



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**“SISTEMATIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LECHERA COMUNITARIA EN LA  
RED LECHERA HEIFER-ECUADOR”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico  
Veterinario y Zootecnista

Autor:

Bonilla Balarezo Héctor Vicente

Tutor:

Dr. Edwin Orlando Pino Panchi

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2018

## DECLARACION DE AUTORÍA

Yo, Héctor Vicente Bonilla Balarezo, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “SISTEMATIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LECHERA COMUNITARIA EN LA RED LECHERA HEIFER-ECUADOR”, siendo el Dr. Edwin Orlando Pino Panchi tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....

Héctor Vicente Bonilla Balarezo

C.I. 050315692-9

Latacunga, marzo del 2018

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“SISTEMATIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LECHERA COMUNITARIA EN LA RED LECHERA HEIFER-ECUADOR”, del estudiante Héctor Vicente Bonilla Balarezo, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio, 2018.

Firma

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edwin Pino Panchi', is written over a horizontal dotted line.

Dr. Edwin Orlando Pino Panchi

CC: 050229598-3

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Medicina Veterinaria; por cuanto, el postulante **Héctor Vicente Bonilla Balarezo** con el título de Proyecto de Investigación: “SISTEMATIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LECHERA COMUNITARIA EN LA RED LECHERA HEIFER-ECUADOR” ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Julio 2018.

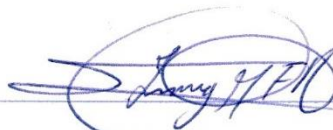
Para constancia firman:



**Lector 1 (Presidente)**  
**Dr. Mg. Luis Alonso Chicaiza Sánchez**  
**CC: 050130851-6**



**Lector 2**  
**Ing. Lucia Monserrath Silva Déley**  
**CC: 060293367-3**



**Lector 3**  
**Ing. Manuel Maria Fiallos Ramos**  
**CC: 180152265-5**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por la vida y todo los dones que en ella he recibido para ser quien soy ahora.

A toda mi familia por su apoyo incondicional en este proceso para que yo pueda cumplir con todo lo propuesto y alcanzar mis metas. A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a las autoridades de esta prestigiosa institución y todos mis profesores que con paciencia me enseñaron muchas cosas útiles tanto para mi formación profesional como también para mi formación personal.

Al Dr. Edwin Pino por el conocimiento y la confianza brindada durante la realización de este trabajo, siendo un aporte fundamental en la realización del mismo.

Mi más profundo agradecimiento a la Fundación HEIFER-Ecuador y todos quienes la conforman, por todas las facilidades que me han dado para que este proyecto se cumpla.

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mamita María, porque con su grandeza me han inspirado a ser mejor persona cada día.

A mi familia empezando por mis padres quienes con su ejemplo me han impulsado a seguir adelante dándome su apoyo incondicional para que pueda cumplir mis metas, así como también a mis hermanos, quienes en todo momento me han dado un empujón moral para seguir avanzando sin desmayar en este trayecto. A mi sobrina Emilia que con su inocencia me demuestra día tras día que puedo ser una inspiración y un ejemplo para las nuevas generaciones siendo la más grande razón para continuar con esta lucha y ser un excelente profesional. A Nataly Mora, por estar a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida, demostrándome que todo puede ser mejor si luchamos con pasión por lo que queremos.

Héctor Vicente Bonilla Balarezo.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO:** SISTEMATIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LECHERA COMUNITARIA EN LA RED LECHERA HEIFER-ECUADOR”.

**Autor:** Héctor Vicente Bonilla Balarezo

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ejecutó en nueve asociaciones pertenecientes a la red lechera HEIFER-Ecuador en la región sierra de la Provincia de Cotopaxi. El proyecto se realizó con el objetivo de sistematizar la producción lechera comunitaria. En este sentido se hace énfasis en aspectos relevantes de los bovinos como la alimentación, razas, rutina de ordeño y calidad de la leche que estos producen. Este proyecto se llevó a cabo en el periodo académico 2017 y 2018; En primera instancia, se procedió a realizar visitas a las asociaciones para recabar información y poder generar registros necesarios para la investigación acerca de la determinación del tipo de alimento que recibe el ganado lechero, la identificación de las razas de bovinos productores de leche existentes en cada asociación, la diferenciación de las rutinas de ordeño de los bovinos en cada unidad productiva a través de visitas in situ en donde se recolecto información mediante encuestas y la observación. Seguidamente se realizó la toma y recolección de muestras de leche en los diferentes centros de acopio, para llevar a cabo el análisis físico-químico de la leche mediante el método Lactichek y un estudio microbiológico a través del método Estría y Agotamiento en el Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario “ANIMALAB CIA. LTDA”, finalmente se realizó el análisis e interpretación de resultados, con el fin de proponer un plan de mejora de la sistematización de la producción lechera.

**Palabras Claves:** Sistemas de producción, Protocolos de ordeño, Calidad de leche.

# UNIVERSITÀ TECNICA DEL COTOPAXI

FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E RISORSE NATURALI

**TITOLO:** "SISTEMATIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE LATTIERA COMUNITARIA NELLA RETE LATTIERA HEIFER-ECUADOR".

**Autore:** Héctor Vicente Bonilla Balarezo

## RIEPILOGO

Questo lavoro di ricerca è stato effettuato in nove associazioni che appartengono alla rete lattiera HEIFER-Ecuador, nella regione Sierra della Provincia di Cotopaxi, nel periodo accademico 2017 e 2018. Il progetto è stato realizzato con l'obiettivo di sistematizzare la produzione lattiera comunitaria. In questo senso, l'accento si è posto sugli aspetti rilevanti del bestiame, come il cibo, le razze, la routine di mungitura e la qualità del latte prodotto. In prima istanza, si è provveduto ad effettuare visite di osservazione alle associazioni comunitarie di produzione, al fine di ottenere informazioni sul tipo di alimento che riceve il bestiame, l'identificazione delle razze e la differenziazione delle routine di mungitura dei bovini; i dati ottenuti sono stati registrati per lo studio. Poi si è provveduto alla raccolta di campioni di latte per effettuare l'analisi fisico-chimica utilizzando il metodo Lactichek (analisi microbiologico attraverso il metodo di striazione e di esaurimento) nel centro diagnostico Clinica Veterinaria "ANIMALAB CIA. Ltda". Infine è stata effettuata l'analisi e l'interpretazione dei risultati, con la finalità di proporre un piano di miglioramento e di sistematizzazione della produzione lattiera.

**Parole Chiavi:** Sistemi di produzione, Protocolli di mungitura, Qualità del latte.



## ÍNDICE DE PRELIMINARES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI .....	i
DECLARACION DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
ÍNDICE DE PRELIMINARES .....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE CUADROS .....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
4.1 Directos .....	4
4.2 Indirectos.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
6. OBJETIVOS:.....	5
6.1 Objetivo General .....	5
6.2 Objetivos Específicos .....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS. ....	5
CAPÍTULO I .....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
8.1. Situación productiva de Cotopaxi .....	7
8.2 Actividades Productivas en el Sector Agropecuario .....	8
8.3 Sistemas de producción lechera .....	8
8.3.1 Producción lechera rural a pequeña escala.....	8
8.3.2 Producción lechera en pastoreo/agro-pastoreo.....	9
8.3.3 Producción lechera periurbana sin tierra .....	9
8.4 Alimentación y nutrición del bovino.....	9
8.5 Fisiología del rumen.....	10
8.6 Forrajes necesarios para el consumo de los bovinos.....	10
8.7 Concentrados para el consumo del ganado bovino .....	11
8.8 Minerales y vitaminas indispensables para la nutrición del bovino .....	12
8.9 Razas de ganado lechero .....	13
8.9.1 Raza Holstein .....	13
8.9.2. Jersey.....	13
8.9.3 Brown Swiss.....	14
8.10 Rutina de ordeño .....	15
8.11 La leche .....	16
8.11.1 Importancia de la leche .....	16
8.11.2 Composición de la leche .....	17
8.12 Caracteres organolépticos .....	20

8.13 Componentes que influncian en la calidad de la leche .....	21
8.13.1 Células en la leche.....	21
8.14 Componentes indeseables en la leche .....	23
8.15 Microbiología de la leche cruda .....	24
8.15.1 Contaminación de la leche .....	27
8.15.2 Fuentes de contaminación de la leche cruda .....	28
8.15.3 Control de contaminación .....	29
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	29
CAPITULO II.....	30
10. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
10.1 Características del Lugar de Ejecución del Proyecto .....	30
10.2 Recursos materiales:.....	30
10.2.1 Materiales de campo.....	30
10.2.2 Materiales de laboratorio.....	31
10.2.3 Materiales de oficina .....	31
10.3 Recursos humanos.....	31
10.4 Diseño Experimental .....	31
10.5 Duración del proyecto .....	31
10.6 Metodología .....	32
10.6.1 Tipo de investigación .....	33
10.6.2 Técnicas de investigación.....	34
10.6.3 Instrumentos de investigación.....	34
CAPÍTULO III .....	35
11.ANÁLISIS E ITERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	35
11.1 Determinación del tipo de alimentación en ganado bovino .....	35
11.2 Identificación de las razas de bovinos productores de leche.....	37
11.3 Diferenciación de la rutina de ordeño .....	39
11.4 Análisis de la calidad de leche. ....	41
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	49
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO .....	49
CAPÍTULO IV .....	49
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
CONCLUSIONES .....	50
RECOMENDACIONES .....	51
15. BIBLIOGRAFÍA.....	52
16. ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS .....	56
ANEXO 1: AVAL DE TRADUCCIÓN.....	57
ANEXO 2 : HOJA DE VIDA DEL TUTOR .....	57
ANEXO 3: HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE .....	59
ANEXO 4: ENCUESTAS Y REGISTROS .....	60
ANEXO 5: TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE LECHE .....	61
ANEXO 6: RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICOS .....	62
ANEXO 7: RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS.....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Alimentación en ganado bovino.....	35
Tabla N°2. Razas del ganado de producción lechera de los centros de acopio.....	38
Tabla N°3. Rutinas de ordeño en las centros de acopio. ....	39
Tabla N°4. Densidad de la leche.....	41
Tabla N° 5. pH de la leche. ....	42
Tabla N° 6. Grasas de la leche. ....	43
Tabla N° 7. Proteínas de la leche.....	44
Tabla N° 8. Sólidos de la leche. ....	45
Tabla N° 9. Sólidos totales de la leche. ....	46
Tabla N° 10. Lactosa de la leche.....	47
Tabla N° 11. Análisis microbiológico de la leche de todos los Centros de Acopio-Sierra .....	48

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	6
Cuadro N° 2. Datos climáticos de los centros de acopio de la red lechera HEIFER 2018 .....	30
Cuadro N° 3. Datos climáticos de los centros de acopio de la red lechera HEIFER 2018 .....	49

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pastos y forrajes en la alimentación del ganado bovino de los nueve centros de acopio ..	35
Gráfico 2. Razas de bovinos productores de leche de los centros de acopio .....	38
Gráfico 3. Rutinas de ordeño de los centros de acopio .....	40
Gráfico 4. Densidad de la leche .....	41
Gráfico 5. pH de la leche. ....	42
Gráfico 6. Grasas de la leche. ....	43
Gráfico 7. Proteínas de la leche.....	44
Gráfico 8. Sólidos de la leche. ....	45
Gráfico 9. Sólidos totales de la leche. ....	46
Gráfico 10. Lactosa de la leche.....	47

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:**

“Sistematización de la producción lechera comunitaria en la red lechera HEIFER-Ecuador”

**Fecha de inicio y finalización:**

Abril 2017 - Marzo 2018

**Lugar de ejecución:**

Cantón Latacunga – Provincia de Cotopaxi – Zona 3

**Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:**

Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:**

Observatorio de enfermedades infecciosas y parasitarias en los animales de la zona 3.

**Equipo de Trabajo:**

**Coordinador de Proyecto de Investigación:**

Nombres completos: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (**Anexo 2**)

**Tutor de Titulación:**

Nombres completos: Pino Panchi Edwin Orlando (**Anexo 3**)

**Área de Conocimiento:**

Sub Área: 64 Medicina Veterinaria

**Línea de investigación:** Salud Animal

**Sub líneas de investigación de las carreras:** Producción animal y nutrición.



## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto investigativo está enfocado en la sistematización de la producción lechera comunitaria en la red lechera HEIFER-Ecuador en el periodo académico 2017-2018.

Este proyecto tiene como finalidad sistematizar la producción lechera, tomando como fundamento aspectos relevantes como la alimentación de los bovinos, las razas lecheras, las rutinas de ordeño y finalmente el análisis de la calidad de la leche, de tal modo que nos proporcione información detallada, que será de utilidad en la investigación.

La alimentación de los bovinos es un factor trascendental, debido que dependerá mucho de los pastos, forrajes y concentrados para tener un producto de calidad y sobre todo un animal saludable, en tal sentido se indagará la alimentación que están recibiendo los bovinos, acorde a lo establecido en la red lechera de la alimentación del bovino, identificando también si los mismos se llevan a cabo, mediante registros, visitas y encuestas.

Las razas son de mucha utilidad para la producción debido a que mientras la raza es mejor dará mayor producto lo que significa que existirá mayor ganancias, por tanto se procede a identificar las razas lecheras de bovinos existentes de las familias o unidades productivas pertenecientes a los nueve centros de acopio vinculados con la Red, con el fin de analizar la influencia de estas en la calidad y producción de leche.

