes que son los más frecuentes. A ellos se puede adicionar los productos de higiene que comúnmente se ha utilizado en el material de ordeño, el local de ordeño y limpieza de ubre.

La mayoría de bacterias pueden ser disminuidas o eliminados mediante tratamientos tecnológicos como: el calentamiento, el bacto-fugación, la micro filtración, la bacteria antagónica. No obstante ningún tratamiento tecnológico puede ser tan eficaz ante la presencia de residuos químicos en la leche. Ya que una leche contaminada no es apta para a la industrialización. Considerando que la transformación de leche debe ser a un producto sano lo que es responsabilidad del ministerio público.

Entre los efectos provocados por la presencia de antibióticos en los procedimientos industriales de queso y productos fermentados, pueden ser los siguientes: demora en el proceso de acidificación, la coagulación, una coagulación deficiente, una disminución de la retención de agua, presencia de desarrollo de microorganismos indeseables, alteración de las características del producto (un cuerpo débil, una textura blanda, presencia de sabor amargo por excesiva acción del cuajo, consistencia arenosa en el yogurt, e interferencias en la concentración de aroma en la mantequilla. Finalmente los residuos medicamentosos pueden tener dos tipos de consecuencias: Deficiencias tecnológicas y sanitarias con consecuencia comercial y monetaria generalmente. (Baraton, Y. 2006).

## **CAPITULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Por tratarse de un estudio de diagnóstico, para generar una propuesta que permita a los productores de la parroquia Quimiag, acceder a una cadena de abastecimiento de materia prima que es la leche, para su posterior industrialización, en la presente investigación no se utilizó ningún Diseño Experimental.

Sin embargo, es necesario indicar que la presente fue desarrollada en tres fases, planificadas de antemano y que corresponden a:

Fase 1: Levantamiento de información socioeconómica y del sistema de producción los productores de leche en la Parroquia Quimiag.

Fase 2: Determinación de la calidad de leche, proveniente de pequeños y medianos productores de la Parroquia Quimiag.

Fase 3: Elaboración de un plan de Mejora Competitiva para los productores de leche de la Parroquia Quimiag, en base a la información obtenida, en las fases anteriores.

#### **2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación representa un estudio de tipo descriptivo, de la situación socioeconómica, sistema de producción, calidad del producto y comercialización empleado por los productores de leche de la Parroquia Quimiag.

La misma fue desarrollada, en la parroquia Quimiag, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, la misma que se halla conformada por una superficie de 13.949,67 has, se encuentra constituida por 19 comunidades jurídicamente constituidas, y 31 asentamientos humanos, los mismos que van desde los 2400 a los 5319 msnm. El presente estudio tuvo una duración de 120 días

## **2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

En la presente investigación se aplicó el método descriptivo, e inferencial mediante la prueba de Chi cuadrado, para comprobar las hipótesis de trabajo planteadas.

## **2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **2.4.1 Técnicas**

La investigación se desarrolló en las comunidades de la parroquia Quimiag, donde se diseñaron y validaron técnicas como:

- La Entrevista
- La Encuesta
- Observación directa
- Muestreo de leche para su análisis

### **2.4.2 Instrumentos**

Se utilizó diferentes instrumentos para obtener información primaria y secundaria del sistema de producción de leche en la parroquia, como son:

- Encuestas.
- Documentos de prensa.
- Boletines informativos de distintas entidades del país como: Flacso, INEC, Banco Central de Ecuador, MAGAP, Ministerio de Ambiente, ESPOCH, UNACH.
- Kits de recolección de muestras de leche.
- Software para elaboración y procesamiento de bases de datos SPSS16 y EXEL 2008.
- Cámara fotográfica.
- Materiales de oficina.

## 2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.5.1. Población

La población empleada para el presente estudio estuvo constituida por 1082 productores lecheros pertenecientes a la Parroquia Quimiag (Agrocalidad, 2012) y en capacidad de convertirse en proveedores de leche a la empresa Lácteos San Antonio C.A. “Nutri leche”.

### 2.5.2. Muestra

Se utilizó un muestreo estratificado, en donde el tamaño de la muestra determinado a partir de la población de productores de leche de la Parroquia Quimiag, fue de 292 productores los mismos que fueron estratificados de acuerdo la población en cada comunidad de la Parroquia Quimiag, determinándose en base a la siguiente formula:

$$n = \frac{N(p)(q)}{(N - 1)D + pq}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

p = probabilidad de ocurrencia (0,5)

q = probabilidad de no ocurrencia, (0,5)

D =  $\beta^2 / 4$

$\beta$  = Límite en el error de la estimación (5%)

Para la estratificación de la muestra se consideró, la fracción o peso con que cada una de las poblaciones de las comunidades, aportan a la población total de la parroquia, como se detalla en el cuadro 5.

Cuadro 5. FRACCIONES DE LA MUESTRA EN ESTRATOS DE ACUERDO A LA POBLACIÓN.

<b>Comunidad</b>	<b>N</b>	<b>FRACCIÓN/ESTRATO</b>	<b>n</b>
Balcashi	107	0,099	29
Batán	24	0,022	6
Bayo	30	0,028	8
Cachipata	20	0,018	5
Chañag	83	0,077	22
Chilcal	27	0,025	7
Cuncún	24	0,022	6
El Cortijo	6	0,006	2
Guabulag	33	0,030	9
Guazaso	35	0,032	9
Guntuz	84	0,078	23
Guzo	50	0,046	13
Iguazo	39	0,036	11
Laguna San Martín	17	0,016	5
Llulluchi	10	0,009	3
Loma de Quito	12	0,011	3
Paraiso	11	0,010	3
Pucará Casahuaico	8	0,007	2
Puculpala	100	0,092	27
Puelazo	62	0,057	17
Quimiag	9	0,008	2
Rio Blanco	25	0,023	7
Rumipamba	21	0,019	6
Sali	11	0,010	3
San Clemente	47	0,043	13
San José de Llulluchi	7	0,006	2
Santa Ana	33	0,030	9
Toldo	53	0,049	14
Tumba	20	0,018	5
Verdepamba	57	0,053	15
Zoila Martínez	17	0,016	5
<b>TOTAL</b>	<b>1082</b>	<b>1,0</b>	<b>292</b>

Elaboración: Guevara, M. (2014).

## **2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y dispersión.
- Distribución de frecuencias.
- Análisis multivariado para tipificación de productores.

## **2.7. HIPÓTESIS**

### **2.7.1. Hipótesis general**

Será posible la elaboración de un plan de mejora competitiva para acceder a la cadena de abastecimiento de la empresa Lácteos San Antonio C. A. “Nutri Leche”, mediante la caracterización del sistema de producción y calidad de leche producida en la parroquia Quimiag al compararlos con los parámetros técnicos de manejo e índices de calidad exigidos por las normas INEN.

### **2.7.2. Hipótesis específicas**

1. Como el establecimiento de una línea base que determine los índices productivos del sistema de producción de leche de la parroquia Quimiag y su comparación con los parámetros alcanzados a nivel provincial, permitirá elaborar un plan de mejora competitiva para acceder a la cadena de abastecimiento de la empresa Lácteos San Antonio C. A. “Nutri Leche”.
2. Como la caracterización de la calidad de leche producida en la parroquia Quimiag y su comparación con los índices de calidad exigidos por las normas INEN permitirá elaborar un plan de mejora competitiva para acceder a la cadena de abastecimiento de la empresa Lácteos San Antonio C. A. “Nutri Leche”.

## **CAPÍTULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1. TEMA**

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA COMPETITIVA DE LOS PRODUCTORES LECHEROS DE LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PARA ACCEDER A LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA: LÁCTEOS SAN ANTONIO C.A. "NUTRI LECHE".

#### **3.2. PRESENTACIÓN**

Chimborazo cuenta con altos volúmenes de producción lechera, sin embargo el 66% del volumen de éste producto, termina su proceso de transformación al llegar al mercado como queso fresco, los cuales presentan vulnerabilidad en los productores, ya que deben competir con varios procesadores de queso de mayor calidad y menor o igual precio, por lo cual no se obtienen sustentables márgenes de ganancia. (Ruiz, M. 1994).

Se debe considerar además que la Provincia, aunque cuenta con un rendimiento promedio de 6,32 litros por vaca/día, este rendimiento tiende a incrementarse a medida que los productores se van especializando. Este producto pierde rentabilidad al llegar al mercado y baja sus precios por la falta de accesibilidad a otro tipo de mercados como las grandes industrias lácteas, las cuales ofrecen compras de volúmenes estables y seguros, pagos efectivos y acordes a los establecidos en contratos de venta formales. Estas industrias ofrecen estabilidad a los proveedores de la materia prima que es la leche cruda, sin embargo son pocos los productores que pueden ingresar su producto a industrias como estas, puesto que los estándares que se deben cumplir son rigurosos.

La falta de conocimiento del sistema de ingreso o los estándares y normas que se deben seguir para calificar como proveedor a este tipo de industrias ocasiona que los productores se muestren conformes y sin necesidad de mejorar la calidad de la leche y peor ambicionar otro tipo de mercado.

A pesar de ello existe un pequeño grupo de productores que ven estas oportunidades, pero lamentablemente no están preparados al momento de realizar su acercamiento hacia el industrializador, por lo que es necesario superar las dificultades de manejo, sanidad y comercialización de la leche para que puedan acceder a las grandes industria y logren obtener precios acordes a los costos de producción y rentabilidad. Para ello los pequeños y medianos productores deben buscar estrategias de asociatividad para cubrir los requerimientos del mercado en cuanto a calidad y volúmenes de producción MAGAP (2008).

Para hacer realidad lo anteriormente citado, es de resaltar que la parroquia Quimiag, perteneciente al cantón Riobamba, provincia de Chimborazo cuenta con un área de 13.949,67 has, se encuentra constituida por 19 comunidades jurídicamente constituidas, y 31 asentamientos humanos, las mismas que van desde los 2400 a los 5319 msnm, los principales rubros de producción es la ganadería y la agricultura, en sectores pecuarios bien marcados para la producción de leche, quesos y carne. Y en la parte agrícola la producción de papas, maíz, habas, zanahoria.

Por lo anteriormente expuesto el presente trabajo de investigación trata de vincularse a cumplir los objetivos del plan de gobierno Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población. Lo cual sería posible incrementando la calidad de la leche y consecuentemente su precio con canales de comercialización estables como es el caso de la cadena de abastecimiento de leche de la empresa: Lácteos San Antonio C.A. "NUTRI LECHE", ya que en la actualidad el programa Chimborazo Agro-competitivo, impulsado por el Ministerio Coordinador de la Política Económica (MCPE), ha identificado en sus estudios, que los productores lácteos de la zonas lecheras de la parroquia Quimiag, no cumplen con los estándares de calidad exigidos por las industrias procesadoras, siendo esto un inconveniente para ingresar en este tipo de mercados disminuyendo los horizontes de negocios para los pequeños y medianos productores lácteos de nuestra provincia. Razón por la cual el presente trabajo plantea un plan que

permita utilizar estrategias que cambien de manera radical este panorama, ya que en base a un diagnóstico inicial se plantea un proyecto que permitirá la aplicación de Buenas Prácticas Pecuarias y Buenas Prácticas en el Manejo de la Leche, por parte de los productores de leche, hasta llegar con un producto de calidad, al destino final que es la empresa Lácteos San Antonio C.A. “NUTRI LECHE”, la misma que retribuirá el precio justo por calidad de leche a los productores de la parroquia Quimiag.

### **3.3. OBJETIVOS**

#### **3.3.1. Objetivo general**

Elaborar un plan de mejora competitiva para los productores de leche, de la parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo para acceder a la cadena de abastecimiento de la empresa Lácteos San Antonio C.A. “Nutri Leche”.

#### **3.3.2. Objetivos específicos**

1. Establecer una línea base del estado socioeconómico y productivo del sector lechero en la parroquia Químiag, a fin de caracterizar los índices productivos en bovinos lecheros.
2. Caracterizar la composición de la leche producida en la parroquia Quimiag y comparar con los índices de calidad exigidos por las normas INEN.
3. Elaborar un plan de mejora competitiva que permita vincular a los productores de leche de la parroquia Químiag a la cadena de abastecimiento de la empresa Lácteos San Antonio C.A. “Nutri leche”.

### **3.4. FUNDAMENTACIÓN**

La baja competitividad en los productores de leche de la parroquia Químiag, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, impide el acceso a la cadena de abastecimiento de la empresa Lácteos San Antonio C.A. “Nutri leche”, lo que genera problemas derivados como son:

- Poco interés de las industrias por abastecerse de leche de mala calidad.

- Limitada capacidad instalada para procesos de calidad.
- Escaso conocimiento por parte de los ganaderos de la calidad de leche producida en sus fincas.
- Mala calidad y/o bajos volúmenes de producción de leche en las fincas.
- Desconocimiento de programas gubernamentales de mejora productiva por parte de los productores.
- Limitada capacidad de gestión de los ganaderos para llegar a acuerdos comerciales.
- Baja rentabilidad de la producción lechera.
- Migración rural

### **3.5. CONTENIDO**

Para el efecto fue necesario recopilar información concerniente a los diferentes aspectos relacionados con el sistema de producción y calidad de leche de la parroquia Quimiag, a fin de estructurar una propuesta que permita estructurar un mejoramiento competitivo en los productores lecheros de la parroquia de acuerdo a los siguientes lineamientos:

#### **1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN LA PARROQUIA QUIMIAG.**

- 1.1. Análisis socioeconómico de los productores
- 1.2. Descripción y análisis de los componentes del sistema de producción de leche en la parroquia Quimiag
  - a. Componente genético
  - b. Componente de Reproducción
  - c. Componente de Alimentación
  - d. Componente Sanitario
  - f. Componente de Comercialización

#### **2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA CALIDAD DE LECHE PROVENIENTE DE LA PARROQUIA QUIMIAG.**

- 2.1. Densidad

- 2.2. Contenido de grasa
- 2.3. Contenido de sólidos no grasos
- 2.4. Contenido de Proteína
- 2.5. Contenido de Sólidos Totales
- 2.6. Acidez
- 2.7. pH
- 2.8. Tiempo de reducción del azul de metileno
- 2.9. Contenido de aerobios mesófilos totales

### 3. PLAN DE MEJORA COMPETITIVA PARA LOS PRODUCTORES LECHEROS DE LA PARROQUIA QUÍMIAG, PARA ACCEDER A LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA - LÁCTEOS SAN ANTONIO C.A. "NUTRI LECHE"

- 3.1. Descripción de la empresa Lácteos San Antonio C. A.
- 3.2. Estrategias de mejora competitiva
  - a. Desarrollo clústers para mejorar la competitividad de productores lecheros
  - b. Perfeccionamiento de los componentes del sistema de producción
    - 1). Manejo de los componentes del sistema de producción
    - 2). Mejoramiento de la metodología de ordeño, acopio y transporte de leche
    - 3). Acceso a la cadena de abastecimiento de Lácteos San Antonio C. A. como estrategia de comercialización
  - c. Transferencia de tecnología e innovación

### **3.6. OPERATIVIDAD**

Para las Iniciativas de Mejora Competitiva, el territorio constituye el ámbito fundamental sobre el cual se asientan los distintos proyectos. Es en el territorio donde se originan los procesos de producción agropecuaria, donde se interrelacionan los distintos actores sociales, dentro de un entramado institucional público-privado, brindando un estímulo, para el desarrollo socioeconómico regional.

Por esta razón, el fortalecimiento del entorno parroquial constituye uno de los principales objetivos a lograr, considerando que es necesario para motivar la producción agropecuaria local.

La formulación de un plan de Mejora Competitiva, pretende la articulación entre el sector productivo -ya sea privado o cooperativo- con el sector público -a nivel local, provincial y nacional- y las instituciones de ciencia y tecnología. A fin de poner en marcha, un proceso de coordinación de esfuerzos para desarrollar la producción y mejorar las formas de comercialización, incorporando a todos los actores productivos y enfatizando la inserción de la pequeña y mediana producción agropecuaria. Los objetivos generales de estas iniciativas son:

- Apoyar en el territorio a los actores productivos e institucionales para el incremento productivo lechero, fortaleciendo la asociatividad.
- Trabajar sobre sus oportunidades, consensuando un plan de acción colectiva que tienda a mejorar el desempeño de la actividad productiva en la parroquia Quimiag, a través del acceso al financiamiento.
- Generar capacidades locales en la gestión de procesos de mejora competitiva.
- Fortalecer a la seguridad alimentaria, a través de la mayor producción de leche que representa un alimento nutritivo que es parte importante en la dieta de la población en general.

Para alcanzar dichos objetivos, se apoya en tres Iniciativas de Mejora Competitiva que se articulan entre sí y conforman un conjunto de alternativas que coadyuvan al desarrollo rural y territorial.

- Desarrollo clústers para mejorar la competitividad de productores lecheros
- Perfeccionamiento de los componentes del sistema de producción
- Transferencia e Innovación de tecnología

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN LA PARROQUIA QUIMIAG.

El modelo general de producción de leche, inicia con los proveedores de insumos quienes suministran diferentes materiales, medicamentos, promotores y alimentos procesados para la producción de Leche, los mismos que ingresan al sistema, para ser manejados por el productor y su familia, dentro del sistema se da el proceso de producción, en el cual diferentes componentes interactúan entre sí a través del tiempo para obtener el producto final que es la leche, la misma que representa una fuente de ingresos para muchas familias pertenecientes a la parroquia Quimiag, por lo que es importante la descripción socioeconómica de los productores, así como la descripción del sistema en el cual se desarrolla esta actividad productiva, como se presenta a continuación.

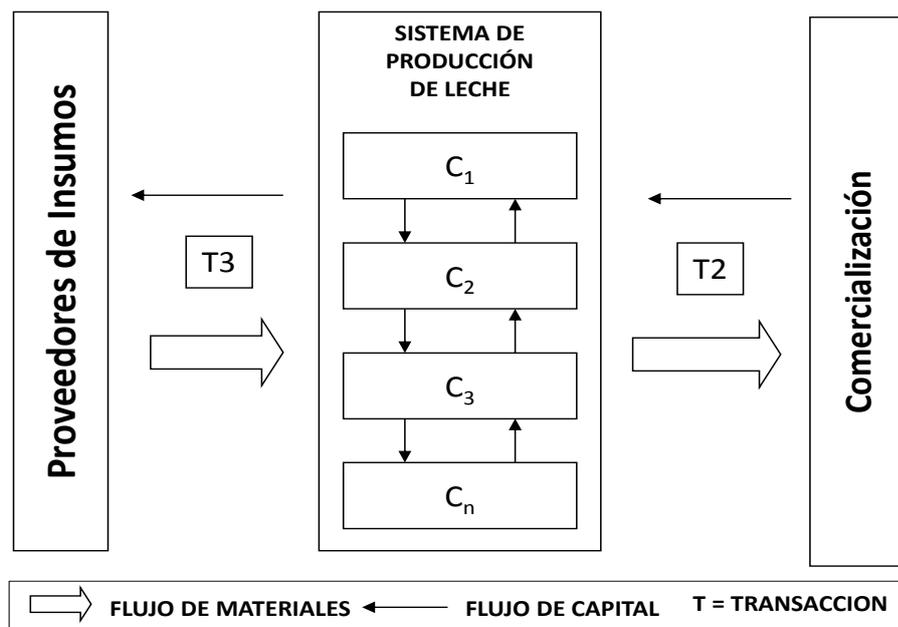


Grafico 1. Representación General del Sistema de Producción en la Parroquia Quimiag.

#### **4.1.1.1. Análisis socioeconómico de los productores**

En la parroquia Quimiag, la familia desempeña importantes funciones dentro del sistema de producción de Leche, y la armonía para el desarrollo del mismo está en función de los múltiples factores que la afectan, por lo que fue necesario analizar los aspectos del factor humano y economía de los mismos de acuerdo a los siguientes puntos:

##### **4.1.1.1.1. Edad del productor**

La mayor frecuencia de productores de Leche tiene de 20 a 45 años de edad, alcanzando una frecuencia del 37,80 %, y con mayor frecuencia (39,52 %), los productores se hallan en una edad de 46 a 65 años, mientras que del total de productores solamente el 21,99 % se hallan en una edad superior a los 65 años, lo que indica que la mayoría de productores se encuentran en una edad económicamente activa, lo cual asegura sustentabilidad de la producción para el futuro.

Cuadro 6. DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE LOS PRODUCTORES DE LECHE DE LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.

<b>EDAD (Años)</b>	<b>FRECUENCIA (%)</b>
20 – 45	37,80
46– 65	39,52
Más de 65	21,99

Elaboración: Guevara, M. (2014).

##### **4.1.1.1.2. Mano de obra en el sistema**

Los productores de la parroquia Quimiag, presentan en promedio una cantidad de 4,46 miembros familiares, los cuales participan dentro del sistema, es así que en el cuadro 7, se aprecia la importancia de la familia en la producción de leche, ya que el aprovechamiento de la mano de obra familiar en la producción de Leche alcanza el 92,44 %, lo que de cierta forma ha evitado la migración de los habitantes de la parroquia Quimiag a las grandes ciudades.

Es necesario resaltar que la mayoría de personas son pequeños productores, razón por la cual la mano de obra exclusivamente contratada en la parroquia Quimiag registra apenas el 5,50 % con un número no mayor a 2,09 trabajadores/finca, mientras que los sistemas que manejan mano de obra contratada y familiar alcanza únicamente el 2,06 %, esto se debe principalmente a que en la actualidad, el sistema de producción de leche es manejado y administrado, por los integrantes de la familia que en su mayoría son mujeres.

**Cuadro 7. MANO DE OBRA INVOLUCRADA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.**

<b>TIPO DE MANO DE OBRA</b>	<b>DISTRIBUCIÓN (%)</b>
Familiar	92,44
Contratada	5,50
Familiar y Contratada	2,06

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### **4.1.1.1.3. Capacitación**

Para un mejor manejo del sistema de producción, es importante una capacitación adecuada, para que los productores se encuentren en capacidad de obtener mayores y mejores índices de producción y por ende rentabilidad en la explotación, sin embargo se ha determinado que apenas el 23,71 % de los productores de Leche en la parroquia Quimiag, han recibido capacitación en el manejo técnico del ganado de leche, por parte de instituciones y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, conociéndose además que no se han aplicado planes que permitan corregir y resolver los diferentes problemas del proceso productivo, cuadro 8. Considerando que la capacitación es la clave del éxito en cualquier explotación, será necesario seguir un plan de producción y comercialización de acuerdo a las características de la zona de influencia.

**Cuadro 8. CAPACITACIÓN DE PRODUCTORES EN GANADERÍA LECHERA.**

<b>CAPACITACIÓN</b>	<b>DISTRIBUCIÓN (%)</b>
Reciben	23,71
No reciben	76,29

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.1.4. Ocupación del productor

En la parroquia Quimiag, cantón Riobamba el 73,44 % de productores se dedican a la producción agrícola, mientras que el 16,46 % de productores se dedican exclusivamente a la producción ganadera, sin embargo hay que resaltar que estos en realidad manejan sistemas de explotación mixtos (agricultura y producción pecuaria), en donde a más de producir Leche se dedican al manejo de cultivos de papas, habas, cebolla, hortalizas, etc. mientras que apenas el 9,97 % de productores tienen otras actividades como empleados gubernamentales, trabajadores informales o comerciantes, considerando a la producción de leche como actividad secundaria, cuadro 9.

Cuadro 9. OCUPACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE LECHE DE LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.

<b>OCUPACION</b>	<b>DISTRIBUCIÓN (%)</b>
Producción Agrícola	73,54
Producción Ganadera	16,49
Otros	9,97

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.1.5. Condición de la unidad productiva

La mayor parte de productores son propietarios del lugar donde se desarrolla la producción de Leche, la misma que ha sido heredada o adquirida para vivienda con un área destinada a la agricultura o cultivo de forrajes, alcanzando una frecuencia de 97,94 %, mientras que apenas el 2,06 %, de los productores arrienda las instalaciones de la finca y pastizales para la producción de forrajes, cuadro 10.

Cuadro 10. CONDICIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA DE LECHE EN LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.

<b>CONDICIÓN</b>	<b>DISTRIBUCIÓN (%)</b>
Propio	97,94
Arrendado	2,06

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.1.6. Distribución de la explotación

En promedio el área de los sistemas de producción destinados a la producción de leche en la parroquia Quimiag, alcanza un valor de 5,78 Has, de la cual 1,41 Has son áreas desocupadas o su vez se hallan conformando el área de instalaciones (corrales y galpones), mientras que 4,37 Has en promedio se hallan produciendo forrajes, para la alimentación del ganado lechero.

Cuadro 11. DISTRIBUCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DESTINADA A LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA PARROQUIA QUIMIAG.

ÁREA DE PRODUCCIÓN	EXTENSIÓN (has)
Finca Total	5,78
Ocupada por Pastizales	4,37

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.1.7. Ingresos mensuales

Los ingresos mensuales de los productores dedicados a la explotación de leche en la parroquia Quimiag, alcanzan aproximadamente un monto de 659,48 USD/mes, del cual el 497,94 USD provienen de la producción de leche y 161,54 USD son ingresos provenientes de otras fuentes, como la agricultura por ejemplo, de acuerdo a lo presentado en el cuadro 12.

Cuadro 12. INGRESOS MENSUALES DE LOS PRODUCTORES DEDICADOS A LA EXPLOTACIÓN DE LECHE EN LA PARROQUIA QUIMIAG.

INGRESOS MENSUALES	MONTO (USD)	PROPORCIÓN (%)
Producción de leche	497,94	75,50
Otros ingresos	161,54	24,50
Total	659,48	100,00

Elaboración: Guevara, M. (2014).

En el Grafico 2, podemos apreciar que el mayor porcentaje de ingresos mensuales de los productores provienen de la producción de Leche

representando el 75,50 % del ingreso total, mientras que el restante 24,50 % de los ingresos mensuales provienen de otras fuentes.

Por otro lado se conoce que la gente de la parroquia Quimiag, desde hace muchos años se ha dedicado a la producción de Leche para autoconsumo y aunque de una manera empírica ha desarrollado cierta tecnología que ha permitido sobrellevar la producción, para beneficio propio. También se debe destacar la influencia de las ONG's en los últimos 10 años, promoviendo la producción lechera con miras a convertir la crianza familiar de autoconsumo, en una producción comercial que permita el sustento familiar un mejoramiento de las condiciones sociales de la familia como unidad básica de la sociedad rural.

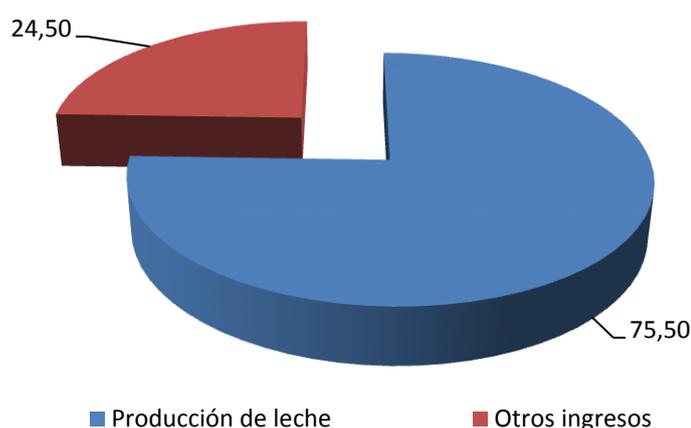


Grafico 2. Distribución de la procedencia de los ingresos mensuales obtenidos por los productores de leche de la parroquia Quimiag, cantón Riobamba.