La rutina de ordeño es fundamental debido a que está íntimamente ligada o vinculada a la calidad de leche, ya que si no se cumplen con el protocolo establecido esto acarrearía problemas en cuanto a producción y generación de ingresos para los campesinos y en si para la red lechera, estas rutinas se evidenciara mediante registros y visitas con el fin de obtener información precisa que aporte a la investigación basándose en el manual de Buenas Prácticas de Ordeño propuesto por la fundación HEIFER para los productores.

La calidad de leche del sistema de producción comunitaria es otro aspecto de mucha importancia ya que de esta dependerá su aceptación en el mercado y por lo tanto generación de ingresos para los productores, para esto es importante realizar análisis fisicoquímico mediante el uso del método Lacti-check el cual nos proporciona datos precisos de estos aspectos de la leche, y análisis microbiológicos de las muestras recolectadas en los nueve centros de acopio

pertenecientes a la Red, del mismo modo que nos facilita información detallada de los microorganismos encontrados en las muestras todo esto y con ayuda del Centro de diagnóstico clínico veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA", se podrá valorar y analizar los factores que están afectando la calidad de la leche y buscar posibles soluciones.

Hoy en día la calidad de la leche es muy tomada en cuenta en los mercados por los consumidores, debido de que de esto dependerá el consumo masivo del producto y las ganancias generadas por el mismo, lo cual va encaminado al sustento económico de los productores y ganaderos de los diferentes centros de acopio, en tal virtud es de vital importancia identificar los factores más importantes en los sistemas de producción para poder distinguir las causas existentes que estén provocando dificultades en la producción, y de este modo poder establecer un plan de mejora de la calidad de leche.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se realizó con el objetivo de sistematizar la producción lechera en los nueve centros de acopio pertenecientes a la región Sierra de la red lechera HEIFER teniendo en cuenta aspectos importantes de los sistemas de producción como son, alimentación del ganado, la influencia de la raza, rutinas de ordeño y la calidad de la leche, con el fin de establecer planes de control que aporten significativamente y brinden posibles soluciones.

Este proyecto beneficiará directamente a los productores de la provincia de Cotopaxi región Sierra pertenecientes a la Red Lechera HEIFER-Ecuador, contribuyendo a la elaboración de planes de control en el ordeño, almacenaje y recolección del producto para la prevención de contaminación aportando a la generación de recursos económicos que representan el sustento de varias familias que entregan su producto a los centros de acopio.

El propósito de este documento es que los técnicos y productores pertenecientes a la Red Lechera, obtengan información necesaria que les permita conocer los principales errores que se cometen en los protocolos de ordeño, la alimentación de los bovinos, importancia de la raza en una producción lechera y finalmente la calidad de leche que se está generando, además de propiciar datos y elementos básicos a tener en cuenta para obtener una leche de calidad.

Esta investigación busca fortalecer el bienestar social-económico tanto de productores como de consumidores, ya que a pesar de los avances técnicos para mejorar la calidad de leche en la provincia aún se evidencia dificultades que causan pérdidas económicas sustanciales a los productores, generando un obstáculo para el incremento de la productividad lechera, a través de este proyecto de investigación se obtendrá el título de Médico Veterinario y Zootecnista en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **4.1 Directos**

- Comunidades participantes del proyecto redes lecheras de HEIFER-Ecuador.

### **4.2 Indirectos**

- Consumidores de leche.
- Industria láctea de la zona 3
- Universidad Técnica de Cotopaxi
- HEIFER-Ecuador.

## **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Una leche de mala calidad en el mercado puede acarrear varios problemas y por ende grandes pérdidas económicas para el productor, por lo que se ven afectadas las producciones lecheras y el trabajo que se realizará en la recolección de información sobre los aspectos relevantes de calidad de leche que es vendida a los consumidores en el año 2018.

En los sectores en donde se está ejecutando el presente proyecto se ve la necesidad de optimizar procesos que aseguren la inocuidad de la leche, mediante el control de prácticas de ordeño, mezclas de forrajeras, razas de los bovinos, factores externos: ambientales, factores sociales (mano de obra) y tecnológicos dentro de pie de finca de cada asociación para asegurar un mejor rédito económico al entregar su materia prima al centro de acopio que este lo destinara posteriormente como leche fría a las fábricas y generaran un pago en base a la calidad de la leche.

La falta de interés de los productores por llevar a cabo una adecuada sistematización de la producción lechera en los nueve centros de acopio de la región Sierra de la provincia de Cotopaxi pertenecientes a la red lechera HEIFER, es una problemática ya que los grandes y pequeños productores no brindan la importancia necesaria acerca de las condiciones ambientales, protocolos de ordeño, la alimentación, la salud, la infraestructura y los genotipos; factores que influyen en la calidad de leche, del mismo modo que no poseen conocimientos sobre las pérdidas que esto representa y su impacto en la adquisición de ganancias.

La falta de investigaciones y manejo de registros de la calidad de leche en los centros de acopio también acarrearán una problemática.

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1 Objetivo General**

- ✓ Sistematizar la producción lechera comunitaria en la red lechera HEIFER-Ecuador.

### **6.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Determinar el tipo de alimentación que reciben los bovinos productores de leche en cada unidad productiva de la red lechera.
- ✓ Identificar las razas de bovinos productores de leche en pie de finca de las familias productoras pertenecientes a la Red.
- ✓ Diferenciar la rutina de ordeño de los bovinos en cada unidad productiva de la red lechera.
- ✓ Analizar la calidad de leche del sistema de producción comunitaria.

## **7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.**

**Cuadro N° 1:** Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

<b>OBJETIVOS</b>	<b>ACTIVIDAD (TAREAS)</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD</b>
<b>Objetivo 1:</b> Determinar el tipo de alimentación que reciben los bovinos productores de leche en cada unidad productiva de la red lechera.	Visitas in situ para determinar el tipo de alimentación que reciben los animales	Verificar la Información del tipo de forraje y alimentación que reciben los bovinos en la red lechera.	Visitas Encuestas Registros
<b>Objetivo 2:</b> Identificar las razas de bovinos productores de leche en pie de finca de las familias productoras pertenecientes la Red.	Recolección de información acerca de las características morfológicas y zootécnicas de los bovinos.	Identificar las razas existentes de los bovinos.	Visitas Encuestas Registros.
<b>Objetivo 3:</b> Diferenciar la rutina de ordeño de los bovinos en cada unidad productiva de la red lechera.	Investigar la rutina del protocolo de ordeño que se utiliza en los bovinos de los socios de la red lechera.	Identificación del cumplimiento de la rutina técnica de ordeño en cada unidad productiva de la red lechera.	Visitas Encuestas Registros.
<b>Objetivo 4:</b> Analizar la calidad de leche del sistema de producción comunitaria.	Recolección de muestras y análisis de la leche	Tener un apoyo preciso para conocer causas y buscar soluciones del problema del sistema de producción comunitaria	<b>TECNICA:</b> Observación Análisis Fundamentación mediante exámenes de laboratorio.  <b>INSTRUMENTO:</b> Fichas Muestras Visitas in situ.

Fuente: Directa

Elaborado: Bonilla Héctor (2018)

## CAPÍTULO I

### 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

#### 8.1. Situación productiva de Cotopaxi

La provincia de Cotopaxi forma parte de la región # 3 y cuenta con una superficie de 6.569 Km<sup>2</sup> aproximadamente, conforme a la división política actual esta provincia, consta de 7 cantones y 40 parroquias, distribuidas de la siguiente manera : Latacunga (11 parroquias), La Maná (3 parroquias), Pangua (4 parroquias), Pujilí (7 parroquias), Salcedo (6 parroquias), Saquisilí (4 parroquias), y Sigchos (5 parroquias) (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

La provincia de Cotopaxi en la producción productiva se basa en dos ejes fundamentales, el primero enfocado en la producción agropecuaria y dentro de esta, la agricultura familiar campesina (AFC), y la otra dedicada a la producción empresarial de alimentos para la exportación. En efecto la producción pecuaria, en primera instancia el primer caso se sustenta básicamente en la producción de leche y carne bovina en niveles mínimos para el consumo local, mientras en las haciendas del valle interandino se trabaja en la producción ganadera de leche y carne para la industria. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

Se estima que en la provincia la producción de leche es de 590.000 litros por día; sin embargo a partir del año 2010, se evidencia una disminución en la demanda de leche que alcanza el 15%, en este sentido pequeños y medianos productores mencionan que este problema se debe al registro sanitario que se lleva a cabo para la elaboración de lácteos sobre la base de suero; es decir dejar de lado el uso de leche y sustituirla por el suero. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

(Bravo, 2016), propone soluciones mediante nuevas reuniones en la asamblea nacional con los sectores productivos, del mismo modo mencionó que se exigirá la derogatoria inmediata del Registro Sanitario de las bebidas lácteas y énfasis en dar prioridad a las atenciones en el campo y medidas de protección, tanto para productores pequeños y medianos, evitando el ingreso de insumos agropecuarios de otro país, además de intervenir en la industrialización de la producción campesina y, finalmente, exigir el respeto al precio establecido.

## **8.2 Actividades Productivas en el Sector Agropecuario**

La provincia de Cotopaxi al ser un sector agrícola y ganadero posee varias actividades productivas que son el sustento económico de las familias, siendo así según La Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SNPD, 2014) refiere que en la producción pecuaria, existe en mayor proporción la ganadería bovina, señalando que el ganado criollo es el más explotado por su genética lo cual le brinda mayor adaptabilidad al medio.

La producción lechera es uno de los aportes económicos más importantes y significativos dentro de la región sierra, especialmente en las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi, con un aporte a la producción nacional del 22% llegando aproximadamente a la cantidad de 360 millones de litros diarios de leche (SNPD, 2014).

Cabe mencionar que es de suma importancia la raza de ganado para una producción lechera de calidad, puesto que de esto dependerá el consumo masivo y la generación de ganancias para los ganaderos como para las empresas e instituciones dedicadas a esta actividad agropecuaria, en tal sentido abordaremos el tema de las razas de ganado especificando sus características y factores relevantes.

## **8.3 Sistemas de producción lechera**

Se estima que del 80 al 90 por ciento de la producción lechera de los países en desarrollo se produce en sistemas agrícolas en pequeña escala, dichas actividades se basan en un nivel bajo de insumos, por lo que la producción por animal lechero es bastante reducida (Faye & Konuspayeva, 2017). La mayoría de la leche producida por los pequeños ganaderos en los países en desarrollo procede de uno de los siguientes sistemas de producción:

### **8.3.1 Producción lechera rural a pequeña escala**

La producción de leche a menudo forma parte de un sistema mixto de producción agrícola y pecuaria en el que se aprovecha el estiércol para la producción de cultivos comerciales, ya que los animales lecheros se alimentan de hierba, residuos de cultivos y forraje cultivado, por tal motivo se proporciona alimentación suplementaria más que cuando resulta viable (Faye & Konuspayeva, 2017).

### **8.3.2 Producción lechera en pastoreo/agro-pastoreo**

Estos sistemas están basados en la tierra, y la leche a menudo es el rubro más importante para la subsistencia, la producción láctea se asocia generalmente al cultivo, pero los pastores nómadas casi no practican la agricultura y se desplazan libremente por la tierra en busca de pastizales y agua (Faye & Konuspayeva, 2017).

### **8.3.3 Producción lechera periurbana sin tierra**

Este sistema de producción está orientado completamente al mercado situado en el interior de las ciudades o muy cercano a ellas, puesto que los productores lecheros periurbanos se benefician de su proximidad a los mercados, pero su producción se basa en insumos comprados y pueden tener problemas de disponibilidad de alimentos y eliminación de desechos, se considera que la concentración de la producción lechera muy cerca de los centros urbanos puede constituir una amenaza para la salud humana (Faye & Konuspayeva, 2017).

## **8.4 Alimentación y nutrición del bovino**

Es recomendable alimentar adecuadamente al ternero con la leche de su madre desde que nacen, debido que esto proporcionara una buena salud y desarrollo a el becerro, los toros jóvenes necesitan una dieta rica en proteínas y los adultos una ración más rica en carbohidratos, el alimento principal de la vaca es el pasto, puesto que con su excelente manejo sería muy poco o casi innecesario el uso de suplementos alimenticios (Oropesa, 2014).

El ganado vacuno para la producción de leche y cubrir sus requerimientos nutricionales tiene como primera prioridad el consumo de forrajes de calidad, los cuales proveen de nutrientes a menor costo que los alimentos concentrados; sin embargo, uno de los problemas del forraje radica en que su valor nutritivo es muy variable y depende de la especie forrajera, clima y el estado de madurez durante la cosecha (Almeida, 2017).

Según (Copa, 2010) las estaciones del año condicionan la producción del alimento para el ganado, siendo que usualmente existen dos épocas muy marcadas: la época de lluvias (cuando los pastos y forrajes abundan) y la época seca (cuando los pastos y forrajes escasean), en tal sentido los animales enflaquecen y no dan un producto de calidad.



## **8.5 Fisiología del rumen**

Aquello que hace únicos a los animales rumiantes es su estómago de cuatro compartimentos: el retículo, el rumen, el omaso, y el abomaso, siendo así que el retículo y el rumen son a menudo tratados juntos dado que son compartimentos adyacentes, por ende el retículo es de hecho la más grande de las distintas bolsas del rumen y la digestión de los alimentos por microorganismos ocurre en ambos compartimentos del estómago (Islher, Heinrich, & Vargas, 2014).

El rumen provee un ambiente apropiado, con un suministro generoso de alimentos, para el crecimiento y la reproducción de los microbios, la ausencia de aire (oxígeno) en el rumen favorece el crecimiento de especies de bacterias especiales, entre ellas las que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa), para producir azúcares sencillos como la glucosa (Wattiaux & Howard, 2014).

Para (Wattiaux & Howard, 2014) los microbios fermentan glucosa para obtener la energía para crecer y producen ácidos grasos volátiles (AGV) como productos finales de fermentación, estos ácidos cruzan las paredes del rumen y sirven como fuentes de energía para la vaca., mientras que los microbios del rumen van creciendo se producen aminoácidos.

Los aminoácidos son los ladrillos fundamentales con los cuales se sintetizan las proteínas; mientras que las bacterias pueden utilizar amoníaco o urea como fuentes de nitrógeno para producir aminoácidos; sin embargo la conversión bacteriana, el amoníaco y la urea le son inútiles a la vaca, aunque cabe mencionar que las bacterianas producidas en el rumen se digieren en el intestino delgado y constituyen la fuente principal de aminoácidos para la vaca. (Wattiaux & Howard, 2014)

## **8.6 Forrajes necesarios para el consumo de los bovinos**

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las plantas gramíneas o leguminosas que contienen una alta proporción de nutrientes necesarios para el ganado bovino, por lo tanto se requiere consumir en la dieta en una forma física tosca; es decir partículas de más de 1 o 2 mm de longitud (Wattiaux & Terry, 2015).

Según un análisis (Wattiaux & Terry, 2015) los forrajes se producen en la finca y pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados como ensilaje o heno, tomando en cuenta la etapa de lactancia, puesto que estos factores pueden contribuir desde casi 100% en vacas no-lactantes a no menos de 30% en vacas en la primera parte de lactancia. Las características generales de forrajes son los siguientes:

- Volumen: Limita cuanto puede comer la vaca, la ingestión de energía y la producción de leche pueden ser limitadas si hay demasiado forraje en la ración: sin embargo, alimentos voluminosos son esenciales para estimular la rumiación y mantener la salud de la vaca.
- Alta Fibra y Baja Energía: Forrajes pueden contener de 30 hasta 90% de fibra (fibra neutro detergente), el más alto en contenido de fibra, más bajo el contenido de energía del forraje.
- Contenido de proteína es variable: Según la madurez, las leguminosas pueden tener 15 a 23% de proteína cruda, gramíneas contienen 8 a 18% proteína cruda (según el nivel de fertilización con nitrógeno) y los residuos de cosechas pueden tener solo 3 a 4% de proteína cruda (paja).

Desde un punto de vista nutricional, los forrajes pueden variar entre alimentos muy buenos como el pasto joven y succulento, leguminosas en su etapa vegetativa a muy pobre como pajas y ramoneos (Wattiaux & Terry, 2015).

### **8.7 Concentrados para el consumo del ganado bovino**

(Ishler, Heinrichs, & Varga, 2014) establecen que los concentrados pueden llegar a ser descritos por sus características como alimentos y sus efectos en las funciones del rumen, en tal virtud se hace referencia a:

- ✓ Alimentos que son bajos en fibra y altos en energía
- ✓ Concentrados pueden ser alto o bajo en proteína, por tanto los granos de cereales contienen <12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (soy, algodón, maní) llamados alimentos proteicos pueden contener hasta >50% de proteína cruda.
- ✓ Los concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son comidos rápidamente.
- ✓ En contraste a forrajes, los concentrados no estimulen la rumiación.

- ✓ Los concentrados usualmente fermentan más rápidamente que forrajes en el rumen.
- ✓ Aumentan la acidez del rumen que puede interferir con la fermentación normal de fibra.
- ✓ Cuando concentrado forma más de 60-70% de la ración puede provocar problemas de salud.

Se requiere de altos porcentajes de energía y proteína para obtener un alto potencial de producción lechera, considerando que las vacas pueden comer solo cierta cantidad cada día, los forrajes solos no pueden suministrar la cantidad requerida de energía y proteína, por ende nace el propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requisitos del animal; así los concentrados permiten formular dietas que maximizan la producción lechera y es importante destacar que la máxima cantidad de concentrados que una vaca puede recibir cada día no debe sobre pasar 12 a 14 kg (Ishler, Heinrichs, & Varga, 2014).

### **8.8 Minerales y vitaminas indispensables para la nutrición del bovino**

Para (Ramírez, Mendoza, & Plascencia, 2017) los minerales y vitaminas son de gran importancia en la nutrición, debido a que las deficiencias pueden resultar en pérdidas económicas grandes, en vacas lactantes, los macrominerales de principal importancia son cloro de sodio (NaCl), calcio (Ca), fósforo (P), y a veces magnesio (Mg) y azufre (S), un factor a tomar en cuenta es la fiebre de leche en la primeras días de lactancia , ya que se debe a un desequilibrio de metabolismo de calcio, y el fósforo es esencial para mantener buena fertilidad en el hato

De este modo también la melaza es rica en calcio y subproductos de origen animal son buenas fuentes de calcio y fósforo; así como también el cloro de sodio es el solo mineral que se puede añadir a la dieta del rumen.

(Wattiaux & Terry, 2015) plantea que la suplementación mineral de la dieta de la vaca lechera es usualmente entre 0 y 150 g/vaca/día y una mezcla de minerales que contiene calcio, fósforo o ambos, puede ser requerido según los ingredientes de la ración, en tal virtud los forrajes verdes usualmente contienen bajos niveles de fósforo relativo a las necesidades de la vaca.

El ensilaje de maíz contiene poco calcio y fósforo y requiere suplementación con ambos minerales, de igual manera los macrominerales son requeridos in cantidades muy pequeñas y

usualmente son incluidos como un premezclado en el concentrado, pero las vitaminas A, D y E son de consideración con la vitamina A, deficiente en un invierno largo o una sequía prolongada, puesto que los microbios del rumen sintetizan vitaminas del complejo B, C y K y normalmente no hay que suplementar estas vitaminas (Wattiaux & Terry, 2015).

## **8.9 Razas de ganado lechero**

Entre las razas lecheras de bovinos más importantes y de mayor aceptación entre los productores en el Ecuador tenemos: las HOLSTEIN, JERSEY y BROWN SWISS, siendo estas las más usadas en la cruce con las razas cebú teniendo en cuenta que las razas cebú no brindan el aporte requerido en la producción lechera, potenciando en las mismas dicha característica de gran importancia.

### **8.9.1 Raza Holstein**

El ganado Holstein-Friesian tiene su origen en Holanda, en muchos países se lo utiliza como un animal tanto de propósito tanto cárnico como para la producción de leche, siendo finalmente los Estados Unidos de América quienes desarrollaron un tipo de animal con una tasa más alta de producción de leche, posteriormente distribuida por América Latina (Curay, 2012).

El color que más caracteriza a esta raza es el blanco manchado con negro, aunque en ocasiones se pueden observar ejemplares de color blanco con manchas rojas, la distribución de estos colores es muy variable, aunque casi siempre se puede observar el abdomen de color blanco así como también en parte de las extremidades y la borla de la cola (Curay, 2012).

La mayor parte de estas razas bovinas al ser dóciles son muy fáciles de manejar, siendo además las vacas Holstein las más altas productoras de leche aunque su contenido de grasa butírica no sea muy alto en la leche, también cabe mencionar que su alta producción las razas puras Holstein no toleran climas tropicales, por este motivo en estos lugares es necesario la cruce con razas de ganado cebú, dando como resultado animales resistentes y con un alto índice de producción de leche (Curay, 2012).

### **8.9.2. Jersey**

Según (Marquez, 2013) el ganado Jersey tiene origen en la Isla británica de Jersey en el canal de la Mancha, específicamente en el Reino Unido “Gran Bretaña y noroeste de Francia, es la más difundida de las razas lecheras inglesa orientada específicamente hacia la producción de leche y está considerada como la segunda raza lechera del mundo.

Sus cuernos son cortos con puntas negras, sus miembros delgados con pesuñas oscuras, la ubre es desarrollada y bien conformada, el pelo es bayo arratonado, con cabeza y patas que tiran al color ratón, el cual se extiende por el cuello, sus mucosas son pigmentadas, negras o de color gris pizarro oscuro, los toros siempre tienen el pelaje más oscuro, siendo más pequeñas las vacas con un peso de 300 - 400 kg y los toros alrededor de 500 kg (Marquez, 2013).

Es importante destacar que la raza jersey nos brinda altas ganancias o ingresos debido a que la cantidad de leche que proporciona es de mejor calidad con un alto porcentaje de producción siendo un aporte sustentable para el productor.

### **8.9.3 Brown Swiss**

La raza Brown Swiss se distingue por la calidad de leche, es decir un adecuado equilibrio entre cantidad y calidad de la leche producida, particularmente idónea para la producción de quesos madurados (Ullauri, 2016).

De acuerdo con (Ullauri, 2016) la raza Brown Swiss se distingue, además por la longevidad y por la funcionalidad, por la capacidad de adaptación a diversas condiciones, por la facilidad en el momento del parto, por la robustez, por la resistencia a las enfermedades y por su docilidad.

(Built With, 2014) hace referencia a que es la mejor raza por combinación óptima entre cantidad y calidad de la leche producida, ya que su contenido de grasa está entre 3.8 a 4.2% y proteína entre 3,5 a 3,8%, dando como resultado una combinación que no se encuentra en ninguna otra raza ni especie criada en el mundo.

De todo esto se puede destacar que cada raza difiere mucho en varios aspectos como: el peso, la se menciona que las razas difieren también en el color, tamaño, peso y producción, puesto que en la investigación es muy importante saber diferenciar estos aspectos y dar un dato preciso a la hora de identificar una raza de bovino.

la Holstein es blanca y negra, aunque algunos ejemplares pueden ser blancos y rojizos; el color de la Brown Swiss varía desde un castaño grisáceo muy claro a castaño oscuro; y la Jersey puede variar del gris oscuro a un color de gamuza muy oscuro, normalmente liso pero en ocasiones con manchas blancas.

### **8.10 Rutina de ordeño**

La rutina de ordeño es fundamental para obtener una leche de calidad, por ende se debe tomar en cuenta varios aspectos como el tipo de manejo e instalaciones, el tamaño del hato, el número de trabajadores, el tiempo de ordeño requerido y disponibilidad del equipo y materiales necesarios (Blackman, 2016).

(Ortiz, Gutiérrez, Rodríguez, & Olivera, 2014) refieren que la rutina adecuada de ordeño que debe incluir: Inspección, limpieza del pezón, despunte, presellado, secado del pezón, colocación de la unidad, ajuste y retiro.

(Pérez, 2017) de la Fundación HEIFER-Ecuador en su manual propone una serie de pasos a los productores de la Red Lechera acorde a requerimientos ya establecidos con el fin de mejorar la calidad del producto final, por lo cual se han tomado en cuenta ciertos aspectos importantes para una adecuada rutina de ordeño, en el cual constan los siguientes pasos.

- ✓ Limpiar el lugar o zona en donde se va a realizar el ordeño: Evitando residuos contaminantes como estiércol, tierra, alimentos o basura.
- ✓ El arreado del animal: Proporcionándole un ambiente tranquilo antes de ordeñarla.
- ✓ Horarios en el proceso del ordeño: El horario deberá ser fijo.
- ✓ Amarrado de la vaca: dando seguridad a la persona que va a ordeñar y al animal,
- ✓ Asepsia del ordeñador: Evitando posibles contaminaciones por la manipulación en el ordeño.
- ✓ Preparación y lavado de los utensilios que se utilizara en el ordeño: Estos deben ser lavados y enjuagados de manera adecuada antes del ordeño.
- ✓ Indumentaria: La persona encargada del ordeño debe vestir ropa adecuada de trabajo utilizadas única y exclusivamente durante el proceso de ordeño.

- ✓ Lavado y secado de pezones: No se debe lavar la ubre de la vaca, ya que resulta muy difícil secarla en forma completa por el tamaño y por el pelo del animal y el agua puede quedarse y contribuir a la contaminación.
- ✓ Ordeño. El tiempo recomendado para ordeñar a la vaca es de 5 a 7 minutos tiempo suficiente para extraer toda la leche de los 4 cuartos de la ubre.
- ✓ Sellado de los pezones: Introduciendo cada uno de los pezones en un pequeño recipiente con una solución desinfectante a base de tintura de yodo comercial.
- ✓ Colado de la leche recién ordeñada: Se deberá utilizar un colador o en su lugar y con una limpieza frecuente un paño que nos permita retener las impurezas de la misma.
- ✓ Lavado de los utensilios de ordeño: El lavado de los utensilios debe efectuarse tanto por dentro como por fuera, revisando el fondo de los recipientes, de manera que no queden residuos de leche ni del jabón o detergente.
- ✓ Limpieza del local o zona de ordeño: retirando residuos de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura, para no tener presencia de moscas y otros vectores de contaminación.
- ✓ Traslado de la leche y almacenamiento: Se debe mantener la leche en baldes o recipientes debidamente cerrados y que sean de un material de grado alimenticio es decir de acero inoxidable, ubicados a la sombra si es a la espera del recolector de la leche. También se pueden colocar dentro de una pila con agua fresca asegurándonos que la temperatura inicial de 32° descienda a 21 – 19° hasta llegar a su destino.

Las rutinas de ordeño bien diseñadas y adecuadamente ejecutadas benefician a los animales, ordeñadores y propietarios de la explotación lechera, puesto que se controla, mantiene y/o mejora la salud de la ubre, el recuento de células somáticas, la cantidad y calidad de leche obtenida y optimiza el uso de recursos (Chahine, Pozo, & Haro, 2016).