#### **4.1.1.2. Descripción y análisis de los componentes del sistema de producción de leche en la parroquia Quimiag**

##### **4.1.1.2.1. Componente genético**

###### **4.1.1.2.1.1. Grupos genéticos de bovinos lecheros**

Los productores de Leche, mantienen en sus explotaciones diversidad genética lo cual ha permitido que el sistema sea sustentable ante la erosión genética que

actualmente sufren la ganadería industrial, como se presenta en el gráfico 3, los grupos genéticos más representativos de bovinos de leche manejados por los productores en la parroquia Quimiag del cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo destacando que el 28,74 % de las unidades productivas están compuestas exclusivamente por bovinos Holstein alta cruza, mientras que el 24,01 y el 23,84 % de las unidades productivas explotan bovinos Brown Swiss alta cruza y mestizos CriolloxHolstein respectivamente, mientras que el 9,33 % de los hatos manejan bovinos mestizos HolsteinxBrown Swiss, y el 6,73 % de las explotaciones manejan bovinos Mestisos HolsteinxJersey.

Por su parte con las menores frecuencias los bovinos los grupos genéticos Criollos, Jersey alta cruza y mestizos Jersey Brown Swiss se distribuyen con frecuencias de 4,0; 1,82 y 1,53 % respectivamente, difiriendo en varios aspectos tanto morfológicos como productivos como son: estatura, rusticidad, calidad de leche, así como capacidad productiva y reproductiva.

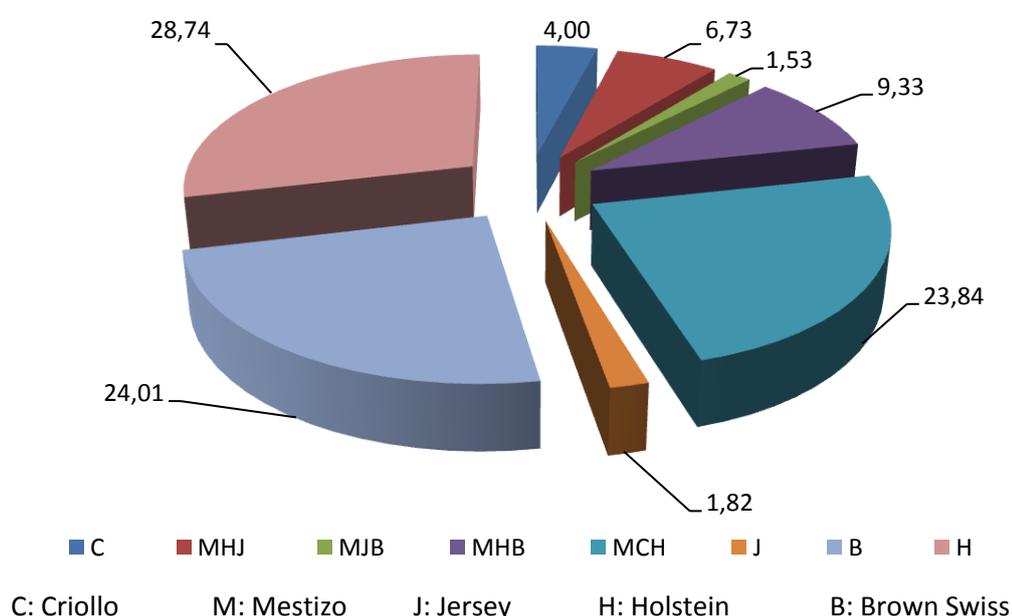


Gráfico 3. Distribución de los grupos genéticos de Bovinos explotados por los productores de leche de la parroquia Quimiag, cantón Riobamba.

#### 4.1.1.2.1.2. Categorías bovinas

Una población de aproximadamente 14000,0 bovinos, se clasifica en 7 categorías manejadas por los productores de la parroquia Quimiag del cantón Riobamba, identificándose un estrato del 44,91 % de vacas, mientras que el 18,96 % de la población está representada por los terneros, 9,20 % son vaconas de media, 9,07 % del total son vaconas fierro y el 8,33 % son vaconas vientre. Por otro lado con menores porcentajes de frecuencia se identificó las categorías de novillos y reproductores con 7,30 y 2,22 % respectivamente, grafico 4.

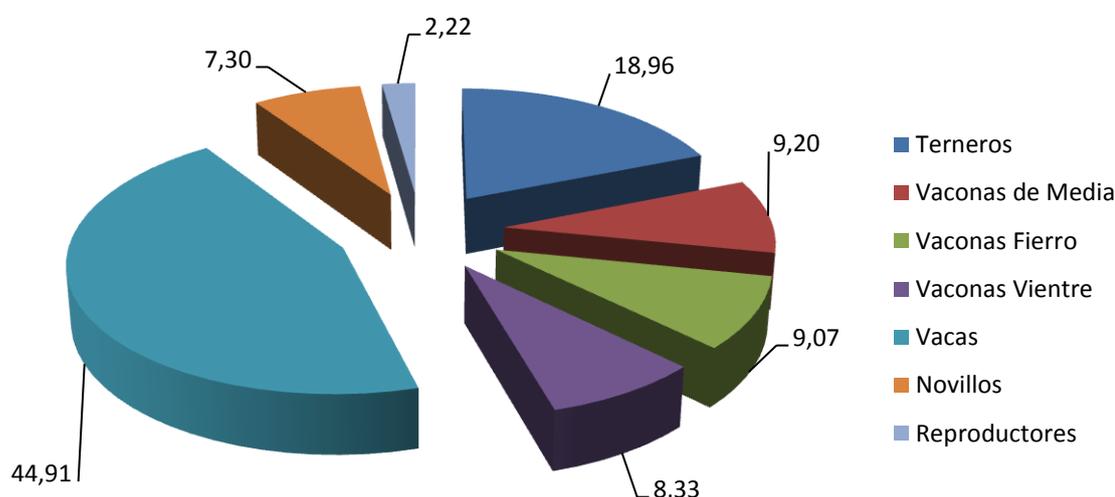


Grafico 4. Distribución de las categorías bovinas en los hatos, explotados por los productores de leche de la parroquia Quimiag, cantón Riobamba.

#### 4.1.1.2.2. Componente de Reproducción

La reproducción es uno de los aspectos de mayor trascendencia dentro del sistema de producción de leche, ya que sin resultados eficientes, la producción de leche no tendría lugar, por lo que el productor ha tenido que utilizar técnicas modernas para obtener resultados eficientes dentro de este componente.

#### 4.1.1.2.2.1. Método reproductivo

Dentro de los métodos reproductivos figura con mayor frecuencia la monta natural con el 81,44 % de los casos, mientras que la inseminación artificial solamente se utiliza en el 5,84 % de los hatos, sin embargo existen explotaciones que emplean un sistema de reproducción mixto, es decir la monta natural e inseminación artificial, empleado en el 12,71 % de las explotaciones.

Cuadro 13. DISTRIBUCIÓN DE LOS MÉTODOS REPRODUCTIVOS EMPLEADOS EN LOS BOVINOS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.

MÉTODO REPRODUCTIVO	DISTRIBUCIÓN (%)
Monta Natural	81,44
Inseminación Artificial	5,84
Mixto	12,71

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.2.2.2. Manejo de registros reproductivos

Apenas el 7,90 % de los productores de la Parroquia Quimiag aplica registros reproductivos de sus animales, mientras que el 92,10 % de los productores no emplea registros reproductivos ni productivos. El uso de registros es importante ya que permite al ganadero disponer de información que puedes ser utilizada para controlar varios aspectos como la consanguinidad, fechas de servicio y parto, niveles productivos entre otros.

Cuadro 14. MANEJO DE REGISTROS REPRODUCTIVOS EMPLEADOS EN LOS BOVINOS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.

USO DE REGISTROS	DISTRIBUCIÓN (%)
Si aplica	7,90
No aplica	92,10

Elaboración: Guevara, M. (2014).

### 4.1.1.2.3. Componente de Alimentación

#### 4.1.1.2.3.1. Sistema de alimentación

En los bovinos lecheros de la parroquia Quimiag, el 58,08 % de los productores emplea una alimentación basada exclusivamente de Forrajes + adición de sales minerales, mientras que el 24,40 % de los productores alimenta a sus animales con una dieta compuesta por Forraje + Concentrado + Sales minerales. Por su parte el 7,90 y 7,56 % de los productores maneja a sus animales con una dieta basada en Forrajes + Desperdicios de cosecha y Forraje respectivamente, mientras que en última instancia el 1,03 % de las explotaciones maneja sistemas de alimentación basados en Forrajes + Concentrado + Silo + Sales minerales y Forrajes + Concentrado correspondientemente.

Cuadro 15. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EMPLEADO EN LOS BOVINOS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	DISTRIBUCIÓN (%)
Forrajes	7,56
Forrajes - Concentrado	1,03
Forrajes - Concentrado- Silo- Sales minerales	1,03
Forrajes - Concentrado- Sales minerales	24,40
Forrajes - Sales	58,08
Forrajes - Desperdicio	7,90

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.2.3.2. Forrajes cultivados

Entre las especies forrajeras cultivadas para la alimentación de bovinos de leche en la parroquia Quimiag, destaca con mayor frecuencia el cultivo de Ray grass (*Lolium perenne*) con el 98,63 % de los casos, mientras que el Pasto azul (*Dactylis glomerata*) es empleado en el 62,54 % de las explotaciones, las leguminosas como el Trebol (*Trifolium repens* y *Trifolium pratense*) y Alfalfa (*Medicago sativa*) figuran con una frecuencia de 33,33 y 31,96 % respectivamente, finalmente con menores frecuencias en la alimentación de los bovinos lecheros se utilizan Avena (*Avena sativa*), Maíz (*Zea maiz*) y Vicia (*Vicia sativa*) con frecuencias de 4,12, 2,06 y 2,41 % en su orden.

Cuadro 16. FORRAJES CULTIVADOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

<b>ESPECIES FORRAJERAS</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
<b>Gramineas</b>	
Ray grass ( <i>Lolium perenne</i> )	98,63
Pasto azul ( <i>Dactylis glomerata</i> )	62,54
Avena ( <i>Avena sativa</i> )	4,12
Maíz ( <i>Zea maiz</i> )	2,06
<b>Leguminosas</b>	
Trebol ( <i>Trifolium repens</i> y <i>Trifolium pratense</i> )	33,33
Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	31,96
Vicia ( <i>Vicia sativa</i> )	2,41
Otras	7,56

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.2.3.3. Labores culturales aplicadas en los cultivos de forraje

En el 35,05 y 66,32 % de los sistemas de producción se emplean labores culturales como Fertilización de pastizales y Riego del cultivo para la producción de forrajes destinados a la alimentación de bovinos lecheros pertenecientes a la parroquia Quimiag.

Cuadro 17. LABORES CULTURALES APLICADAS EN LOS CULTIVOS DE FORRAJES DESTINADOS A LOS BOVINOS LECHEROS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG.

<b>LABORES CULTURALES</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
Fertilización	35,05
Riego	66,32

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.2.3.4. Tipo de pastoreo

La mayor frecuencia de productores de bovinos lecheros pertenecientes a la parroquia Quimiag, aplican el pastoreo al sogueo en sus animales, mientras que apenas el 6,87 % de ellos emplean pastoreo con cerca eléctrica, lo que se halla relacionado generalmente al número de animales y la extensión del pastizal.

Cuadro 18. TIPO DE PASTOREO EMPLEADO EN LOS BOVINOS LECHEROS PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG.

<b>TIPO DE PASTOREO</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
Pastoreo con cerca eléctrica	6,87
Sogueo	93,13

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### **4.1.1.2.4. Componente Sanitario**

##### **4.1.1.2.4.1. Prácticas sanitarias**

El 55,56 % de los productores de bovinos lecheros pertenecientes a la parroquia Quimiag aplica desinfección de instalaciones como práctica sanitaria para evitar el desarrollo bacteriano en las instalaciones, por su parte el 66,67 % de los mismos emplea desparasitación de sus animales y únicamente en el 27,78 % de los casos llevan calendario de vacunación en sus animales.

Cuadro 19. PRÁCTICAS SANITARIAS REALIZADAS EN LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE LECHE PERTENECIENTES A LA PARROQUIA QUIMIAG.

<b>PRÁCTICA SANITARIA</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
Desinfección de instalaciones	55,56
Desparasitación	66,67
Calendario de Vacunación	27,78

Elaboración: Guevara, M. (2014).

##### **4.1.1.2.4.2 Enfermedades frecuentes**

La Mastitis es la enfermedad que se presenta con mayor frecuencia en los bovinos de leche explotados en la parroquia Quimiag alcanzando el 22,68 % de frecuencia, mientras que el parasitismo y el mal de altura se presenta con una incidencia de 8,25 y 6,19 %, posteriormente enfermedades como la Hipocalcemia, Neumonías, Diarreas, Retención placentaria y Abortos se presentan con frecuencias de 3,78; 2,75; 2,41; 2,06 y 1,03 % correspondientemente.

Cuadro 20. ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN LOS BOVINOS DE LECHE EXPLOTADOS EN LA PARROQUIA QUIMIAG.

ENFERMEDADES COMUNES	FRECUENCIA (%)
Mastitis	22,68
Parasitismo	8,25
Mal de Altura	6,19
Hipocalcemia	3,78
Neumonías	2,75
Diarreas	2,41
Retención placentaria	2,06
Abortos	1,03

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.2.4.3. Factores sanitarios en el ordeño y almacenamiento de la leche

Es importante tomar en cuenta los factores sanitarios empleados en el ordeño y almacenamiento de la leche, ya que influye directamente sobre la calidad de la misma, considerando que en estas dos actividades, la leche tiene una alta probabilidad de ser contaminada.

##### 4.1.1.2.4.3.1. Tipo de ordeño

En el 95,88 % de los sistemas de producción de bovinos de leche explotados en la parroquia Quimiag se emplea el tipo de ordeño manual, mientras que en apenas el 4,12 % de los sistemas se emplea el ordeño mecánico para la extracción de leche.

Cuadro 21. TIPO DE ORDEÑO EMPLEADO EN LOS BOVINOS DE LECHE EXPLOTADOS EN LA PARROQUIA QUIMIAG.