## **8.11 La leche**

La leche se define como "el producto íntegro del ordeño completo e ininterrumpido de una hembra lechera sana, bien alimentada y no fatigada, que debe ser recogida higiénicamente y que no debe contener calostro" (Veysseire, 2005).

### **8.11.1 Importancia de la leche**

La producción de leche de vaca es una actividad que proporciona ingresos adicionales al productor, mejora su alimentación y permite el empleo de mano de obra familiar, como la de

menores de edad, mujeres y personas de la tercera edad. La unidad de producción de leche se considera como un sistema cuyos elementos son: tamaño del hato, nivel de capitalización, nivel de producción, eficiencia reproductiva, nivel de tecnología y comercialización, los cuales interactúan y se relacionan con el ambiente (Jirón & Neilyn, 2016)

La leche es un producto nutritivo complejo que posee más de 100 sustancias que se encuentran ya sea en solución, suspensión o emulsión en agua, su importancia radica en los recién nacidos, donde es la única fuente de alimento y en donde adquieren defensas (anticuerpos) y a la vez aportan proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales (Herrera, 2014)

La Caseína, es la principal proteína de la leche, se encuentra dispersa como un gran número de partículas sólidas tan pequeñas que no sedimentan, y permanecen en suspensión, estas partículas se llaman micelas y la dispersión de las mismas en la leche se llama suspensión coloidal. La grasa y las vitaminas solubles en grasa en la leche se encuentran en forma de emulsión; esto es una suspensión de pequeños glóbulos líquidos que no se mezclan con el agua de la leche; la lactosa (azúcar de la leche), algunas proteínas (proteínas séricas), sales minerales y otras sustancias son solubles; esto significa que se encuentran totalmente disueltas en el agua de la leche (Agrobit, 2014).

### 8.11.2 Composición de la leche

La leche está compuesta por una mezcla compleja de diferentes sustancias, presentes en suspensión o emulsión y otras en forma de solución verdadera y presenta sustancias definidas como el agua, grasa, proteína, lactosa, vitaminas, minerales; denominados sólidos totales. A continuación se detallan cada uno de ellos según los siguientes autores (Agudelo & Bedoya, 2015):

El **agua** es la fase dispersante, en la cual los glóbulos grasos y demás componentes de mayor tamaño se encuentran emulsionados o suspendidos. Las sustancias proteicas se encuentran formando un coloide en estado de “sol” liófilo (caseína y globulina) o liófilo (albúmina), mientras que la lactosa y las sales se hallan en forma de solución verdadera. El peso específico de la leche oscila entre 1.027 y 1.035, con una media de 1.032. El punto de congelación se



encuentra por término medio entre  $-0.54^{\circ}\text{C}$  y  $-0.55^{\circ}\text{C}$  (valores límites:  $-0.51^{\circ}\text{C}$  y  $-0.59^{\circ}\text{C}$ ) en virtud de la lactosa y sales disueltas; la técnica de su determinación se llama crioscopía y ha sido también adoptada en el examen de la leche para determinar posibles adulteraciones por adición de agua. También puede influir sobre el punto de congelación de la leche la acidificación, en cuyo caso el punto crioscópico disminuye. El calentamiento de la leche origina la elevación del punto de congelación.

La **proteína** contenida en la leche es del 3,5% (variando desde el 2.9% al 3.9%). Esta proteína láctea es una mezcla de numerosas fracciones proteicas diferentes y de pesos moleculares distintos. Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: caseínas (80%) y proteínas séricas (20%).

La caseína es la proteína más abundante, además de ser la más característica de la leche por no encontrarse en otros alimentos, existen tres tipos de caseínas ( $\alpha$ ,  $\beta$  y Kapa caseína), en la leche también se encuentra la albúmina y la globulina. El valor biológico de la caseína en la alimentación obedece a su contenido en aminoácidos esenciales que se separan de la parte acuosa por acción de enzimas como la renina o la quimiocina, que son las responsables de la precipitación de la proteína en el elaboración de quesos.

La albúmina es la proteína de la leche, que sigue en cantidad a la caseína, con una cifra aproximada de 0.5%. Mientras que la caseína es relativamente estable a la acción del calor, las albúminas se desnaturalizan con facilidad al calentarlas. Por esta razón durante el proceso de calentamiento a altas temperaturas se destruye gran parte de la proteína sérica.

Las globulinas de la leche son proteínas de alto peso molecular que se encuentran preformadas en la sangre. También es posible que parte se produzca en las células del parénquima mamario. Son las proteínas que más fluctuaciones experimentan en el transcurso de un período de lactación, desde 9% al 16% del total de la proteína, puede disminuir hasta ser de sólo unas milésimas de dicho porcentaje en las últimas etapas de la lactancia.

La **grasa** láctea se sintetiza en su inmensa mayoría en las células secretoras de la glándula mamaria y constituye cerca del 3% de la leche; se encuentra en forma de partículas emulsionadas o suspendidas en pequeños glóbulos microscópicos, cuyos diámetros pueden variar de 0.1 a 0.22 micrones que se encuentran rodeados de una capa de fosfolípidos que evitan

que la grasa se aglutine y pueda separarse de la parte acuosa. La grasa de la leche puede sufrir alteraciones causadas por la acción de la luz, del oxígeno y enzimas (lipasas). Los procesos hidrolíticos oxidativos conducen a la formación de peróxidos, aldehídos, cetonas y ácidos grasos libres, originándose así alteraciones del sabor que se hace rancio.

El contenido de grasa puede variar por factores como la raza y las prácticas debidas a la alimentación además, se mantiene constante en los diversos períodos de lactación, tan sólo en el calostro parece disminuir. Se ve afectada por el estado sanitario de la ubre presentando disminuciones significativas cuando se presentan procesos inflamatorios o infecciosos

Una proporción significativa de la población humana presenta intolerancia a la lactosa por no sintetizar suficiente cantidad de lactasa que es la enzima encargada de desdoblar la lactosa, y desarrollan síntomas de intolerancia a grandes dosis de lactosa, pero la mayoría puede consumir cantidades moderadas de leche sin padecer malestares. La fermentación de lactosa durante la industrialización baja su concentración en muchos productos, especialmente en los yogures y quesos. Además, leche pretratada con lactasa minimiza los problemas digestivos

La leche de vaca contiene elementos **minerales** como: sodio, potasio, magnesio, calcio, manganeso, hierro, cobalto, cobre, fósforo, fluoruros, yoduros. Además, se reconoce la presencia de otros en cantidades vestigiales, como el aluminio, molibdeno y plata.

En la membrana de los glóbulos grasos se encuentran en mayor concentración el calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, fósforo y zinc. Una parte de los metales, sobre todo los alcalinos y los halógenos, se encuentran libres en forma de iones en solución. Además de los cloruros y fosfatos, deben mencionarse también los citratos, presentes en una cuantía media de 2.3 gr/Lt. La leche contiene **vitaminas** como la A, D, E, K, B1, B2, B6, B12, C, carotenos, nicotinamida, biotina, ácido fólico, su concentración está sujeto a grandes oscilaciones. El calostro posee una extraordinaria riqueza vitamínica, contiene de 5 a 7 veces más vitamina C y de 3 a 5 veces más vitaminas B2, D y E que la leche normal. También influye la época del año, tiempo atmosférico, ambiente y la alimentación; este último factor repercute especialmente en los carotenos y en la vitamina A como consecuencia de la abundante ingestión de carotenos cuando la base de la alimentación son forrajes frescos.

Las **enzimas** contenidas en la leche se aprovechan para efectos de inspección y control, ya que muchas de ellas influyen en la calidad de la leche y en el origen de distintas alteraciones, las enzimas de la leche carecen de valor desde el punto de vista alimenticio, sobre todo para los organismos ya desarrollados.

Las enzimas lácteas tienen dos orígenes: las corporales y las enzimáticas. Las primeras llegan directamente a la leche -en la que se encuentran en forma libre- procedentes de la sangre, o bien de las células corporales. Pero también pueden llegar a la leche con las células. En ambos casos se trata de enzimas originadas en el organismo.

Existen dos grupos de enzimas: las hidrolasas cuyo mecanismo de acción se caracteriza por un desdoblamiento hidrolítico, a este grupo pertenecen entre otras, las esterases, lipasas, carbohidrasas y proteasas. Entre las esterases es importante la lipasa que actúa cuando la leche es depositada sin refrigeración, dándole un sabor rancio.

Las lipasas se inactivan a temperaturas superiores a los 60°C, por lo tanto no son evidenciables después de la pasteurización. A las esterases pertenecen también las fosfatasas que se dividen en ácidas y alcalinas, la fosfatasa alcalina se encuentra preferentemente en la membrana proteica de los glóbulos grasos y es inactivada al someter la leche a procesos de calentamiento (62°C durante 30 minutos o a 72°C 15 segundos).

La composición de la leche varía considerablemente con la raza de la vaca, el estado de lactancia, alimento, época del año y muchos otros factores. Aun así, algunas de las relaciones entre los componentes son muy estables y pueden ser utilizados para indicar si ha ocurrido alguna adulteración en la composición de la leche (Agudelo & Bedoya, 2015).

## **8.12 Caracteres organolépticos**

Para (Periago, 2017) la leche debe ser un producto íntegro; es decir no adulterado y sin calostros, con un ordeño adecuado e ininterrumpido, en donde el animal este sano y bien alimentado, ya que de esto dependerá obtener una leche de calidad. A continuación la autora menciona características organolépticas que se debe tomar en cuenta para tener producto de calidad:

La **textura** de la leche tiene una viscosidad de 1,5 a 2,0 centipoises a 20 °C, ligeramente superior al agua (1,005 cp). Esta viscosidad puede ser alterada por el desarrollo de ciertos microorganismos capaces de producir polisacáridos que por la acción de ligar agua aumentan la viscosidad de la leche.

El **Color** normal de la leche es blanco, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato-fosfato-cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Aquellas leches que han sido parcial o totalmente descremadas o que han sido adulteradas con agua, presentan un color blanco con tinte azulado. Las leches de retención o mastíticas presentan un color gris amarillento. Un color rosado puede ser el resultado de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos. Otros colores (amarillo, azul) pueden ser producto de contaminación con sustancias coloreadas o de crecimiento de ciertos microorganismos. Una leche adulterada con suero de quesería puede adquirir una coloración amarilla-verdosa debida a la presencia de riboflavina.

El **sabor** natural de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. A veces se presenta con cierto sabor salado por la alta concentración de cloruros que tiene la leche de vaca que se encuentra al final del periodo de lactancia o que sufren estados infecciosos de la ubre.

El **olor** de la leche es también característico y se debe a la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, entre ellos, ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo.

## **8.13 Componentes que influyen en la calidad de la leche**

### **8.13.1 Células en la leche**

Las células somáticas están constituidas por una asociación de leucocitos y células epiteliales. Los leucocitos se introducen en la leche en respuesta a la inflamación que puede aparecer debido a una enfermedad o, a veces, a una lesión. Las células epiteliales se desprenden del revestimiento del tejido de la ubre (Bedolla, Hernández, & Garcia, 2015).

Se denomina a las células de la leche, a aquellas células propias del cuerpo (somáticas) en la leche. Estas provienen de la sangre y del tejido de la glándula mamaria. El contenido de células somáticas en la leche nos permite conocer datos claves sobre la función y el estado de salud de la glándula mamaria lactante y debido a su cercana relación con la composición de la leche un criterio muy importante de calidad de la leche (Bedolla, Hernández, & Garcia, 2015).

Las bacterias ambientales están presentes en el medio ambiente de la vaca, en su piel, pesebre, charcos de agua, etc. y penetran en la ubre cuando se dan determinadas condiciones. Una vez que las bacterias atacan las células del interior de la glándula mamaria la respuesta inmunitaria del organismo es enviar glóbulos blancos de la sangre para neutralizar a las bacterias invasoras. Estos glóbulos blancos son en esencia lo que constituye los conteos de células somáticas (CCS). Un alto CCS en la leche de vacas individuales o en el tanque de enfriado significa que las bacterias han invadido la glándula de la vaca (Ocampo, Gomez, Restrepo, & Cardona, 2016).

Las bacterias que invaden el canal del pezón pueden clasificarse en contagiosas o ambientales. Las bacterias contagiosas se diseminan entre los pezones de una vaca o entre diferentes vacas de un hato como resultado de prácticas de manejo inadecuadas al momento de la ordeña (Ocampo, Gomez, Restrepo, & Cardona, 2016).

Las células somáticas son simplemente células del organismo (varios tipos de leucocitos o células blancas de la sangre) y normalmente están presentes en la leche en niveles bajos. La presencia de un incremento del número de estas células dentro del alveolo, es un indicador como respuesta a la infección; aun cuando no han sido detectadas al observar la leche de la vaca, (ejemplo en la mastitis subclínica) (Ocampo, Gomez, Restrepo, & Cardona, 2016).

Por tanto, las células somáticas son células corporales. Estas pasan a la leche procedente de la sangre y del tejido glandular. El contenido de células somáticas en la leche nos permite conocer el estado funcional y de salud de la glándula mamaria en periodo lactante; debido a su estrecha relación con la composición de la leche, es un criterio de calidad muy importante (Bedolla, Hernández, & Garcia, 2015).

De todas las células de la leche de un cuarto infectado, aproximadamente el 99% serán leucocitos, mientras que el resto serán células secretoras que se originan de los tejidos de la glándula mamaria. Juntos, esos dos tipos de células constituyen la cuenta de células somáticas de la leche que comúnmente es expresada en mililitros (Bedolla, Hernández, & Garcia, 2015).