TIPO DE ORDEÑO	PROPORCIÓN (%)
Manual	95,88
Mecánico	4,12

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.2.4.3.2. Tipo de recipiente para el almacenamiento y transporte de leche

En la distribución del tipo de recipiente de almacenamiento y transporte de leche, utilizado por los productores de la parroquia Quimiag, se ha determinado que el 88,32 % de los productores emplea recipientes de plástico, el 6,87 % de los productores emplea recipientes de acero inoxidable, el 4,47 % de los productores utiliza recipientes de aluminio y apenas el 0,34 % utiliza tanques fríos para el transporte de leche.

Cuadro 22. DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LECHE, UTILIZADO POR LOS PRODUCTORES DE LA PARROQUIA QUIMIAG.

<b>RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
Plástico	88,32
Aluminio	4,47
Acero inoxidable	6,87
Tanques fríos	0,34

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.2.5. Componente de Comercialización

La comercialización de la leche es uno de los principales factores que afecta a la rentabilidad de la explotación de bovinos y todas las especies pecuarias, ya que la rentabilidad se fracciona en la cadena de comercialización, limitando al productor al 50 %, de la rentabilidad, que debería percibir por la explotación de este producto de alto valor nutritivo.

En la cadena de comercialización actualmente manejada por los productores, la leche es acopiada por intermediarios Minoristas quienes la recolectan en cada uno de los predios productivos, los mismos que de una manera informal la hacen llegar como materia prima para la industrialización a diferentes centros de procesamiento lácteo, como se muestra en el gráfico 5.

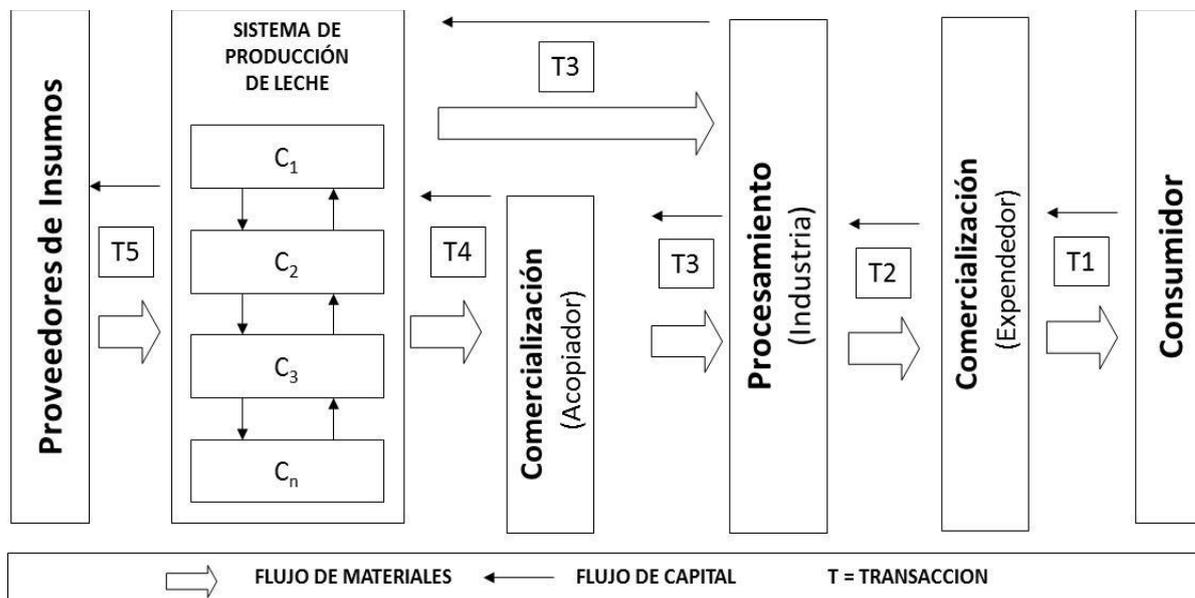


Grafico 5. Representación gráfica del canal de Comercialización de Leche actualmente aplicado por los productores de Leche de la Parroquia Quimiag.

Por otro lado existen productores que entregan su producto directamente a la industria procesadora de leche, lo cual es favorable ya que la leche es cotizada en un mayor valor, sin embargo este tipo de comercialización se halla limitada por la falta de transporte de la mayoría de productores. Sin embargo hay que resaltar la real inequidad de los beneficios obtenidos en la producción de la leche, ya que es obtenido mediante la inversión de tiempo, trabajo y capital del productor, y quienes verdaderamente se benefician aprovechando incluso hasta más del 50 % de la renta, son los intermediarios, ya que invierten una mínima cantidad de tiempo, capital y trabajo.

Obviamente esta realidad debe cambiar, ya que mediante el manejo armónico del sistema de producción, se pueden mejorar los niveles de producción y calidad del producto, por lo que fue necesario conocer cada uno de los aspectos del proceso productivo, a fin de proponer un plan de mejora competitiva que responda a la realidad actual y futura de los productores lecheros de la Parroquia Quimiag.

#### 4.1.1.2.5.1. Destino de la producción

Se ha determinado que el 86,94 % de los sistemas de producción entregan la producción a los comerciantes intermediarios representados por carros recolectores, mientras que apenas el 3,78 y 3,09 % de la leche es destinada a consumidores locales y autoconsumo, finalmente con la menor frecuencia, apenas el 2,41 % de los productores destinan su producción a la Industria Provincial.

Cuadro 23. DISTRIBUCIÓN DEL DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE LECHE DE LA PARROQUIA QUIMIAG.

<b>DESTINO DE LA PRODUCCIÓN</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
Comerciantes intermediarios	86,94
Consumidores Locales	3,78
Industria Local	3,78
Industria Provincial	2,41
Autoconsumo	3,09

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.1.2.5.2. Niveles de comercialización

De acuerdo al cuadro 26, en la parroquia Quimiag, a partir de una población de 1082 hatos existe una producción de 48865 kg leche/día con un promedio de 5,61 kg leche/vaca/día, en este contexto con los mayores niveles de comercialización diarios, resaltan las comunidades de Balcashi con 107 hatos produce 12333 kg leche/día, Chañag con 83 hatos produce 3965 kg leche/día, Guntuz con 84 hatos comercializa 1684 kg leche/día, Guzo con 50 hatos obtiene 1008 kg leche/día, Puculpala con 100 hatos produce 11511 kg leche/día, Puelazo con 62 produce 2003 kg leche/día, Quimiag con 9 hatos produce 1373 kg leche/día, Rio Blanco con 25 hatos alcanza una producción de 2246 kg leche/día, Toldo con 53 hatos produce 2389 kg leche/día y Verde Pamba con 57 hatos comercializa 1535 kg leche/día.

Cuadro 24. NIVELES DE COMERCIALIZACIÓN DE LECHE/DÍA EN LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTON RIOBAMBA.

Comunidad	Hatos	Total kg leche/día	kg leche/vaca/día
Balcashi	107	12333	7,48
Batán	24	836	4,81
Bayo	30	773	4,57
Cachipata	20	364	5,97
Chañag	83	3965	4,80
Chilcal	27	544	4,67
Cuncun	24	840	5,06
El Cortijo	6	117	9,75
Guabulag	33	473	4,82
Guazaso	35	649	4,45
Guntuz	84	1684	7,05
Guzo	50	1008	7,57
Iguazo	39	564	5,30
Laguna San Martin	17	323	5,30
Ilulluchi	10	200	6,81
Loma de Quito	12	32	1,33
Paraiso	11	257	7,05
Pucara Casahuaico	8	300	5,83
Puculpala	100	11511	6,85
Puelazo	62	2003	5,78
Quimiag	9	1373	8,16
Rio Blanco	25	2246	6,05
Rumipamba	21	109	1,75
Sali	11	524	6,13
San Clemente	47	380	5,83
San Jose de Llulluchi	7	81	3,42
Santa Ana	33	599	3,57
Toldo	53	2389	8,67
Tumba	20	464	4,57
Verde Pamba	57	1535	5,35
Zoila Martinez	17	391	5,24
<b>Total</b>	<b>1082</b>	<b>48865</b>	<b>5,61</b>

Elaboración: Guevara, M. (2014).

Por otro lado la eficiencia en la producción depende de la genética de los animales, la alimentación, manejo y los niveles tecnológicos empleados en cada uno de los componentes del sistema de producción.

## **4.1.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA CALIDAD DE LECHE PROVENIENTE DE LA PARROQUIA QUIMIAG.**

### **4.1.2.1. Densidad**

La densidad de la leche calculada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de  $1,029 \pm 0,001$  g/cc, la asimetría de esta variable es negativa presentando un valor de  $-0,029$ ; mientras que la curtosis es de tipo Platicúrtica con un valor de  $-1,29$ , lo que significa que existe alta variabilidad de las mediciones realizadas, determinándose además una mediana y moda de  $1,029$  g/cc. Cuadro 25.

Los resultados determinados en la presente investigación en la leche proveniente de la Parroquia Quimiag, se hallan dentro de los valores propuestos en la norma NTE INEN 9:2012 para Leche Cruda, en donde se recomienda que la leche debe tener una densidad de  $1,028$  a  $1,032$  g/cc.

### **4.1.2.2. Contenido de grasa**

El contenido de grasa en la leche determinada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de  $3,56 \pm 0,25$  %, registrando un valor mínimo de  $3,0$  % y un valor máximo de  $4,20$  %, con un rango de  $1,20$  %, la asimetría de esta variable es negativa presentando un valor de  $-0,37$ , mientras que la curtosis es de tipo Platicúrtica con un valor de  $1,07$ , lo que significa que existe alta variabilidad de los resultados. Por su parte se determinó una varianza de  $0,06$ , con un error estándar de  $0,03$  %, una mediana de  $3,60$  % y un valor modal de  $3,70$  %. Cuadro 25.

Estos valores son similares a los valores propuestos en la norma NTE INEN 9:2012 para Leche Cruda, en donde se recomienda que la leche debe tener un contenido de grasa de  $3,0$  % como mínimo.

Cuadro 25. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE BOVINA, ACOPIADA EN LAS COMUNIDADES DE LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

<b>PARÁMETRO</b>	<b>D</b>	<b>G</b>	<b>SNG</b>	<b>P</b>	<b>ST</b>	<b>A</b>	<b>pH</b>	<b>R</b>	<b>AMT</b>	<b>CT</b>
Media	1,03	3,56	8,30	3,08	11,84	0,14	6,67	3,80	12,04	-
Error típico	0,00	0,03	0,02	0,01	0,04	0,00	0,02	0,20	0,56	-
Mediana	1,03	3,60	8,31	3,08	11,83	0,14	6,72	3,00	11,60	-
Moda	1,03	3,70	8,34	3,01	11,60	0,14	6,75	2,50	8,60	-
Desviación estándar	0,00	0,25	0,19	0,09	0,29	0,01	0,14	1,55	4,34	-
Varianza de la muestra	0,00	0,06	0,04	0,01	0,08	0,00	0,02	2,41	18,83	-
Curtosis	-1,29	1,07	-0,71	-1,00	-0,43	2,17	0,46	-0,19	0,23	-
Coficiente asimetría	-0,03	-0,37	0,02	0,39	-0,08	1,72	-1,11	0,89	0,75	-
Rango	0,00	1,20	0,79	0,34	1,26	0,02	0,49	5,00	19,10	-
Mínimo	1,03	3,00	7,83	2,91	11,16	0,14	6,34	2,50	4,10	-
Máximo	1,03	4,20	8,62	3,25	12,42	0,16	6,83	7,50	23,20	-

Elaboración: Guevara, M. (2014). Pruebas de Análisis - Laboratorio SAQMIC. Servicios Analíticos, Químicos y Microbiológicos. (2013).

D: Densidad, (g/cc)      G: Contenido de Grasa, (%)      SNG: Sólidos no Grasos, (%)      PC: Proteína Cruda, (%)      ST: Sólidos Totales, (%)  
A: Acidez titulable AL pH: Potencial Hidrógeno      TRAM: Reductasa, horas      AMT: Aeróbios mesófilos totales,  $1 \times 10^5$  UFC/cc  
CT: Coliformes Totales.

#### **4.1.2.3. Contenido de sólidos no grasos**

El contenido de sólidos no grasos en la leche muestreada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de  $8,30 \pm 0,19$  %, registrando un valor mínimo de 7,83 % y un valor máximo de 8,62 %, con un rango de 0,79 %, la asimetría de esta variable es positiva presentando un valor de 0,02, mientras que la curtosis es de tipo Platicúrtica con un valor de -0,71, lo que significa que existe alta variabilidad. Así mismo se determinó una varianza de 0,04, con un error estándar de 0,02 %, una mediana de 8,31 % y un valor modal de 8,34 %. Cuadro 25.

Estos resultados, se encuentran dentro de los valores propuestos en la norma NTE INEN 9:2012 para Leche Cruda, en donde se recomienda que la leche debe contener un mínimo de 8,2 %.

#### **4.1.2.4. Contenido de Proteína**

El contenido de proteína en la leche analizada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de  $3,08 \pm 0,09$  %, registrando un valor mínimo de 2,91 %, con un rango de 0,34 %, la asimetría de esta variable es positiva presentando un valor de 0,39, mientras que la curtosis es de tipo Platicúrtica con un valor de -1,00, lo que significa que existe alta variabilidad. Así mismo se determinó una varianza de 0,01, con un error estándar de 0,01 %, una mediana de 3,08 % y un valor modal de 3,01 %. Cuadro 25.

Respecto a estos valores en la norma NTE INEN 9:2012 para Leche Cruda, se recomienda que la leche cruda debe contener un valor de proteína de 2,9 % como mínimo.

#### **4.1.2.5. Contenido de Sólidos Totales**

El contenido de sólidos totales determinados en la leche muestreada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de  $11,84 \pm 0,29$  %, registrando un valor mínimo de 11,16 % y un valor máximo de 12,42 %, con un rango de 1,26 %, la asimetría de esta variable es negativa presentando un valor de -0,08 mientras que

la curtosis es de tipo platicúrtica con un valor de -0,43, lo que significa que existe heterogeneidad en las observaciones. Así también se determinó una varianza de 0,08, con un error estándar de 0,04 %, una mediana de 11,83 % y un valor modal de 11,60 %. Cuadro 25. Los valores se encuentran dentro del rango de valores propuestos en la norma NTE INEN 9:2012 para Leche Cruda, en donde se recomienda que la leche debe tener un contenido de sólidos totales de 11,2 % como mínimo.

#### **4.1.2.6. Acidez**

La acidez determinada en la leche muestreada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de 0,14 %, registrando un valor mínimo de 0,14 % y un valor máximo de 0,16 %, con un rango de 0,02 %, la asimetría de esta variable es positiva presentando un valor de 1,72, mientras que la curtosis es de tipo Platicúrtica con un valor de 2,17, lo que significa que existe alta variabilidad. Así mismo se determinó una mediana y valor modal de 0,14 %. Cuadro 25. El valor determinado para la acidez, se encuentra dentro del rango propuesto en la norma NTE INEN 9:2012 para Leche Cruda, en donde se recomienda que la acidez debe tener valores entre 0,13 y 0,17 %.

#### **4.1.2.7. pH**

El potencial hidrógeno determinado en la leche acopiada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de 6,67+0,14 puntos, registrando un valor mínimo de 6,34 y un valor máximo de 6,83, con un rango de 0,49, la asimetría de esta variable es negativa presentando un valor de -1,11, mientras que la curtosis es de tipo Platicúrtica con un valor de 0,46, lo que significa que existe alta variabilidad. Así mismo se determinó una varianza de 0,02, con un error estándar de 0,02, una mediana de 6,72 y un valor modal de 6,75 puntos. Cuadro 25.

#### **4.1.2.8. Tiempo de reducción del azul de metileno**

La prueba de reductasa o tiempo de reducción del azul de metileno establecido en la leche producida y acopiada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de

3,80±1,55 horas, registrando un valor mínimo de 2,50 horas y un valor máximo de 7,50 horas, con un rango de 5,00 horas, la asimetría de esta variable es positiva presentando un valor de 0,89, mientras que la curtosis es de tipo Platicúrtica con un valor de -0,19, lo que significa que existe variabilidad de los resultados. Por su parte se determinó una varianza de 2,41, con un error estándar de 0,20 horas, una mediana de 3,00 horas y un valor modal de 2,50 horas. Cuadro 25.

Estos valores son superiores a los valores propuestos en la norma NTE INEN 9:2012 para Leche Cruda, en donde se recomienda que la leche debe tener un tiempo de reducción del azul de metileno de 3 horas como mínimo.

#### **4.1.2.9. Contenido de aerobios mesófilos totales**

El contenido de aeróbios mesófilos totales determinados en la leche muestreada en la parroquia Quimiag, presentó un promedio de 12,04±4,34x10<sup>5</sup>UFC/cc, registrando un valor mínimo de 4,10x10<sup>5</sup>UFC/cc y un valor máximo de 23,20x10<sup>5</sup>UFC/cc, con un rango de 19,10x10<sup>5</sup>UFC/cc, la asimetría de esta variable es positiva presentando un valor de 0,75, mientras que la curtosis es de tipo platicúrtica con un valor de 0,23, lo que significa que existe variabilidad en las observaciones. Así también se determinó una varianza de 18,83, con un error estándar de 0,56x10<sup>5</sup>UFC/cc, una mediana de 11,60x10<sup>5</sup>UFC/cc y un valor modal de 8,60x10<sup>5</sup>UFC/cc. Cuadro 25.

Estos valores son mucho menores a los valores expuestos en la norma NTE INEN 9:2012 para Leche Cruda, en donde se recomienda que la leche debe tener un contenido de aeróbios mesófilos totales de 1,5x10<sup>6</sup> como valor máximo.

#### **4.1.2.10. Contenido de coliformes**

No se determinó presencia de Coliformes Totales en las muestras analizadas y procedentes de las diferentes comunidades de la parroquia Quimiag, Cuadro 25.

#### **4.1.3. PLAN DE MEJORA COMPETITIVA PARA LOS PRODUCTORES LECHEROS DE LA PARROQUIA QUÍMIAG, PARA ACCEDER A LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA - LÁCTEOS SAN ANTONIO C. A. “NUTRI LECHE”.**

Con el objeto de impulsar el crecimiento de la economía agropecuaria de la Parroquia Quimiag, es necesaria la formulación de un plan de mejora competitiva, entendiendo a la competitividad, no sólo como una mera expansión productiva, sino como un modo de mejorar la realidad socioeconómica de los productores.

Para aplicar un plan de Mejora Competitiva, el territorio constituye el ámbito fundamental sobre el cual se asientan los distintos proyectos o actividades a ser desarrolladas y constituye el lugar donde se originan los procesos de producción agropecuaria, con interrelación de los distintos actores sociales, dentro de un entramado institucional público-privado, que favorecerá el desarrollo socioeconómico regional, por lo que es importante resaltar los siguientes puntos:

##### **4.1.3.1. Descripción de la empresa Lácteos San Antonio C. A.**

La empresa lácteos San Antonio C.A. es una empresa privada, la misma que nace en la hacienda San Antonio Provincia del Cañar, en el año de 1976, como fruto de esfuerzo de un grupo de ganaderos, liderado por el Sr. Alejandrino Moncayo Alvarado en su búsqueda de fomentar el desarrollo de la región Austral del Ecuador. La empresa comenzó sus operaciones como centro de acopio, para luego construir su primera planta de proceso con la producción de leche pasteurizada y derivados.

Con su marca “NUTRI LECHE” cubriendo con la demanda de todo el austro del País. Luego de un largo periodo de un constante trabajo y mejora continua, los directivos de la empresa deciden en el año de 1997 montar una segunda planta en el parque industrial de la ciudad de Cuenca en donde instalan maquinaria de alta tecnología que les posibilita producir la leche UHT o larga vida en donde les abre el campo para poder proveer a todo el mercado a nivel nacional.

La empresa de Lácteos San Antonio C.A es una empresa Mediana con un ritmo de crecimiento impresionante, ya que actualmente la planta en Cuenca produce 200.000 litros de leche al día. Su facturación anual es de aproximadamente 40 millones de dólares. La industria genera 145 plazas de empleo directa y 2.500 de empleo indirecto. La producción se concentra en leches, néctares, jugos, quesos, mantequillas, yogurt, crema y avenas. Los clientes de la empresa son todas las ciudades y provincias del Ecuador y actualmente se está incursionando la exportación hacia los Estados Unidos.

Lácteos San Antonio es la primera industria en el país en obtener el certificado de calidad. ISO 22000:2005. La certificadora del proceso fue Incotec. Por lo tanto es una empresa que interesa invertir en tecnología y capacitación.

El impacto social que tiene la empresa de su entorno es la colaboración con el gobierno nacional ya que provee la leche con un precio menor al de otras empresas para que este a su vez haga llegar a los lugares marginados con la total gratuidad y así la población no sufra de desnutrición.

#### **4.1.3.2. Estrategias de mejora competitiva**

El presente plan de Mejora Competitiva, tienen como fin la articulación entre el sector productivo con el sector público, privado e instituciones de ciencia y tecnología.

Para ello se propone un proceso de coordinación de esfuerzos para desarrollar la producción y mejorar la comercialización, incorporando a todos los productores lecheros de la parroquia Quimiag, por lo cual el presente plan tiene como finalidad cumplir con los aspectos:

- Favorecer a la formación de la Asociación de Ganaderos Lecheros de la Parroquia Quimiag, como núcleo legal a través del cual se desarrollarán las diferentes actividades de mejora competitiva que favorecerá a más de 1100 productores del lugar.

- Apoyar en el territorio a los actores productivos para el incremento de la producción lechera a través de la transferencia de tecnología existente por intermedio de instituciones de Educación Superior como la UNACH y la ESPOCH, fortaleciendo la asociatividad mediante foros, talleres, cursos etc.
- Trabajar sobre sus oportunidades, a fin de mejorar el desempeño de la actividad productiva de ganadería lechera, a través del acceso al financiamiento a través de las entidades financieras asentadas en la Parroquia Quimiag.
- Generar capacidades locales en la gestión de procesos de mejora competitiva, y recursos financieros a través de la Junta Parroquial y Gobierno Provincial.
- Fortalecer a la seguridad alimentaria, a través de la mayor producción de la leche que es un alimento nutritivo y parte importante en la dieta de la población en general.

Para desarrollar estas actividades, se apoya en tres iniciativas de Mejora Competitiva, que permitirán a los productores de la parroquia Quimiag, convertirse en proveedores de la empresa de lácteos San Antonio C. A. "Nutri Leche".

- Desarrollo de Clusters.
- Perfeccionamiento de los componentes del sistema de producción de leche.
- Transferencia de tecnología e innovación.

#### **4.1.3.2.1. Desarrollo clústers para mejorar la competitividad de productores lecheros**

El clúster para mejorar la competitividad de productores lecheros de la parroquia Quimiag, deberá estar conformada por:

- Organismos de gobierno, que ejercen la dirección y administración de la o las asociaciones, siendo: el/la Presidente/a, la Junta Directiva y la Asamblea General.
- Órganos temporales de carácter técnico para el asesoramiento o desarrollo de actividades específicas de índole científico-tecnológico o técnico, siendo su

constitución aprobada por la Junta Directiva para una finalidad concreta. Estos pueden encuadrarse en tres categorías:

- a. Las Comisiones conformada por productores lecheros líderes de la parroquia
- b. Grupos consultivos provenientes de las instituciones de Educación Superior establecidas a nivel regional.
- c. Grupos de trabajo conformadas por integrantes de la parroquia y técnicos provenientes del Gobierno Provincial, lo cual deberá ser gestionado a través de la Junta parroquial y los órganos de gobierno de la o las asociaciones.

La junta directiva de la asociación tiene como atribución principal dirigir las actividades, y deberá incluir la participación de un directivo de la Empresa de Lácteos San Antonio C. A. "Nutri Leche" y representantes de las Instituciones que participarán en la transferencia de tecnología y trabajo de campo.

La programación de actividades es definida por las comisiones que deben poseer amplia experiencia y saber hacer en su ámbito de competencia, mientras que los grupos consultivos y grupos de trabajo son los que definen y ejecutan acciones específicas. Asimismo, las Comisiones tienen la finalidad de establecer un canal de relación estable con las distintas instituciones y organismos públicos. A su vez, las comisiones definen la creación de subcomisiones especializadas, grupos de trabajo en temas específicos que planifican y ejecutan acciones y proyectos concretos, que pueden ser las siguientes:

- Comisión de producción ganadera sostenible.
- Comisión de aseguramiento de la calidad de la leche.
- Comisión de generación de proyectos y gestión de recursos.

Para la ejecución del presente plan, se han tipificado y agrupado a los productores de acuerdo a las características cuantitativas con mayor correlación, identificándose que el 96,22 % de ellos se encuentran en el primer grupo, con características similares, cuadro 26, los mismos que pueden recibir un tratamiento homogéneo en el momento de puesta en marcha del plan, lo que

significa que los productores de la parroquia Quimiag, conservan características similares en cuanto a niveles productivos y en general a las diferentes características del sistema de producción, por lo que el plan de mejora competitiva sería el mismo para la totalidad de los productores de acuerdo a lo representado en el gráfico 6.

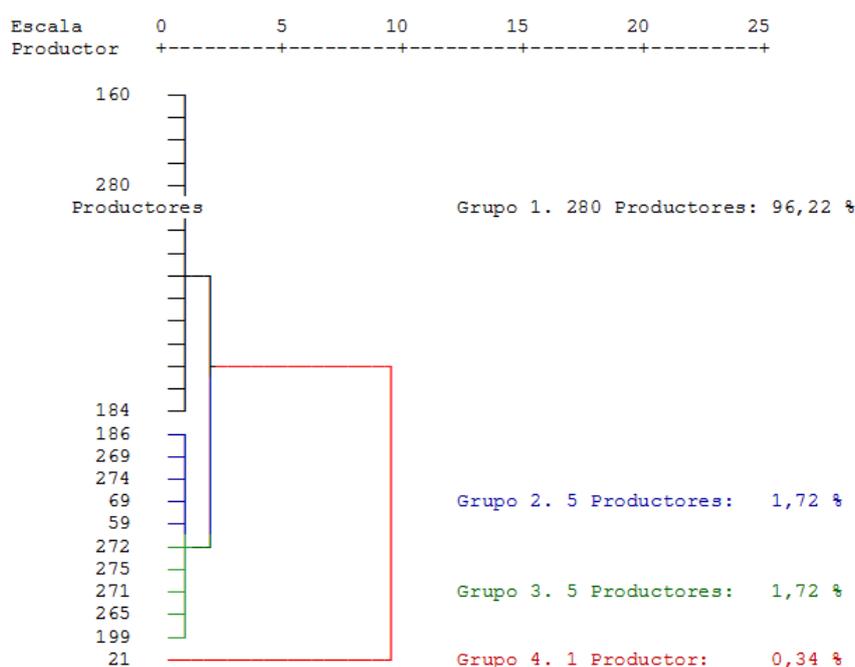


Gráfico 6. Tipificación de productores de leche bovina en la Parroquia Quimiag, cantón Riobamba.

#### 4.1.3.2.2. Perfeccionamiento de los componentes del sistema de producción

La mejora de la productividad, los procesos y la sostenibilidad es un eje estratégico del Cluster y por eso debe impulsar mejoras en los procesos de producción que redunden en el incremento de la productividad y calidad de la leche que promuevan la generación de mayor valor añadido por componentes de la leche, manteniendo una sostenibilidad ambiental considerando al factor humano como eje principal para alcanzar estos objetivos, para lo cual se debe considerar el manejo armónico de los componentes del sistema de producción y el mejoramiento de los métodos de acopio y transporte de leche, como se describe más adelante.

Cuadro 26. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE IMPORTANCIA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE PRODUCTORES DE LECHE EN LA PARROQUIA QUIMIAG.