La leche tiene un efecto que inhibe el crecimiento de bacterias, las mata o las hace inofensivas. Su efecto antibacteriano se debe a factores de defensas celulares y humorales. En estos intervienen los leucocitos polimorfonucleares (PMN), los linfocitos y los macrófagos (principal tipo de células en la leche). Los factores humorales son las inmunoglobulinas, los factores del complemento, el sistema lactoperoxidasa-tiocianato-peróxido-hidrógeno, la lactoferrina y la lizosima. (Ocampo, Gomez, Restrepo, & Cardona, 2016).

El paso rápido de los leucocitos sanguíneos a la luz alveolar es uno de los mecanismos naturales más importantes de defensa contra la mastitis. En el caso de una glándula mamaria sana se puede observar un contenido menor de 100 mil leucocitos por mililitro de leche. El contenido de leucocitos aumenta como una respuesta a los microorganismos invasores. En el caso de la mastitis aguda, los conteos pueden llegar hasta millones de células somáticas por mililitro. Los leucocitos más numerosos durante el curso de una mastitis son los granulocitos polimorfonucleares. Éstos reconocen las bacterias marcadas con anticuerpos y los fagocitan. Pueden pasar de 12 a 24 horas después de la infección antes de que el contenido de PMN aumente claramente (Ocampo, Gomez, Restrepo, & Cardona, 2016).

#### **8.14 Componentes indeseables en la leche**

Los altos estándares de calidad durante todo el procesado de la leche son indispensables para obtener y alcanzar la confianza de los consumidores, y de esto modo influenciar en la compra de los productos lácteos (Montoya, 2017) .

La leche que se receipta de los diferentes establecimientos debe cumplir con los estándares de calidad nutricional-inalterada y sin contaminar. Por lo tanto (Montoya, 2017), presenta una lista parcial de las sustancias indeseables más comunes que se encuentran en la leche:

- Agua adicional
- Detergentes y desinfectantes.
- Antibióticos

- Pesticidas o insecticidas
- Bacterias

La vigilancia de los productores en seguir las instrucciones en el uso de productos químicos, como también un buen ordeño, limpieza y almacenamiento de los productos no son solo esenciales para su éxito propio, pero también para el éxito de la industria lechera en general (Agrobit, 2014).

### 8.15 Microbiología de la leche cruda

La leche al ser constituida como un alimento completo para la dieta de los seres humanos, y ser un medio de cultivo ideal para el crecimiento de una gran variedad de microorganismos, debe contar con las características nutricionales adecuada. La actividad de las bacterias en la antigüedad ha sido muy utilizada para la elaboración de productos lácteos como el yogurt y para la conservación de la leche, este proceso dio como resultado del metabolismo fermentativo de la lactosa y la consecuente producción de ácido láctico, la variación de las características fisicoquímicas de la leche (Revelli, Sbodio, & Tercero, 2014).

La actividad enzimática de diversas especies bacterias y fungicida, son de gran utilidad para la industria láctea, puesto que de esta se da la elaboración de quesos, mantequilla y otros productos lácteos. Los microorganismos deben ser analizados en base a su capacidad para alterar la composición y características organolépticas de la leche y derivados lácteos o por ser agentes causales de enfermedad en los consumidores y no por su utilidad, en la leche cruda pueden encontrarse microorganismos de los diferentes grupos: bacterias, hongos (mohos y levaduras) y virus, los cuales serán descritos brevemente a continuación, de acuerdo a su importancia en la industria láctea (Revelli, Sbodio, & Tercero, 2014):

**Bacterias:** Las características de la leche cruda, los microorganismos predominantes y que se ven favorecidos para su crecimiento son las bacterias, en este sentido se pueden encontrar diverso géneros y especies bacterianas. Aquellas de mayor importancia en la industria láctea son las llamadas bacterias lácticas y las bacterias coliformes.

**Bacterias Gram positivas:**  $\beta$  Bacterias lácticas: son un grupo de bacterias de diferentes géneros, ampliamente distribuidas en la naturaleza, se encuentran en el suelo y en cualquier

lugar donde existan altas concentraciones de carbohidratos, proteínas desdobladas, vitaminas y poco oxígeno, son Gram positivas y su forma puede ser bacilar, cocoide u ovoide. Algunas tienen forma bifida (*Bifidobacterium*), soportan pH 4 en leche. Son anaeróbicas facultativas, mesófilas y termófilas y de crecimiento exigente, pueden ser homofermentativas (más del 90% de su metabolismo resulta en ácido láctico) o heterofermentativas (producen además del ácido láctico, otros ácidos y gases). Los principales géneros de bacterias ácido lácticas son: *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Vagococcus*, *Aerococcus*, *Tetragonococcus*, *Alloiococcus* y *Bifidobacterium*.

**Micrococos:** débilmente fermentadores, forman parte de la flora inocua que contamina la leche cruda. Tienen poca actividad enzimática, por lo tanto son de muy poca importancia como agentes de adulteración en la leche. Sin embargo por ser la flora más abundante en leche cruda y tener cierta capacidad proteolítica pueden llegar a ser causante de alteraciones en leches pasteurizadas mal almacenadas.

**Estafilococos:** son anaerobios facultativos, fuertemente fermentadores. Son de gran importancia desde el punto de vista sanitario. Causan mastitis y pueden provocar enfermedades o intoxicaciones en los humanos. *Staphilococcus aureus* produce una exotoxina que causa fuertes trastornos intestinales en los humanos, la cual es termorresistente, por lo cual no es destruida con la pasteurización.

**Bacterias esporuladas:** los *Bacillus* son bacterias aeróbicas con actividad enzimática variada producen acidificación, coagulación y proteólisis. Los *Clostridium* son anaerobios estrictos, producen gas. Algunos producen toxinas patógenas (*Clostridium botulinum*). Ambos géneros son de poca importancia en leche cruda, su crecimiento es inhibido por las bacterias lácticas. Cobran importancia en productos lácteos como en leche pasteurizadas, quesos fundidos, leches concentradas, quesos de pasta cocida. Resisten la pasteurización por su capacidad de producir esporas, las cuales solo se destruyen a temperaturas por encima de 100 °C.

Otras bacterias Gram + que pueden encontrarse en la leche son *Corynebacterium*, bacterias propionicas, *Brevibacterium* estos últimos se encuentran en las cortezas de algunos quesos madurados almacenados en condiciones húmedas.

### **Bacterias Gram negativas**



**Enterobacterias:** los miembros de la familia Enterobacteriaceae son huéspedes normales del intestino de los mamíferos, por lo tanto su presencia en el agua y la leche se relaciona con contaminación de origen fecal. Las enterobacterias son menos abundantes en la leche que otras bacterias gram negativas, sin embargo, tienen una gran importancia desde dos puntos de vista, higiénico: ya que varias de estas especies tienen poder patógeno, de las cuales la más temible es la Salmonella y otras que pueden provocar trastornos gastrointestinales (Yersinia, E. Coli, Shigella); y tecnológico: ya que son bacterias heterofermentativas, grandes productoras de gas (carbónico e hidrógeno) además producen sustancias viscosas y de sabor desagradable, todo lo cual conduce a la alteración de la leche o subproductos. De las enterobacterias las más comunes encontradas en los productos lácteos son las del grupo Coliformes (Escherichia, Enterobacter, Klebsiella y Citrobacter). La determinación de su presencia indica calidad higiénica de la leche cruda y pasteurizada.

**Pseudomonas:** más del 50% de la flora Gram negativa de la leche cruda está representada por este género. Juegan un papel importante en la conservación de productos lácteos, ya que además de ser psicrófilas, varias especies tienen un gran poder proteolítico y lipolítico. Además se ha descrito que algunas de estas enzimas resisten temperaturas por encima de los 80 °C, por lo cual pueden causar alteraciones aún en productos elaborados con leches pasteurizadas.

**Acromobacteriaceae:** este grupo de bacterias no fermentan la lactosa, no son proteolíticas ni patógenas, pero representan las bacterias psicrófilas que crecen en las leches conservadas a baja temperatura, algunas pueden producir sustancias viscosas y pigmentos. Se han descritos los géneros Flavobacterium, Alcaligenes y Achromobacter.

**Bacterias gram negativas diversas:** Las Brucellas son bacterias patógenas para los animales y para el hombre, aunque poco frecuente, pueden llegar a causar cuadros de mastitis. Se destruyen con la pasteurización. El estudio de las bacterias gram positivas es importante por lo siguiente: son formadoras de textura y ayudan al establecimiento de las condiciones para la elaboración de ciertos productos lácteos, por efecto de la acidez producida por la fermentación de la lactosa, la leche puede llegar a coagular gracias a la coalescencia de las caseínas al alcanzarse el pH iso-eléctrico, lo cual es deseable en la elaboración de yogurt y quesos.

**Mohos y Levaduras:** No tienen importancia en leche fluida, sino más bien en los productos. Algunas especies son utilizadas como cultivos lácteos para el afinado de los quesos madurados como el *Penicillium candidum* y *Penicillium camemberti* en los quesos de corteza blanca como el Camembert y el *Penicillium roqueforti* en los quesos de pasta azul.

Las levaduras al igual que los mohos son de poca importancia en la leche líquida y son fácilmente destruidos a temperaturas de pasteurización, se encuentran *Cándida cremoris*, *Sacharomices lactis*, *Sacharomices kefir* (García, Rivero, Gonzàles, & Valero, 2009).

**Virus:** La leche se puede contaminar con los virus causantes de la Fiebre Aftosa, Estomatitis Vesicular. Los más importantes para la industria láctea son los Bacteriofagos virus que infectan a las bacterias produciendo su muerte, por lo cual pueden afectar la producción de derivados lácteos causando lisis de los cultivos añadidos para la producción de sabor y aroma

### 8.15.1 Contaminación de la leche

(Nakagawa, 2010) en su publicación menciona que la leche al ser un producto de consumo humano debe tener un control de calidad y se debe analizar los factores que alteren el producto, la glándula mamaria es un intermediario para que los microorganismos alcanzan la ubre, y pueden llegar a contaminar la leche antes o después del ordeño.

El medio externo también se torna como un factor responsable de la contaminación, ya que se produce una vez extraída de la glándula mamaria, los utensilios, tanques de almacenamientos, transportes e incluso el personal que manipula la leche, que se convierten en fuentes de contaminación. En este sentido (Barrientos, 2017) mencionan que los microorganismos afectan a la leche por dos vías principales:

**La vía Mamaria:** Se convierte en un facilitador de la contaminación puesto que los microorganismos pueden alcanzar la ubre, en donde la leche puede ser contaminada antes o después del ordeño. Los microorganismos llegan a la leche tanto por vía mamaria ascendente o mamaria descendente; es decir por vía ascendente lo hacen bacterias que se adhieren a la piel de la ubre y posterior al ordeño entran a través del esfínter del pezón, en cambio la vía descendente o hematogena la utilizan los microorganismos que pueden causar enfermedad sistémica o tienen la propiedad de movilizarse por la sangre y a través de los capilares mamaros llegar a infectar la ubre.

**Medio externo:** Es un ente facilitador de la contaminación de la leche, puesto que al ser extraído el producto de la glándula mamaria se contamina, por lo tanto los utensilios, tanques de almacenamientos, transportes e incluso el personal que manipula la leche, son fuentes de contaminación de microorganismos que utilizan esta vía.

### 8.15.2 Fuentes de contaminación de la leche cruda

(Barrientos, 2017) refiere que la leche al ser un producto completo y de consumo masivo debe cumplir con los estándares de calidad, esto implica la prevención en la contaminación de la leche. Para el autor las principales fuentes de contaminación de la leche cruda son:

**El animal:** La leche al salir del pezón debería ser estéril, hablando teóricamente; sin embargo el producto siempre contiene de 100 a 10.000 bacterias/mL, una carga microbiana baja, pero que puede llegar a multiplicarse si la leche no es manipulada adecuadamente. Los microorganismos pueden entrar por vía mamaria ascendente a través del esfínter del pezón, es por ello que cualquier lesión, facilitara un aumento en la contaminación, la leche puede también contaminarse al salir por medio de pelos o sucio que se desprenden de los animales. La ubre está en contacto con el suelo, heno, y cualquier superficie donde las vacas se echen, de allí que los pezones sean considerados como una fuente importante de esporas bacterianas.

**El aire** que representa uno de los medios más hostiles por la constante exposición al oxígeno, cambios de temperaturas y humedad relativa, radiación solar. En el aire se pueden encontrar *Micrococcus*, *Streptomyces*, *Espirigillus* y *Penicillium*.

El **agua** también es un factor determinante para la contaminación, ya que es usada para la limpieza de los equipos y utensilios de ordeño, higiene del animal y del personal, y encontramos microorganismos como *Pseudomonas* y por contaminación de estos de bacterias Coliformes. El **suelo** es una principal fuente de microorganismos Termofílicos y Termofílicos.

**El ordeñador o personal** juega un papel importante si se ordeña de manera manual, si no se lava las manos y peor aún se las humedecen en la leche misma para lograr lubricación que facilite el ordeño. Aparece la contaminación con microorganismos patógenos. Un factor relevante es el **Estiércol** que es fuente principal de macroorganismo Coliformes.

Del mismo modo **los utensilios y transportes** dependen de una buena higiene por medio de agentes desinfectantes, afecta significativamente la calidad de la leche. La flora microbiana de esta fuente puede ser diversa, pero la más frecuente es la flora termo resistente, razón más que suficiente para exigir al máximo la higiene.