Grupo	Estadística	<i>Superficie Finca (Has)</i>	<i>Superficie Pastos (Has)</i>	<i>Animales/Hato</i>	<i>No. Vacas</i>	<i>PDN Kg/Hato/día</i>
I	Media	3,30	2,58	9,03	4,02	25,65
	Error típico	0,21	0,15	0,45	0,24	2,04
	N	280,00	280,00	280,00	280	280,00
II	Media	34,30	65,20	119,00	57,20	426,00
	Error típico	8,60	18,45	15,96	8,16	68,09
	N	5,00	5,00	5,00	5	5,00
III	Media	29,25	29,10	81,80	25,80	232,00
	Error típico	6,73	9,20	24,13	4,72	40,30
	N	5,00	5,00	5,00	5	5,00
IV	Media	220,00	282,00	259,00	163,00	2500,00
	Error típico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	N	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Elaboración: Guevara, M. (2014).

#### 4.1.3.2.2.1. Manejo de los componentes del sistema de producción

En el gráfico 7 se aprecia la diagramación de los componentes del sistema de producción de Leche para un desarrollo sustentable de esta actividad, en él se aprecia que el sistema de producción de leche en la parroquia Quimiag al igual que a nivel Nacional, debe ser manejado en función a la teoría de Enfoque de Sistemas Agropecuarios, en el cual existen entradas al sistema, componentes del sistema y salidas como producto de las diferentes interacciones entre los componentes y un equilibrio armónico de ellos.

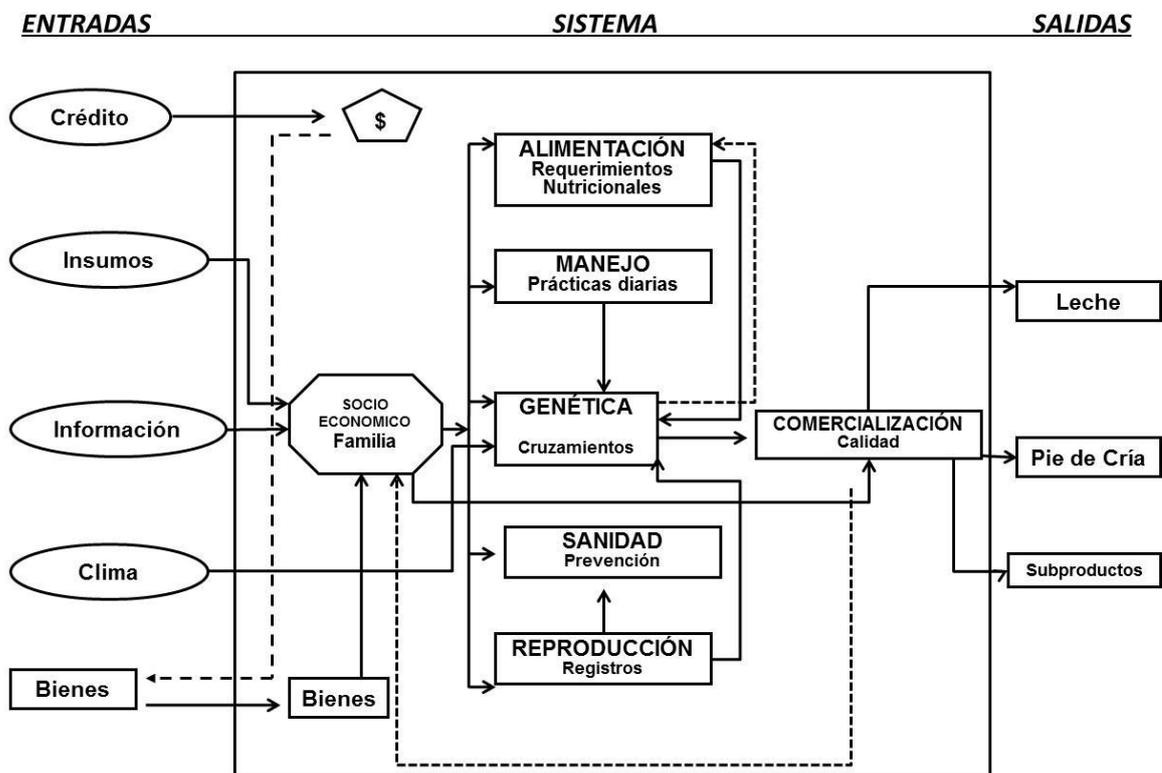


Gráfico 7. Modelo de Sistema de Producción para el desarrollo sustentable de la Ganadería Lechera en la Parroquia Quimiag, cantón Riobamba.

Sin embargo para activar el motor ejecutor del proceso al cual se someten los componentes del sistema con sus diferentes interacciones, es necesario impulsarlo mediante crédito a bajo interés que debería construirse como política de gobierno, lo cual permitirá aplicar y utilizar procedimientos para mejorarlo sustancialmente a fin de optimizar la producción e incrementar los rendimientos

económicos de los productores que posteriormente permitirá el mantenimiento de las personas en su tierra de manera sustentable. Es necesario recalcar que la armonía del sistema se logrará mediante la capacitación constante y en forma práctica para el ganadero, en tópicos referentes a nutrición, genética, reproducción, sanidad, manejo y conservación del producto, todos estos aspectos basados en las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), como se describe a continuación:

- ***Nutrición***

Al ser la nutrición la base de la pirámide de producción pecuaria es de suma importancia que los animales sean alimentados de forma adecuada de acuerdo a su edad y etapa fisiológica, mediante la dotación de forrajes y agua en buena cantidad y calidad, la dotación de sales minerales desde las primeras semanas de edad y especialmente en la etapa de producción suministrar a razón de 150 gr/vaca/día. Si bien la forma más económica de alimentar a los animales es mediante pastizales (gramíneas y leguminosas en proporción 70 – 30), la genética actualmente utilizada demanda del suministro de alimentos concentrados (balanceado), a más de sub productos alimenticios como grasa sobre-pasantes, ensilaje, henolaje o heno. Una correcta alimentación permitirá cubrir los requerimientos nutricionales para mantenimiento, producción y reproducción en ese orden.

- ***Genética***

Basado en los resultados obtenidos es necesario realizar cruzamientos con animales mejorados de las diferentes razas lecheras disponibles en el mercado como Holstein, Jersey, Brown Swiss, Montbeliarde, Pizán o Normando entre las principales, favoreciendo el vigor híbrido obtenido por cruzamiento, además de mejores producciones y mejor calidad de leche en cuanto a su composición.

- ***Reproducción***

Si bien la el método de reproducción utilizado en la parroquia en su mayoría es monta directa se recomienda realizar un cambio paulatino hacia inseminación artificial por todas la ventajas que esta presenta como uso de reproductores probados, aspectos sanitarios (prevención de enfermedades de transmisión sexual), seguridad para operarios del sistema productivo y bajo costo comparado con el requerido para mantener un toro en la finca.

Para que este sistema funcione en su mayor expresión el personal a cargo de la reproducción debe estar totalmente capacitado tanto en la detección de celos como también en la técnica de I.A. (Inseminación Artificial), caso contrario podría convertirse en el peor enemigo de la reproducción en el predio ya que no se alcanzarían buenos índices de preñez lo que implica pocas vacas en producción y su consecuente decremento en producción.

- ***Infraestructura en el predio productivo***

El diseño y la infraestructura de las unidades productivas deben garantizar el bienestar animal, la higiene y bioseguridad, minimizando la contaminación, permita el mantenimiento y limpieza adecuada; y restringiendo el acceso y consecuente proliferación de plagas y enfermedades.

Adicionalmente, la unidad productiva lechera debe disponer de condiciones mínimas tales como agua en la cantidad y calidad suficiente; necesaria para la explotación (se recomienda el uso de mangueras para optimizar el recurso y disminuir la erosión), demás energía que permitan realizar todas las operaciones inherentes a la explotación. (Eléctrica o de combustión interna), los accesos carrozables con drenajes y en buenas condiciones, es necesario un cercado perimetral para controlar la circulación y el acceso de animales ajenos a la propiedad. (En lo posible usar cercas vivas), usar puertas para controlar el ingreso

al predio, así como también instalaciones para la extracción de leche. (Corrales y salas de ordeño) dotadas de basureros.

- ***Instalaciones, equipos y utensilios***

La unidad productiva debe contar con instalaciones que faciliten el manejo de los animales (corrales, mangas, bretes, rampas, etc.), en caso de existir reservorios de agua, pozos sépticos estos deben estar cercados. Es necesario disponer de un área exclusiva para el manejo y destino de desechos que esté alejada de la zona de producción y vivienda. Las superficies y los materiales a utilizar (comederos, bebederos, barandas, mangas, tubos, mesones, etc.), no deben contener materiales tóxicos y deben ser fáciles de mantener y limpiar, además los alrededores de las instalaciones limpios de vegetación, libres de desechos orgánicos e inorgánicos, máquinas y equipos que no se utilizan.

- ***Vías internas***

Las vías de acceso al predio deben estar en buenas condiciones y provistas de drenajes para evitar encharcamientos de agua (cunetas), el estacionamiento debe estar a una distancia prudencial de los animales y los caminos de uso exclusivo para el desplazamiento de los animales deben estar contruidos de materiales resistentes y que no lastimen a los animales (se recomienda el uso de adoquín), en cuanto al ancho de los caminos es suficiente tres filas de adoquín (aproximadamente 50 cm).

- ***Cercos de pastoreo***

Se recomienda la utilización de cercos eléctricos que permiten la optimización del los forrajes, cabe indicar que estos deben estar bien instalados para evitar fugas de energía que podrían afectar a la eficiencia de este sistema.

- ***Corrales y sala de espera de los animales***

Los corrales y salas de espera deben estar contruidos de materiales resistentes y de fácil limpieza (concreto delimitado por tubería), disponer de agua, una manga para el manejo de los animales y contar con un buen sistema de drenaje. La infraestructura dentro de los corrales (paredes, cerramientos, puertas, mangas, pisos) deben ser contruidos con materiales resistentes, fuertes y no tóxicos para los animales, evitando dejar salientes que puedan lastimarlos o fracturarlos. Es importante que la capacidad de las instalaciones sea la adecuada para el número de animales en la finca, con esto evitaremos estrés, golpes, peleas y posibles abortos de los animales. Finalmente se recomienda que las puertas de ingreso y salida tengan un ancho adecuado y que su apertura sea hacia fuera del corral para facilitar el manejo de los animales.

- ***Salas de ordeño mecánico***

El diseño de la sala de ordeño debe permitir el ordeño en condiciones cómodas y seguras tanto para los animales como para los trabajadores, debe tener una separación física de la sala de espera las mismas que deben estar contruidas con materiales de fácil lavado. El tamaño de la sala de ordeño debe ser proporcional al número promedio y raza de animales bajo ordeño, el piso contruido con un material resistente y ranurado para no causar caídas y problemas pódales a los animales. Además debe contar con agua de calidad, buena ventilación e iluminación, fácil acceso a lavamanos, jabón desinfectante y toallas desechables para el personal. Finalmente debe disponer de una fuente de agua caliente para realizar la limpieza de instalaciones y utensilios luego de cada ordeño.

- ***Ordeño mecánico***

Los equipos e implementos utilizados para el ordeño de los animales y que estén en contacto con la leche deberán estar fabricados con materiales inertes, no tóxicos, resistentes a la corrosión por detergentes ácidos y alcalinos, no podrán estar recubiertos con pinturas o materiales desprendibles que puedan presentar riesgos para la salud de los consumidores, deberán presentar acabados lisos, sin

porosidades, no absorbentes, libres de irregularidades que puedan atrapar residuos de leche o microorganismos y de piezas (tornillos, remaches, tuercas, etc.) que puedan desprenderse y mezclarse con la leche, tienen que ser contruidos con el mínimo de ángulos rectos para reducir las distorsiones en el flujo y la formación de depósitos, además facilitar su limpieza en las curvaturas de ser el caso, las especificaciones que no estén presentes en este documento serán tomadas de referencia de la norma ISO 5708 y del Codex Alimentarius.

Si bien existe una gran variedad de equipos de ordeño es importante escoger este de acuerdo a las condiciones del predio, estos pueden ser fijos o móviles.

- ***Ordeño manual***

El ordeño manual debe realizarse en un sitio que cuente como mínimo con un piso, una cubierta y con una fuente de agua de calidad para la limpieza, deberá estar aislado de los animales, permitiendo solo el ingreso de aquellos que van a ser ordeñados, contar con insumos para la limpieza y desinfección, los implementos utilizados para el ordeño manual serán de uso exclusivo. Además, los recipientes (baldes) donde se recogerá la leche deben ser de material inerte excepto plásticos, no tóxicos, resistentes a la corrosión por detergentes ácidos y alcalinos, no podrán estar recubiertos con pinturas y deben estar limpios y desinfectados previo uso. La leche recolectada del ordeño manual debe ser recogida y transportada inmediatamente al tanque capaz de enfriar la leche dentro de los parámetros requeridos, se prohíbe que en el ordeño manual se emplee al ternero como instrumento de estimulación a la madre a ser ordeñada, finalmente debe evitarse que la presencia de otros animales domésticos que puedan contaminar la leche y/o causar algún accidente.

- ***Tanques de almacenamiento***

Los tanques deben ser fabricados con materiales adecuados para alimentos de acuerdo a la norma vigente: lisos y que permitan la fácil limpieza de las superficies, deben estar equipados con agitadores para mantener la leche homogeneizada, estar equipado con un medidor de temperatura y volumen. Tanques y bidones de leche utilizados para el almacenamiento y transporte de

leche cruda no deben ser usados para el almacenamiento de cualquier otro producto diferente de leche cruda. Se prohíbe el uso de recipientes plásticos para el almacenamiento y transporte de leche.