### **8.15.3 Control de contaminación**

El empleo de sistemas de ordeño mecánicos ayuda a reducir la contaminación a partir del animal, ordeñadoras, aires y suelo, la contaminación en este caso estará mayormente en los tanques de almacenamiento y en el sistema de ordeño ; a través de campañas de educación se puede reducir la contaminación por parte del personal, así como una supervisión cercana para evitar que personas enfermas participen en la labor de ordeño (Sabena, 2009).

Debe ejecutarse programas sanitarios preventivos sobre el rebaño, con lo cual no solo se logra un producto de buena calidad, sino que también se incrementa la productividad. Además, debe evitarse ordeñar animales enfermos o bajo tratamiento medicinal, tomando en cuenta las principales fuentes de contaminación, pueden tomarse diversas medidas encaminadas a evitar el contacto de estas con la leche y mejorar su calidad sanitaria final.

## **9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

Para el desarrollo de este proyecto investigativo se han planteado las siguientes preguntas científicas:

¿Los sistemas de producción lechera comunitaria en la Red Lechera HEIFER-Ecuador afectan la calidad de la leche producida?

¿Los sistemas de producción lechera comunitaria en la Red Lechera HEIFER-Ecuador no afectan la calidad de la leche producida?

## CAPITULO II

### 10. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 10.1 Características del Lugar de Ejecución del Proyecto

El presente trabajo se realizó en los nueve centros de acopio pertenecientes a la red lechera HEIFER-Ecuador en la provincia de Cotopaxi , que se encuentra a una altitud máxima de 5897 m s. n. m., con un clima que varía entre muy húmedo temperado, páramo lluvioso y subhúmedo tropical de acuerdo a la región y a una temperatura mínima que oscila alrededor de 6°C, con máximos que raras veces sobrepasan los 20 °C (NOAA, s.f.).

**Cuadro N° 2. Datos climáticos de los centros de acopio de la red lechera HEIFER 2018**

CENTROS DE ACOPIO	PARROQUIA	CANTÓN	PROVINCIA	T. MÁXIMA	T. MEDIA	T. MÍNIMA	PRECIPITACIÓN ANUAL
La Moya	Toacaso	Latacunga	Cotopaxi	11.0 °C	10.7 ° C.	10.1 ° C	767 mm
San Francisco	Toacaso	Latacunga	Cotopaxi	11.0 °C	10.7 ° C.	10.1 ° C	767 mm
Simón Rodríguez	Mulaló	Latacunga	Cotopaxi	12.2 ° C	11.8 ° C	11.2 ° C	679 mm
Agropas	Pastocalle	Latacunga	Cotopaxi	13.3 ° C	12.7 ° C	12.0 ° C	520 mm
Sierra Nevada	San Miguel	Salcedo	Cotopaxi	14.6 ° C	14.0 ° C	12.9 ° C	539 mm
Asolacvirb	San Miguel	Salcedo	Cotopaxi	14.6 ° C	14.0 ° C	12.9 ° C	539 mm
Nueva Esperanza	Belisario Quevedo	Latacunga	Cotopaxi	10.1 ° C	9.7 ° C	8.7 ° C	674 mm
San Francisco	Belisario Quevedo	Latacunga	Cotopaxi	10.1 ° C	9.7 ° C	8.7 ° C	674 mm
Yanahurco	Cusubamba	Salcedo	Cotopaxi	11.9 ° C	11.4 ° C	10.4 ° C	549 mm

Fuente: CLIMATE-DAT.ORG

Elaborado por : Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

#### 10.2 Recursos materiales:

##### 10.2.1 Materiales de campo

- ✓ Botas
- ✓ Mandil
- ✓ Guantes
- ✓ Mascarilla
- ✓ Cofia

- ✓ Cooler
- ✓ Geles refrigerantes
- ✓ Recipientes para muestras
- ✓ Frascos para toma de muestras de leche
- ✓ Termómetro

### **10.2.2 Materiales de laboratorio**

Análisis de Calidad de leche realizado por el Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA."

### **10.2.3 Materiales de oficina**

- ✓ Registros.
- ✓ Computadora.
- ✓ Resaltadores.
- ✓ Cd.

### **10.2.4 Otros:**

- ✓ Cámara
- ✓ Celular
- ✓ Transporte
- ✓ Internet.

## **10.3 Recursos humanos**

Tutor: Dr. Edwin Orlando Pino Panchi.

Autor: Héctor Vicente Bonilla Balarezo.

## **10.4 Diseño Experimental**

Los datos obtenidos se tabularán y se presentarán en cuadros, tablas y gráficos en Excel.

## **10.5 Duración del proyecto**

El proyecto de investigación tuvo una duración de 6 meses las cuales corresponden a la fase análisis de la investigación.

## 10.6 Metodología

Para poder ejecutar esta investigación fue indispensable sacar los respectivos permisos con el fin de poder ingresar a los 9 centros de acopio de la red lechera HEIFER-Ecuador en la región sierra de la Provincia de Cotopaxi, mismos que se hicieron llegar mediante una solicitud dirigida hacia el Dr. Mg. Juan Pablo Escobar, Coordinador del área pecuaria de la fundación HEIFER-Ecuador, los cuales fueron aceptados satisfactoriamente.

Para la obtención de información acerca de la alimentación, razas y rutinas de ordeño de los bovinos, se realizaron varias visitas a los centros de acopio y a las unidades productivas respectivas, en donde se obtuvo datos muy relevantes para la realización de este proyecto, a través de encuestas directamente con los productores en donde se pudo levantar un registro para un adecuado manejo de información.

A través de estas encuestas a los productores se pudo distinguir el tipo de alimentación que reciben los bovinos, puesto que la alimentación es a base de forrajes y concentrados, se vio necesario obtener información acerca del tipo de forrajes con el que alimentan a los bovinos los productores afines a cada centro de acopio o asociaciones productivas.

Asimismo con el uso de encuestas y observación en varias unidades productivas se obtuvo información acerca del cumplimiento de las rutinas de ordeño establecido en el manual de Buenas Prácticas de Ordeño propuesto por la Fundación HEIFER-Ecuador para la red lechera.

También se pudo constatar los tipos de razas lecheras que se manejan en cada asociación, los cuales se procedieron a identificar a través de la observación, con mayor énfasis en el color del pelaje.

De la misma manera realizaron diferentes visitas a los centros de acopio de la red lechera, para conocer los horarios de recolección, en donde los productores llegan a depositar la leche en tanques enfriadores que posee cada centro de acopio, los cuales son empleados para mantener el producto a temperaturas bajas hasta su envío.

Una vez ya obtenidos los horarios de recolección y con los permisos pertinentes para realizar este proyecto, se procedió a ejecutar la toma de muestras directamente de los tanques enfriadores.

Con las debidas precauciones para el ingreso y con el uso del equipo adecuado para la manipulación de este producto, se realizaron las tomas de muestras de leche, mismas que inmediatamente sacadas del tanque enfriador se colocaron en frascos estériles de uso humano para muestras de orina con capacidad para 100 ml.

Cada frasco poseía una cantidad de leche entre 80-100 ml, a los cuales se les agregó su distintivo para su respectiva identificación, posteriormente se colocaron las muestras en un cooler enfriador a una temperatura comprendida entre 2-8 °C hasta su envío al laboratorio para sus análisis.

Dichas muestras se realizaron en la mañana para ser recibidas en el laboratorio en menos de 4 horas desde la toma de muestra, con el fin de que las estas lleguen en el menor tiempo posible para su análisis.

Fueron recibidas satisfactoriamente las muestras realizadas en el Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", perteneciente a la ciudad de Machachi, provincia de Pichincha, puesto que dicho laboratorio es de gran prestigio no solo en la provincia, sino a nivel nacional, ofrece un amplio porcentaje de confiabilidad en los resultados de cualquier índole.

Ya en el laboratorio se analizó la calidad de leche, mediante el método de Lacti-check, que se trata de una maquina usada para realizar análisis fisicoquímicos de la leche, y medir con precisión los niveles de sus componente, también se realizaron los métodos de Estría y Agotamiento para obtener resultados tanto de las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas de las muestras proporcionadas de los nueve centros de acopio de la red lechera HEIFER en el periodo académico 2017-2018. El análisis e interpretación de los resultados obtenidos se realizó en el programa Microsoft Excel, utilizando tablas y gráficos que facilitan el manejo de una información adecuada.

#### **10.6.1 Tipo de investigación**



El tipo de investigación que se va a realizar en este proyecto será la Investigación de campo y laboratorio, donde se obtendrán datos a partir de visitas in situ, encuestas y levantando registros en donde se va a evaluar los sistemas de producción lechera comunitaria e identificar las causas del problema a través de estudios y datos que se presentaran en la red lechera HEIFER-Ecuador, con el propósito de agrupar, tabular y analizar la información evaluando la pérdida económica generada, con el fin de determinar el tipo de alimentación, razas y protocolos de ordeño que reciben los bovinos productores de leche se realizaran visitas al lugar, así como también encuestas a los dueños de los animales y se levantarán registros de acuerdo a los resultados obtenidos.

### **10.6.2 Técnicas de investigación**

Se realizo la recolección de datos in situ donde a partir de la observación vamos a identificar las razas, tipo de alimentación y las rutinas de ordeño que se realizan en las comunidades participantes, así también se realizarán muestreos en donde nos permitan identificar y trasladar las muestras de leche de una manera ordenada para luego ser analizadas en el laboratorio.

### **10.6.3 Instrumentos de investigación**

Visitas in situ, Registros y encuestas.

## CAPÍTULO III

### 11. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos de los parámetros de alimentación, razas, rutina de ordeño y la calidad de leche de los bovinos se detallan a continuación:

#### 11.1 Determinación del tipo de alimentación en ganado bovino

En las nueve asociaciones pertenecientes a la red lechera HEIFER-Ecuador la alimentación del bovino se maneja en base a pastos, forrajes, agua y en menor cantidad concentrados, los pastos son seleccionados acorde a la edad de los bovinos, tipo de raza, ubicación geográfica y razón de ser del sistema de producción, ya que de esto dependerá la nutrición del bovino.

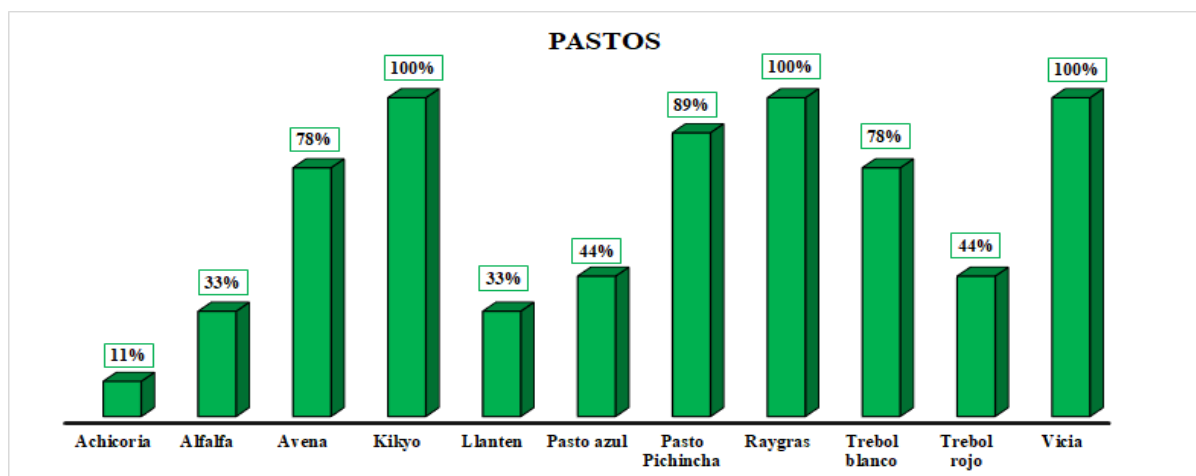
**Tabla N°1.** Alimentación en ganado bovino.

ALIMENTACIÓN DEL GANADADO VACUNO EN LA RED LECHERA HEIFER-ECUADOR											
ASOCIACIONES	PASTOS										
	Achicoria	Alfalfa	Avena	Kikuyo	Llanten	Pasto azul	Pato Pichincha	Raygras	Trebol blanco	Trebol rojo	Vicia
LA MOYA				✓		✓		✓	✓	✓	✓
SAN FRANCISCO DE TOACASO		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
SIMÓN RODRIGUEZ			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
AGROPAS			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
SIERRA NEVADA			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
ASOLACVIRB			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
NUEVA ESPERANZA	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓
SAN FRANCISCO- BELISARIO QUEVEDO		✓	✓	✓			✓	✓			✓
YANAHURCO			✓	✓			✓	✓			✓
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente

**Gráfico 1.** Pastos y forrajes en la alimentación del ganado bovino de las nueve asociaciones



Fuente: Directa

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente

En consecuencia se evidencia que los productores del centro de acopio Yanahurco, que corresponden al **11 %**, son los únicos que agregan a la alimentación del bovino la **Achicoria**, pasto que contiene una alta concentración de proteína (70%), con respecto a otros, como el afrecho de soya, que sólo posee 49%.

Del mismo modo se establece que el **33%** que representa a los tres centros de acopio La Moya, Nueva Esperanza y San Francisco de Belisario Quevedo, utilizan en la alimentación de sus bovinos la **Alfalfa** una leguminosa forrajera que se utiliza para aportar proteína de gran calidad, minerales, vitaminas y fibra efectiva que contribuye a la nutrición del animal.

Los centros de acopio San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb, San Francisco de Belisario Quevedo y Yanahurco, que representan el **78%**, añaden en la alimentación de su ganado la **Avena** que contienen solo 3 a 4% de proteína y 85 a 90% de fibra, cereal que contribuye a la alimentación del bovino.

El **100%**, que corresponde a las nueve asociaciones La Moya, San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb, Nueva Esperanza, San Francisco de Belisario Quevedo y Yanahurco, poseen grandes extensiones de pasto **kikuyo**, en tal sentido utilizan como pastoreo para alimentación del rumen, con calidad baja, pero muy rica en proteína.

El **llantén** es utilizado gracias a su porcentaje de proteína que es de 13.5%, además contiene vitaminas A, C y minerales K, es por ello que en las asociaciones Simón Rodríguez, Agropas y Nueva Esperanza que refieren el **33%**, ven la importancia de utilizar esta planta para la nutrición del animal.

Las asociaciones la Moya, San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez y Agropas que representan el **44%**, utilizan el **pasto azul** debido a su energía digestible, proteína, calcio, fósforo y fibra, que ayuda a la incremento de leche, denotando un gran beneficio a la alimentación del animal.

El **pasto pichincha** al ser un pasto nativo, que se lo encuentra en la localidad de las asociaciones San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb, Nueva Esperanza, San Francisco de Belisario Quevedo y Yanahurco, que corresponde a **89%**, utilizan para pastoreo, con un valor nutricional en proteínas y fibra, lo que le hace indispensable en la nutrición del rumen.

La gran mayoría de productores de los nueve centros de acopio, que representan el **100%** agregan el **Raygras** a la alimentación de su ganado bovino, debido a que este contiene un valor medio en proteína, minerales como Ca-Mg y finalmente un aporte energético muy alto.

El **trébol blanco y rojo** presentan un alto contenido en proteína, vitaminas como A, B2, B3, C, E, minerales como Ca, Mg, K y en bajo contenido hidratos de carbono, estos pastos son utilizados por el **61%** de las siete asociaciones La Moya, San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb, Nueva Esperanza para la alimentación del animal.

Todos los centros de acopio que representan el **100%**, implementan en la alimentación de su ganado lechero la **vicia** gracias a su calidad nutritiva que es buena, con elevados contenidos proteicos (12-20% PB), ya que esto denota una buena nutrición del animal y por ende una producción abundante de leche.

Finalmente se hace referencia que todos los productores de las diferentes asociaciones agregan a la alimentación de sus bovinos aparte de pastos y forrajes, los concentrados que son de mucha ayuda para alcanzar una buena nutrición del rumen y de este modo incrementar la producción lechera.

## **11.2 Identificación de las razas de bovinos productores de leche**

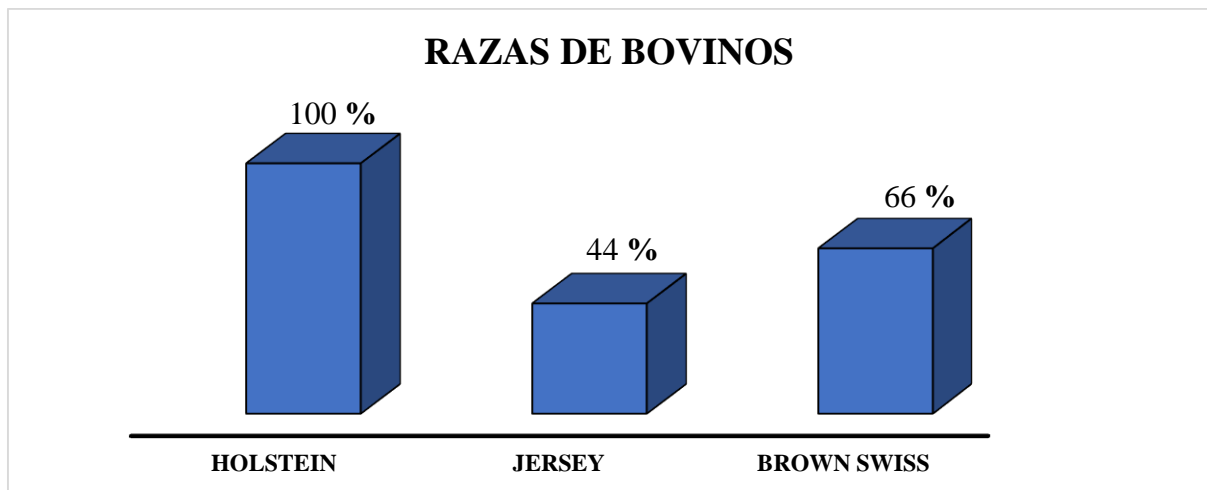
En las nueve asociaciones pertenecientes a la red lechera HEIFER-Ecuador se trabaja con razas productoras de leche propias de la zona, puesto que es difícil incluir directamente otro tipo de razas que no estén adaptadas al medio, de tal manera que algunos productores optan por mejorar genéticamente sus animales para obtener mejores resultados en su producción.

**Tabla N°2.** Razas del ganado de producción lechera de los centros de acopio.

IDENTIFICACIÓN DE RAZAS DEL GANADADO VACUNO EN LA RED LECHEIRA HEIFER-ECUADOR			
ASOCIACIONES	RAZAS DE BOVINOS		
	Holstein	Jersey	Brown Swiss
LA MOYA	✓		✓
SAN FRANCISCO DE TOACASO	✓	✓	
SIMÓN RODRIGUEZ	✓		✓
AGROPAS	✓	✓	✓
SIERRA NEVADA	✓	✓	✓
ASOLACVIRB	✓		
NUEVA ESPERANZA	✓	✓	✓
SAN FRANCISCO- BELISARIO QUEVEDO	✓		✓
YANAHURCO	✓		
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

Fuente: Directa

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

**Gráfico 2.** Razas de bovinos productores de leche de las asociaciones

Fuente: Directa

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

Entre las razas lecheras de bovinos encontramos la raza **HOLSTEIN**, siendo así que el 100%, que corresponde a las nueve asociaciones La Moya, San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb, Nueva Esperanza, San Francisco de Belisario Quevedo y Yanahurco, adquieren esta raza, por su tipo y color de pelaje, siendo esta la raza de mayor aceptación por su amplia distribución en la zona y sus características productivas, (Curay, 2012) nos menciona que la mayor parte de estas razas bovinas al ser dóciles son muy fáciles de manejar, siendo además las vacas Holstein las más altas productoras de leche aunque su contenido de grasa butírica no sea muy alto en la leche, también cabe mencionar que su alta producción las razas puras no toleran climas tropicales.

También se pudo identificar la raza **JERSEY**, en un **44%** , que refiere a cuatros asociaciones de San Francisco de Toacaso, AGROPAS, Sierra Nevada y Nueva Esperanza, destacando en esta raza un alto porcentaje en su producción, para (Marquez, 2013) el pelaje de esta raza es bayo arratonado, con cabeza y patas que tiran al color ratón, el cual se extiende por el cuello, sus mucosas son pigmentadas, negras o de color gris pizarro oscuro, los toros siempre tienen el pelaje más oscuro, siendo más pequeñas las vacas con un peso de 300 - 400 kg.

La raza **BROWN SWISS** es también otra raza productora de leche que se ha podido identificar en asociaciones como, La Moya, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra nevada, Nueva Esperanza y San Francisco de Belisario Quevedo, que representan el **66%**, (Built With, 2014) hace referencia a que ésta es la mejor raza por combinación óptima entre cantidad y calidad de la leche producida, ya que su contenido de grasa está entre 3.8 a 4.2% y proteína entre 3,5 a 3,8%, dando como resultado una combinación que no se encuentra en ninguna otra raza ni especie criada en el mundo.

### 11.3 Diferenciación de la rutina de ordeño

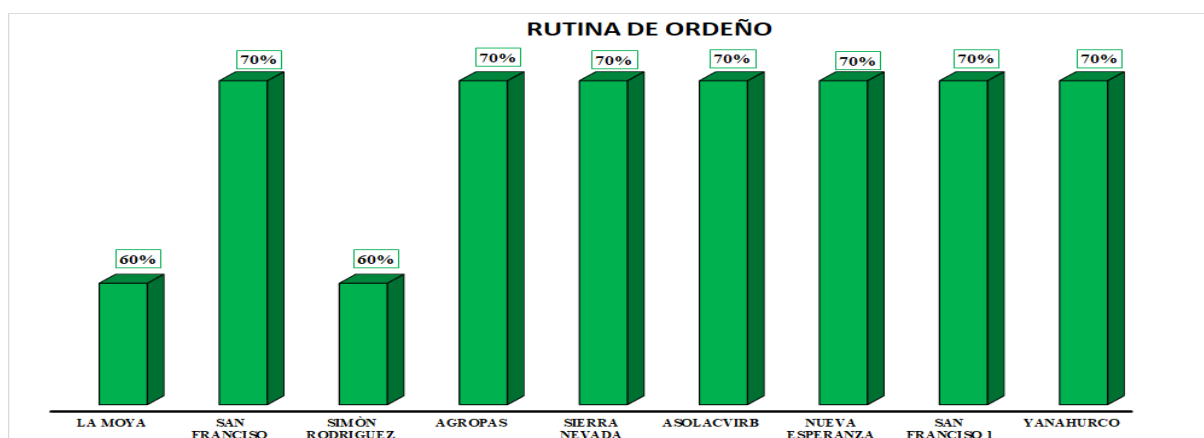
La rutina de ordeño es parte fundamental de la calidad de leche, es por ello que se hace énfasis en los aspectos que involucran para llevar a cabo este proceso, partiendo desde el productor, los materiales, el trato al animal y la manera adecuada de cuidar nuestros utensilios y zona de trabajo.

**Tabla N°3.** Rutinas de ordeño en las asociaciones.

RUTINA DE ORDEÑO EN LOS CENTROS DE ACOPIO DE LA RED LECHERA HEIFER-ECUADOR									
PROCESOS/PASOS	ASOCIACIONES								
	LA MOYA	SAN FRANCISCO TOACASO	SIMÓN RODRIGUEZ	AGROPAS	SIERRA NEVADA	ASOLACVIRB	NUEVA ESPERANZA	SAN FRANCISCO BELISARIO QUEVEDO	YANAHURCO
Limpieza del lugar o zona en donde se va a realizar el ordeño.									
Existencia de horarios para el proceso del ordeño.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Asepsia del ordeñador.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Preparación y lavado de los utensilios antes y después del ordeño.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Utilización de indumentaria adecuada y exclusiva para el ordeño.									
Lavado de pezones antes del ordeño.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Tiempo del ordeño no mas de 10 minutos.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Sellado de los pezones después del ordeño.									
Colado de la leche recién ordeñada.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Traslado adecuado y almacenamiento de la leche.		√		√	√	√	√	√	√
TOTAL:	6	7	6	7	7	7	7	7	7

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

**Gráfico 3.** Rutinas de ordeño de las asociaciones

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

En consecuencia se evidencia que en ocho de las nueve asociaciones pertenecientes a la red, como son San Francisco de Toacaso, AGROPAS, Sierra Nevada, ASOLACVIRB, Nueva Esperanza, San Francisco de Belisario Quevedo y Yanahurco, que cumplen con las rutinas de ordeño en un **70%**, siendo los más altos porcentajes en el cumplimiento de las rutinas de ordeño, puesto que es muy importante considerar que los pasos no cumplidos por estas asociaciones como la limpieza del lugar, la indumentaria para el ordeño y el sellado de pezones, son un limitante para la producción lechera, también (Pérez, 2017) hace referencia al cuidado que se le debe dar al animal a través de estos pasos muy importantes, los cuales ayudan a evitar que cualquier contaminante o microorganismo patógeno afecten el producto final y la salud del animal causando en este último enfermedades como la mastitis que es la principal causa de pérdidas en la producción por afectación de la calidad leche y gastos en tratamientos para el animal.

Del mismo modo se establece que en las asociaciones de la Moya y Simón Rodríguez el cumplimiento de las rutinas de ordeño es en un **60%**, que además de incumplir con los mismos pasos de las otras asociaciones, no realiza un adecuado traslado de la leche y almacenamiento, si bien es cierto (Pérez, 2017) menciona que “Se debe mantener la leche en baldes o recipientes debidamente cerrados y que sean de un material de grado alimenticio es decir de acero inoxidable, ubicados a la sombra si es a la espera del recolector de la leche y también se pueden colocar dentro de una pila con agua fresca asegurándonos que la temperatura inicial de 32° descienda a 21 – 19° hasta llegar a su destino”, muchos productores llevan la leche recién ordeñada en baldes sin tapa y otros recipientes no adecuados para su transporte, dando paso a la contaminación del producto y por ende generando pérdidas.

## 11.4 Análisis de la calidad de leche.

La calidad de la leche es un factor determinante para la aceptación y distribución de este en el mercado, por ello se hace énfasis en el análisis físico-químicos y microbiológico del producto para obtener información precisa para posibles soluciones.