- ***Instalaciones de almacenamiento***

Deben existir áreas de almacenamiento de alimentos, agroquímicos, fertilizantes, semillas, medicamentos, equipos y materiales de limpieza, entre otros los mismos que deben estar separados de las sala de ordeño

- ***Higiene personal***

El personal de ordeño debe hallarse en buen estado de salud, deberán llevar ropa limpia y específica para el trabajo a realizar (botas de caucho, guantes, overol, gorro), las manos del ordeñador deberán estar debidamente limpias y no tener heridas, se debe mantener las uñas cortas, no se debe utilizar anillos u objetos metálicos, cerca del lugar donde se efectúe el ordeño deberá disponerse de instalaciones que permitan a las personas encargadas de esta operación, lavarse las manos y los brazos. Además se realizarán exámenes médicos y de laboratorio al personal por lo menos una vez al año y el certificado será emitido por un Centro de Salud.

- ***Control de plagas***

Se deberá realizar un programa de control de las principales plagas (ratas y moscas). La explotación debe realizar un plano de ubicación de los dispositivos de control, de acuerdo al nivel de riesgo que esté presente, y un sistema de registro que respalde su funcionamiento. Este puede realizarse con medios físicos, biológicos y/o productos químicos registrados oficialmente en el país para uso en plantas alimenticias, previniendo la contaminación de la leche, alimentos para consumo animal y/o los impactos ambientales. La basura, los desechos sólidos pecuarios y cadáveres deben disponerse adecuadamente en un lugar alejado de las áreas de producción para evitar la presencia de plagas, roedores, fauna nociva y malos olores, así como deben estar alejados de fuentes de agua

superficiales y subterráneas, finalmente se debe capacitar a los trabajadores sobre el uso y manejo correcto de los plaguicidas.

- ***Alimentación de semovientes***

Los alimentos, suplementos y aditivos que se suministren a los animales de ordeño deben tener estar debidamente registrados ante la entidad competente, no se debe usar como ingredientes en la alimentación del ganado materias primas de origen animal como harina de huesos, harina de carne o gallinaza, los animales deberán agruparse por edad, sexo, peso, etapa fisiológica y/o nivel de producción de manera que se homogenice al máximo sus requerimientos nutricionales y de manejo alimenticio. En los sistemas de alimentación en pastoreo, el ganado deberá tener acceso a una cantidad y calidad de forraje adecuado a sus requerimientos nutricionales, es necesario llevar un registro de la rotación de potreros y del uso de plaguicidas y fertilizantes químicos u orgánicos en los mismos, no se debe privar de alimento a los bovinos por más de 12 horas, se debe contar con análisis de capacidad receptiva de la finca para prevenir falta de alimento en caso de escasez, el almacenamiento de los alimentos para el ganado en cualquiera de sus formas debe ser de manera adecuada que no permitan el desarrollo de mohos por el riesgo de micotoxinas y estar debidamente protegido para evitar el ingreso de plagas.

- ***Programa de sanidad animal***

El predio contará con la asesoría técnica de un profesional médico veterinario para el diagnóstico de enfermedades y el tratamiento de las mismas; se deberá disponer de un registro de las visitas realizadas por el profesional, se debe realizar el control del ingreso y salida de los animales, autorizando únicamente bajo el permiso de movilización otorgado por AGROCALIDAD. En el caso de adquirir animales y material genético importado y nacional, se debe cumplir con la legislación nacional vigente (períodos cuarentenarios y controles) autorizados por AGROCALIDAD. Para el transporte de animales se debe disponer de un vehículo con condiciones físicas y sanitarias adecuadas para evitar los riesgos de golpes y

heridas que le puedan causar estrés; contar con un programa de limpieza y desinfección periódica y transportar los animales con su respectivo Certificado Sanitario de Movilización Oficial. Los animales de los que se extrae la leche deben ser identificables, no deben dar muestra visible de un menoscabo de su estado general de la salud y no deben mostrar ningún signo de enfermedades infecciosas transmisibles a los seres humanos mediante la leche. Se deben aislar los animales recién introducidos a la explotación por un período determinado para su observación y vigilancia (cuarentena).

Los animales enfermos y/o tratados deben ser separados del resto del hato y registrados, deben ser identificados individualmente y controlados periódicamente por un médico veterinario, debe existir un plan anual de manejo sanitario elaborado con la asesoría del médico veterinario, este plan debe incluir la prevención, diagnóstico y manejo de las enfermedades comunes (endémicas) y el manejo de las enfermedades de control oficial, además planes de vacunación y desparasitación.

#### **4.1.3.2.2.2. Mejoramiento de la metodología de ordeño, acopio y transporte de leche**

Dentro de la metodología de ordeño es necesario resaltar con diferentes aspectos basados en las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), como se detalla a continuación:

- ***Aspectos generales***

Se debe contar con una rutina o metodología de ordeño diseñada entre el ganadero y un especialista para optimizar esta actividad, obtener el mejor rendimiento tanto del personal como de los animales y asegurar la condición sanitaria y de inocuidad de la leche, el ordeño se debe realizar a tiempos regulares para crear un hábito en la vaca, en el caso de utilizar equipos de ordeño, estos deben tener un buen manejo, desinfección y conservación, la rutina de ordeño debe realizarse de manera paciente y relajada para minimizar el estrés o daño en la vaca, el personal que trabaje en el ordeño de los animales debe estar constantemente capacitado en la metodología, rutina del ordeño y

condiciones sanitarias de la ubre. Es importante realizar cuatro actividades sencillas pero de gran beneficio para la salud de la ubre de la vaca que son: Presellado (solución yodada), Secado (papel desechable), Despunte (eliminar bacterias en el primer chorro de leche) y Sellado (solución yodada).

- ***Refrigeración de la leche***

El sistema de enfriamiento de la leche debe ser capaz de disminuirla a temperatura de 2 a 4° C dentro del plazo máximo de 3 horas tras el final del primer ordeño del día y, enseguida, tras la leche enfriada, por debajo de 4°C debe ser mantenida a temperatura igual o inferior a esta hasta que la leche sea recolectada. La unidad de refrigeración debe recibir mantenimiento regularmente y el medidor de temperatura del tanque de leche debe ser calibrado anualmente por una empresa acreditada.

- ***Equipos y utensilios de ordeño***

En caso de equipos de ordeño mecánico el mantenimiento debe ser continuo conforme a las especificaciones técnicas del fabricante, sistemas de conducción de leche, pulsaciones, número de ordeños, etc. Y se debe llevar un registro de mantenimiento, la leche debe ser filtrada, usar filtros desechables y deben ser eliminados después de cada uso (no de tela). Se debe realizar una limpieza adecuada de las áreas de ordeño, los equipos y utensilios para evitar la proliferación de bacterias. Se debe lavar la ordeñadora después de cada ordeño y el tanque cada vez que se vacíe, con agua caliente y detergente desinfectante alcalino y detergente ácido, luego realizar un enjuague con abundante agua y permitir el escurrimiento o drenaje de todas las partes de la ordeñadora y del tanque.

- ***Leche no destinada al suministro***

Los siguientes tipos de leche no deben ser vendidos para consumo público ni para derivados lácteos:

Leche de un animal que fue diagnosticado o confirmado por un médico veterinario que tenga una enfermedad clínica transmisible al hombre (zoonosis), como la leptospirosis, la salmonelosis, la brucelosis y la tuberculosis. Leche de un animal que está aparentemente enfermo/insalubre, en fase calostrual (mínimo 4 días y/o 8 ordeños después del parto), que presente alteraciones en sus características naturales (olor, sabor, color, etc.), impura o que no pasó en la prueba organoléptica, la leche que contiene medicamentos, sustancias inhibidoras, residuos químicos o alguna otra sustancia que podría comprometer la seguridad alimentaria del consumidor, la leche que es recolectada por una persona que tenga una enfermedad transmisible de declaración obligatoria y la leche que contenga cualquier material extraño o la que se le haya adicionado agua.

- ***Registros a ser aplicados***

El uso de registros es una herramienta fundamental en la aplicación de las Buenas Prácticas en Producción de Leche entre los principales están:

Registros reproductivos.

Registro de rotación de pastos.

Registro individual y ficha médica.

Registro de aplicación de tratamientos.

Registro de movimiento de animales.

Registro de mortalidad.

Registro de mantenimiento de equipos.

Registro de capacitación.

Registro de control de plagas.

Registro de productos e insumos agrícolas y pecuarios.

Registro de análisis de agua.

#### **4.1.3.2.2.3. Acceso a la cadena de abastecimiento de Lácteos San Antonio C. A. como estrategia de comercialización**

Dentro de la comercialización, actualmente existen varios puntos críticos, sin embargo el procedimiento propuesto para este fin permitirá que el productor sea beneficiado de acuerdo a la calidad de su producto, considerando que la mayoría son pequeños productores dentro de la Parroquia Quimiag, por lo tanto la

comercialización deberá ser manejada como se halla representada en el grafico 8, en donde la leche será entregada directamente a la empresa de Lácteos San Antonio C. A., a través de un centro de acopio y conservación de Leche el mismo que debe ser dotado de un laboratorio para la respectiva inspección de calidad, y que el pago se realice de acuerdo a la calidad de leche con el fin de que el productor reciba el precio justo por la calidad de su producto.

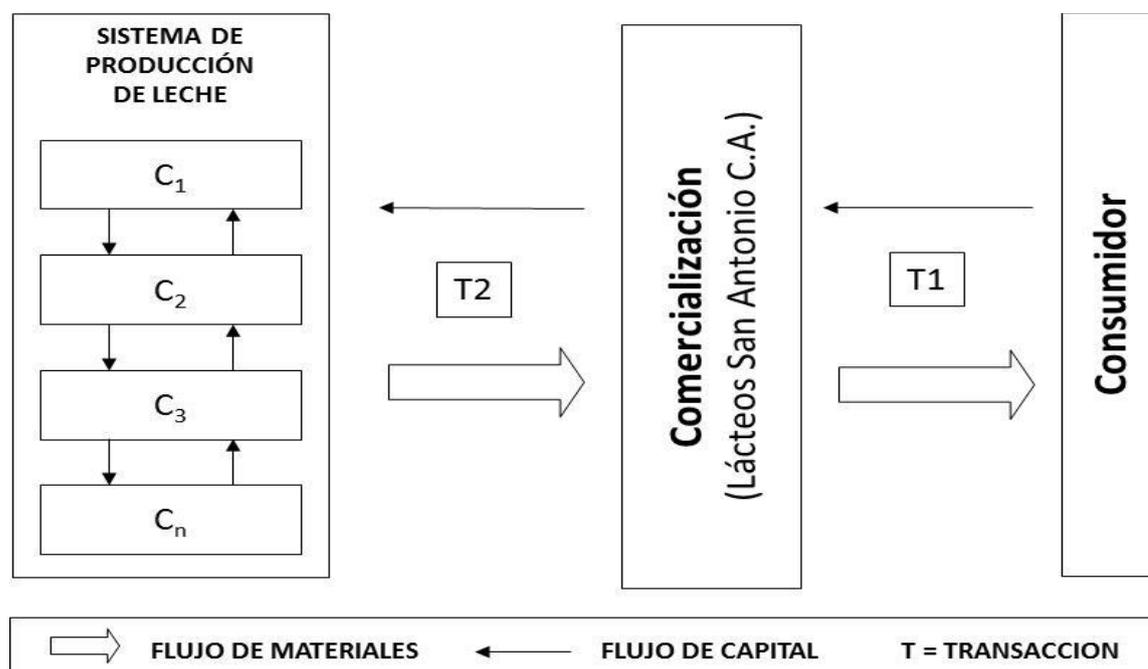


Grafico 8. Representación gráfica del canal de Comercialización de Leche a ser aplicado por los productores de Leche de la Parroquia Quimiag.

#### 4.1.3.2.3. Transferencia de tecnología e innovación

La innovación y competitividad van de la mano y considerando que la innovación está ligada a todos los niveles de competitividad será necesario:

- Identificar las líneas de actuación para la modernización, competitividad y sostenibilidad de los sistemas de producción del sector ganadero, en donde tendrá activa participación las instituciones de educación superior.

- Generar propuestas estratégicas a medio y largo plazo para desarrollar al máximo la ganadería lechera y modernizar constantemente el centro de acopio que pueda ser implementado en la parroquia Quimiag, en donde participaran activamente el Gobierno Parroquial y Provincial.

#### 4.5. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

##### 4.5.1. Comprobación de la Hipótesis Específica 1

La producción de leche/vaca/día en la Parroquia Quimiag de acuerdo a la Prueba  $X^2$ , no difiere estadísticamente al contrastar los promedios obtenidos en cada una de las comunidades y la registrada a nivel provincial, con ello se acepta la hipótesis  $H_0$  de acuerdo al cuadro 27, lo que significa que la producción de leche en la parroquia Quimiag, es equivalente al promedio de producción Provincial, de acuerdo a los datos encontrados en lo que le permitirá convertirse en abastecedor de leche a la empresa de Lácteos San Antonio.

En función a lo anteriormente descrito, la producción de leche/vaca/día en la Parroquia Quimiag con una media de 5,61 lt/vaca/día, no difiere estadísticamente de acuerdo al nivel de producción provincial que alcanza los 6,32 lt/vaca/día, es decir productivamente los productores de la Parroquia Quimiag, se hallan acorde a los niveles de producción nacional, por lo tanto pueden abastecer el mismo volumen/vaca/día que cualquier otro lugar de la provincia de Chimborazo.

Cuadro 27. PRUEBA DE  $X^2$  PARA EL CONTRASTE DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE/VACA/DÍA EN LA PARROQUIA QUIMIAG Y PRODUCCIÓN PROVINCIAL.

Comunidad	CONTRASTE		$X^2$ Calc	GL	$X^2$ Tab 0,05	$X^2$ Tab 0,01
	VO	VE				
Balcashí	7,48	6,32				
Batán	4,81	6,32				
Bayo	4,57	6,32				

Cachipata	5,97	6,32				
Chañag	4,80	6,32				
Chilcal	4,67	6,32				
Cuncún	5,06	6,32				
El Cortijo	9,75	6,32				
Guabulag	4,82	6,32				
Guazaso	4,45	6,32				
Guntuz	7,05	6,32				
Guzo	7,57	6,32				
Iguazo	5,30	6,32				
Laguna San Martín	5,30	6,32				
Llulluchi	6,81	6,32				
Loma de Quito	1,33	6,32				
Paraiso	7,05	6,32				
Pucará Casahuaico	5,83	6,32				
Puculpala	6,85	6,32				
Puelazo	5,78	6,32				
Quimiag	8,16	6,32				
Rio Blanco	6,05	6,32				
Rumipamba	1,75	6,32				
Sali	6,13	6,32				
San Clemente	5,83	6,32				
San José de Llulluchi	3,42	6,32				
Santa Ana	3,57	6,32				
Toldo	8,67	6,32				
Tumba	4,57	6,32				
Verdepamba	5,35	6,32				
Zoila Martinez	5,24	6,32	17,82	30	43,80 NS	50,90 NS
Promedio	5,61	6,32				
<i>Conclusión: Ho Aceptada Ha Rechazada</i>						

#### 4.5.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 2

La calidad de leche bovina producida en la Parroquia Quimiag pertenece en su mayoría a la categoría B que es considerada dentro de los parámetros establecidos por la Norma INEN como apta para su comercialización, mientras que un reducido grupo se ubican dentro del grupo de leche de categoría C calificada como leche Mala.

Es así que de acuerdo a la Prueba  $X^2$ , se determinaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), al contrastar los promedios obtenidos en cada una de las comunidades para el contenido de Aeróbios Mesófilos Totales con el valor máximo permitido para su comercialización según la Norma INEN, con ello se acepta la hipótesis  $H_a$  de acuerdo al cuadro 28, lo que significa que el contenido de Aerobios Mesófilos determinado en la leche producida en la parroquia Quimiag con  $11,72 \times 10^5$  UFC/ml, se halla por debajo de  $15 \times 10^5$  UFC/ml considerado como el límite máximo permisible para la comercialización de la leche. De acuerdo a los parámetros encontrados es posible acceder a la cadena de abastecimiento de leche de la empresa Lácteos San Antonio, para lo cual será necesario la implementación inmediata del Plan de mejora competitiva planteado en la presente investigación, a fin de alcanzar la categorización A en cuanto a calidad de leche, lo que permitirá alcanzar un mejor precio de la leche en finca.

Cuadro 28. PRUEBA DE  $X^2$  PARA EL CONTRASTE DEL CONTENIDO DE AEROBIOS MESÓFILOS TOTALES EN LA LECHE PRODUCIDA EN LA PARROQUIA QUIMIAG Y LAS NORMAS NTE INEN 9:2008.

Comunidad	CONTRASTE		$X^2$	GL	$X^2$ Tab	$X^2$ Tab
	VO	VE	Calc			
Balcashi	12,77	15,00			0,05	0,01
Batán	11,10	15,00				
Bayo	19,35	15,00				
Cachipata	14,10	15,00				
Chañag	13,53	15,00				
Chilcal	16,50	15,00				
Cuncún	13,60	15,00				
El Cortijo	8,60	15,00				
Guabulag	21,35	15,00				
Guazaso	11,60	15,00				
Guntuz	10,68	15,00				
Guzo	14,30	15,00				
Iguazo	6,35	15,00				
Laguna San Martín	8,90	15,00				
Llulluchi	12,50	15,00				
Loma de Quito	10,10	15,00				
Paraiso	8,90	15,00				
Pucará Casahuaico	13,10	15,00				
Puculpala	11,18	15,00				
Puelazo	8,50	15,00				
Quimiag	6,60	15,00				
Rio Blanco	8,60	15,00				
Rumipamba	13,20	15,00				
Sali	9,50	15,00				
San Clemente	15,43	15,00				
San José de Llulluchi	8,90	15,00				
Santa Ana	12,60	15,00				
Toldo	10,40	15,00				
Tumba	8,60	15,00				
Verdepamba	11,83	15,00				
Zoila Martinez	10,60	15,00	348,65	30	43,77 *	50,89 **
Promedio	11,72	15,00				
<i>Conclusión: Ho Rechazada</i>		<i>Ha Aceptada</i>				

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

1. La familia constituye el eje principal sobre el cual se desarrolla el sistema de producción de leche en la Parroquia Quimiag, con área de terreno limitada, deficiencia en la capacitación y limitado acceso al crédito, en donde los niveles productivos no difieren de la producción provincial promedio.
2. La calidad de leche producida en la parroquia Quimiag es de calidad regular, encontrándose dentro de los estándares de calidad propuestos por la norma INEN para su comercialización.
3. Se ha elaborado un plan de mejora competitiva, el mismo que mediante su aplicación permitirá mejorar los parámetros productivos y calidad de la leche, a fin de acceder a la cadena de abastecimiento de leche de la empresa Lácteos San Antonio C.A. “Nutri leche”.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

1. Aplicar el plan de mejora competitiva propuesto, con el objetivo de mejorar los parametros de calidad de leche actualmente determinados y mejorar el nivel de producción para que los productores lecheros puedan acceder a la cadena de abastecimiento de leche de la empresa Lácteos San Antonio C.A. “Nutri Leche”.
2. Utilizar, los resultados del presente estudio, como base para la implementación de planes y políticas locales que favorezcan el desarrollo de esta actividad productiva para pequeños y medianos productores de la Parroquia Quimiag.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BARATON, Y. 2006. Compagnie Laitiere Europeenne Production et services. Folleto Sanidad Alimenticia.
2. BENZUNCE, L. 1988. Determinación de antibióticos en la Campiña de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. Tesis – Pag.48.
3. FRAZIER, W. 1999. Microbiología de la leche 1999. n s. México DF. Edit Herrero p. 46.
4. HEESCHEN, W.H.; BURT, R. Y BLÜTHGEN, A. 1997. Introduction and background information en: Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products. IDF. Brussels, Belgium. p. 2.
5. HONKANEN, B. y REYBROECK, W. 1997. Antimicrobials, en Monograph on Residues and Contaminants in Milk and Milk Products. IDF. Brussels, Belgium. pp. 26-33.
6. INE. 2000. Características de peligrosidad ambiental de plaguicidas. Manual de Trabajo. Instituto Nacional de Ecología. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). México D.F. pp. 172-184.
7. JUDKINS N.; F Y KEENER H. 1994. La leche, su producción y sus procesos industriales, Editorial Continental, 2da. Edición.
8. MERCK & CO. 2000. Manual Merk de Veterinaria. 5ta ed. edit. OCEANO. Barcelona - España. pp.546.
9. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA. 2003. Leche Pasteurizada. Requisitos Tercera Revisión INEN.
10. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN. 2012. Leche Cruda. Requisitos Quinta Revisión. Primera Edición INEN.
11. OCAMPO, L. 2007. Alimentos de origen animal. Argentina. Revista.
12. ORTEGA, C. J. ESPINOSA, T. Y LÓPEZ, C. 1994. El control de los riesgos para la salud generados por los plaguicidas organofosforados en México: Retos ante el Tratado de Libre Comercio. Revista Salud Pública de México. 36 (6): 624-632.
13. ROBINSON, R. 1997. Microbiología Lactológica. Edit. Acribia Zaragoza, España.
14. RUIZ, M. 1994. Diagnóstico de mastitis en hatos lecheros. Tesis de Grado. Ecuador: ESPOCH.
15. ESPAC. 2013. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2013.
16. SUHREN, G. Y HEESCHEN, W. 1996. Detection of inhibitors in milk by microbial test. A review. Nahrung. 40 (1): 1-7.

17. SUMANO, H. y OCAMPO, L. 1997. Farmacología Veterinaria. Segunda Edición. McGraw-Hill Interamericana, Healthcare Group, México, D.F.
18. VATIER J. y POSTIGO M. 1986. Revista Mundial de Zootecnia. México.
19. VEISSEYRE, R. 1997. Lactología Técnica. 2a ed. st. Zaragoza, España. Edit, Acribia. Pp 186,195, 214-227.

## **WEB GRAFÍA**

20. <http://bilbo.edu.uy/~microbio/identificacion.html>. Valle V. 2001.
21. <http://www.capoinnovation.com>. sn. 2007.
22. [http://es.wikipedia.org/wiki/Bacillus\\_stearothermophilus](http://es.wikipedia.org/wiki/Bacillus_stearothermophilus). Chávez X. 2007
23. <http://es.wikipedia.org/wiki>. sn. 2007
24. <http://www.3m.com/cms/MX/es/0-253/kRecrFS/view.html>. Veloz R. 2006
25. [http://www.delaval.es/Dairy\\_Knowledge/EfficientMilking/La\\_glándula\\_mamaria.html](http://www.delaval.es/Dairy_Knowledge/EfficientMilking/La_glándula_mamaria.html). m. sn. 2007
26. [http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D10134%2526ISID%253D429,00.html](http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D10134%2526ISID%253D429,00.html). 2006.
27. <http://www.alfaeditores.com/carnilac/Dic%2004%20%20Enero%2005/Residuos%20de%20medicamentos.pdf>. 2007.
28. <http://www.geocities.com/pcmle/enmarcha1170.htm>. 2005. Geocities. Métodos de pasteurización.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Distribución de los grupos de productores de leche bovina, clasificados mediante Análisis Cluster, en la Parroquia Quimiag.

<b>Grupo</b>	<b>No.</b>	<b>Productor</b>	<b>Comunidad</b>
1	1	Manuel Caguana	Balcashi
1	2	Mario Carranza	Balcashi
1	3	Félix León	Balcashi
1	4	Alejandro Colcha	Balcashi
1	5	Carlos Avalos	Balcashi
1	6	María Cepeda	Balcashi
1	7	María Guashco	Balcashi
1	8	Manuel Yupanqui	Balcashi
1	9	Milton León	Balcashi
1	10	Gregorio Silquigua	Balcashi
1	11	Ángel Chulli	Balcashi
1	12	María Chulla	Balcashi
1	13	Domitilo Guashco	Balcashi
1	14	Manuel Guasco	Balcashi
1	15	María Ilbay	Balcashi
1	16	Raúl Andino	Balcashi
1	17	Segundo A Yupanqui	Balcashi
1	18	María Yupanqui	Balcashi
1	19	Alfonso Villa	Balcashi
1	20	Clara Caguana	Balcashi
1	22	German Carranza	Balcashi
1	23	Isidro Yupanqui	Balcashi
1	24	Luis León	Balcashi
1	25	Manuel Yupanqui	Balcashi
1	26	María Colcha	Balcashi
1	27	Marisol Villa	Balcashi
1	28	Segundo Yupanqui	Balcashi
1	29	Rosa Colcha	Balcashi
1	30	Juan León	Batan
1	31	Baltazar Barragán	Batán
1	32	Carlos Gavilánez	Batán
1	33	Victor Castelo	Batán
1	34	Delia Caguana	Batán
1	35	Juan Andino	Batán
1	36	Marcos Castelo	Bayo
1	37	Victoria Salazar	Bayo
“	“	“	“
“	280	Productores	Diferentes Comunidades

<b>Grupo</b>	<b>No.</b>	<b>Productor</b>	<b>Comunidad</b>
2	59	Ximena Cordovez	Chañag
2	69	Diego Chiriboga	Chañag
2	186	Hernan Chiriboga	Rio Blanco
2	269	Luis Alfonso Chavez Vaca	Puculpala
2	274	Jaime Patricio Romero Oviedo	Puculpala

<b>Grupo</b>	<b>No.</b>	<b>Productor</b>	<b>Comunidad</b>
3	272	Elvis Javier Aviles Inojosa	Puculpala
3	275	Angel Pino Duque	Puculpala
3	271	Antonio Vinicio Murillo Fierro	Puculpala
3	265	Ligia Cristina Fierro Oviedo	Puculpala
3	199	Luis Chiriboga	Sali

<b>Grupo</b>	<b>No.</b>	<b>Productor</b>	<b>Comunidad</b>
4	21	COPROCACB	Balcashi

Anexo 2. Ejecución de actividades propuestas dentro del trabajo de campo de la Investigación.



**Desarrollo de Encuestas a pequeños productores**



**Desarrollo de Encuestas a pequeños productores**



**Desarrollo de Encuestas a medianos y grandes productores**



**Taller de socialización de Resultados y Plan de Mejora Competitiva**

Anexo 3. Listado de Asistencia de Taller de Socialización de la Investigación.

Quimiag, 9 de Octubre de 2014

- TALLER DE SOCIALIZACION DE LA TESIS: "ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA COMPETITIVA DE LOS PRODUCTORES LECHEROS DE LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PARA ACCEDER A LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA: LÁCTEOS SAN ANTONIO C.A. "NUTRI LECHE".

NOMBRES	ENTIDAD A LA QUE REPRESENTA	CEDULA DE IDENTIDAD	FIRMA
ESSAM HEBISHY	LNACHA	Ao=879997	
Sonia Rodeo	UNACH	0601864127	
JORGE CARREA	TOMI	060276744-3	
Amibel Vilcama	Men de pamba	060166780-1	
Livia Colcha	Men de pamba	060355679-2	
Alonso Vilcama	Asoc. Zoila Martinez	060250028-9	
Padra Sumbayuela	Jugana San Martin	060262254-0	
José Víctor	Chilcal	060178760-4	
Aberto Benja	Chilcal, Pucará comunidad.	060749252-3	
Luis Hernández G.	Rio Blanco	060074312-4	
FAMIRO DEANDS	GADPCH-PROMAREN	040071515-7	
Carlos Manya	GADP CH Fomento product	0600223507	
Carmita Altamirano	GADPCH-PROMAREN	060330686-1	
LOIS Fontel	MAE-PSB	7714289210	
Lino Sánchez	MAE-PSB	1802554806	
ESTER LARA	GAD Quimiag	060370947-8	
HUGO QUIROZ	GAD QUIMIAG PRESIDENTE	0601833908	
MARGARITA MOREANO	GAD QUIMIAG VICE PRESIDENTA	060377467-0	

NOMBRES	ENTIDAD A LA QUE REPRESENTA	CEDULA DE IDENTIDAD	FIRMA
Ligia Tierr	NutriLeche	060399287-6	