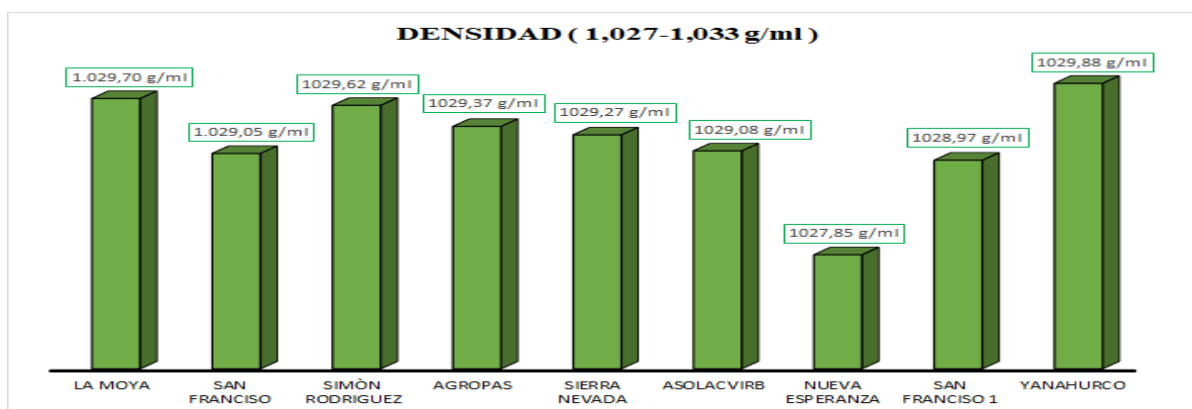
**Tabla N°4.** Densidad de la leche.

IDENTIFICACIÓN	DENSIDAD 1,027-1,033 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "LA MOYA"	1.029,70 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - TOACASO"	1.029,05 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "SIMÓN RODRIGUEZ"	1.029,62 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "AGROPAS"	1.029,37 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "SIERRA NEVADA"	1.029,27 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "ASOLACVIRB"	1.029,08 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "NUEVA ESPERANZA"	1.027,85 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - BELISARIO QUEVEDO"	1.028,97 g/ml
CENTRO DE ACOPIO "YANAHURCO"	1.029,88 g/ml

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

**Gráfico 4.** Densidad de la leche.



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

### Interpretación de los resultados

De acuerdo con el análisis físico-químico elaborado en el Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", se evidencia que los valores de **densidad** a una temperatura de 15°C de los 8 centros de acopio La Moya, San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb y Yanahurco, se encuentran dentro del valor correspondiente al rango entre 1,029 a 1,033 g/ml, proporcionado como valor de referencia por el laboratorio, determinando así resultados favorables, sin embargo se puede evidenciar que la muestra obtenida del centro de acopio Nueva Esperanza, presenta un valor diferido de **1.027,85 g/ml**; es decir que esta fuera del rango de densidad y esto puede ser causado probablemente por la añadidura de algún compuesto como agua o suero que son los más comunes, como mencionan (Romero, Calderón, & Rodríguez, 2018) que los valores similares en los análisis de sus resultados determinando que “la densidad de la leche se encuentra claramente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche, por lo que se puede decir que una densidad inferior al valor establecido es un indicativo de alteración por adición de agua u otro componente ”.



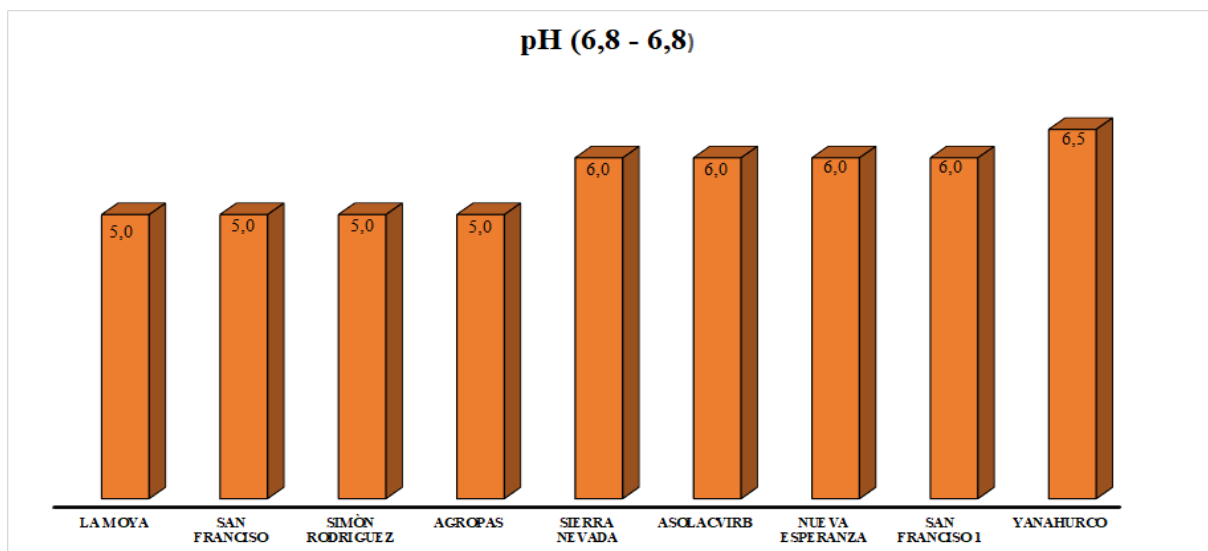
**Tabla N° 5.** pH de la leche.

IDENTIFICACIÓN	pH 6.6-6.8
CENTRO DE ACOPIO "LA MOYA"	5,0
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - TOACASO"	5,0
CENTRO DE ACOPIO "SIMÓN RODRIGUEZ"	5,0
CENTRO DE ACOPIO "AGROPAS"	5,0
CENTRO DE ACOPIO "SIERRA NEVADA"	6,0
CENTRO DE ACOPIO "ASOLACVIRB"	6,0
CENTRO DE ACOPIO "NUEVA ESPERANZA"	6,0
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - BELISARIO QUEVEDO"	6,0
CENTRO DE ACOPIO "YANAHURCO"	6,5

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

**Gráfico 5.** pH de la leche.



**Fuente:** Análisis de resultados de pruebas físicas-químicas

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

### Interpretación de los resultados

De acuerdo con el análisis físico-químico elaborado en el Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", se establece que 4 centros de acopio La Moya, San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez y Agropas, que representan el 44%, alcanzaron un pH de 5, determinando que se encuentran fuera del rango establecido que va de 6,6 a 6,8, del mismo modo los centros de acopio Sierra Nevada, Asolacvirb, Nueva Esperanza y San Francisco de Belisario Quevedo, obtuvieron un pH de 6, manifestando que los ocho centros de acopio poseen una acidez en la leche, desarrollada debido a la proliferación de bacterias ocasionadas desde su extracción, su almacenamiento en el tanque de refrigeración, hasta su llegada a la industria en donde está expuesta a numerosas fuentes de contaminación, como refiere (Negri, 2015), al igual que menciona que al bajar sus niveles de pH la acidez aumentaría considerablemente, finalmente se puede diferenciar que únicamente el centro de acopio Yanahurco adquirió un pH de 6,5 es decir que está próximo a alcanzar un pH óptimo, que es un indicador válido de las condiciones higiénicas que se realizan en el mismo.

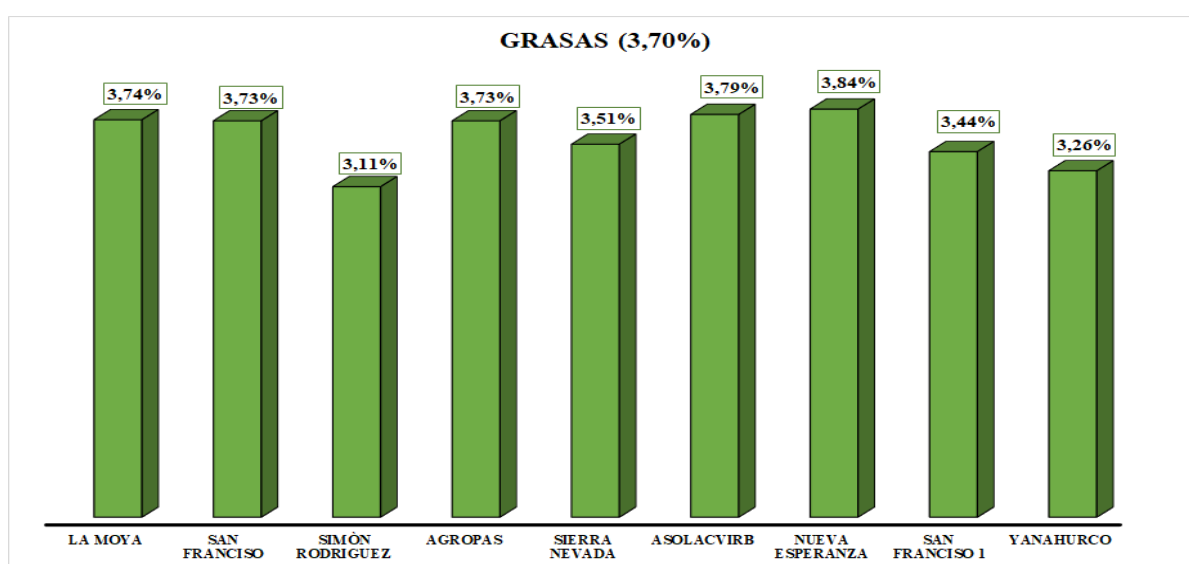
Tabla N° 6. Grasas de la leche.

IDENTIFICACIÒN	GRASAS 3,70 (%)
CENTRO DE ACOPIO "LA MOYA"	3,74%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - TOACASO"	3,73%
CENTRO DE ACOPIO "SIMÓN RODRIGUEZ"	3,11%
CENTRO DE ACOPIO "AGROPAS"	3,73%
CENTRO DE ACOPIO "SIERRA NEVADA"	3,51%
CENTRO DE ACOPIO "ASOLACVIRB"	3,79%
CENTRO DE ACOPIO "NUEVA ESPERANZA"	3,84%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - BELISARIO QUEVEDO"	3,44%
CENTRO DE ACOPIO "YANAHURCO"	3,26%

Fuente: Centro de diagnóstico clínico veterinario "ANIMALAB CIA LTDA."

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

Gráfico 6. Grasas de la leche.



Fuente: Análisis de resultados de pruebas físicas-químicas

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

## Interpretación de los resultados

De acuerdo con el análisis físico-químico elaborado en Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", se evidencia que los centros de acopio La Moya, San Francisco, Agropas y Nueva Esperanza presentan un porcentaje mayor al establecido, siendo el valor de referencias **3,70%**, del mismo modo que los centros de acopio Simón Rodríguez, Sierra Nevada, San Francisco de Belisario Quevedo y Yanahurco, alcanzaron un valor disminuido con relación al valor de referencia, esto denota que existen dificultades en cuanto a la grasa presente en la leche y que puede ocasionarse por el factor de la alimentación como se observan en un artículo según (Romero, Calderón, & Rodríguez, 2018) en donde señalan que los valores de incremento o disminución de grasa encontrados pueden atribuirse a la alimentación del ganado, a cual está basada gran parte en el consumo de forrajes y suplemento con sales minerales pues éste factor representa una estrecha relación sobre la composición de la leche, y también puede estar relacionada con la raza del animal, que actúan principalmente sobre el contenido de grasa.

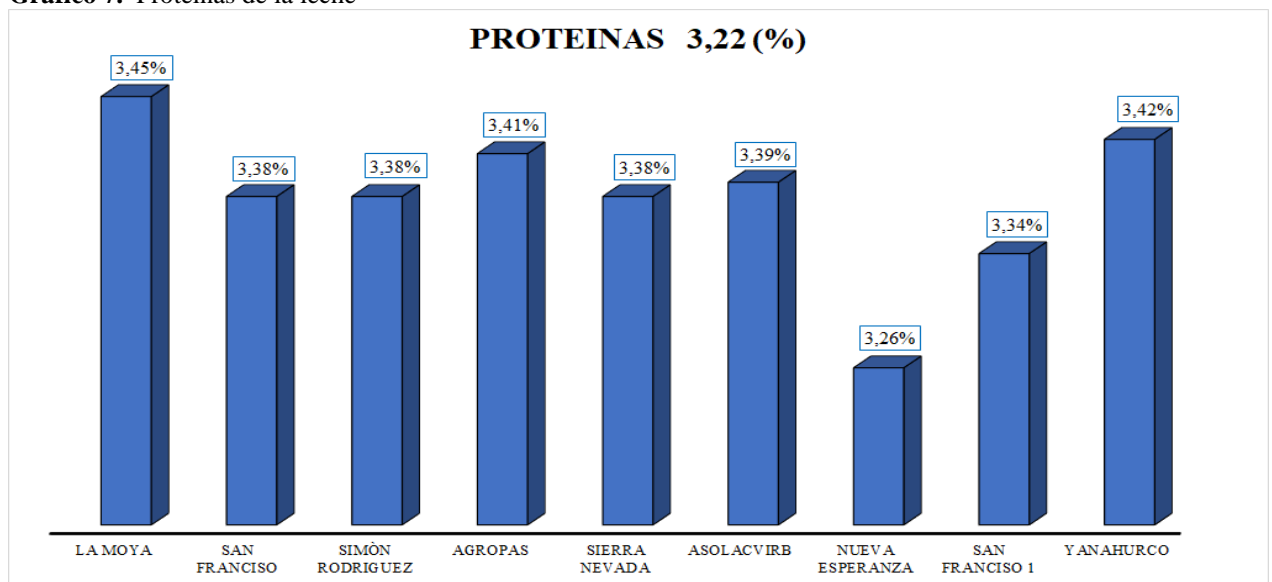
Tabla N° 7. Proteínas de la leche.

IDENTIFICACIÓN	PROTEINAS 3,22 (%)
CENTRO DE ACOPIO "LA MOYA"	3,45%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - TOACASO"	3,38%
CENTRO DE ACOPIO "SIMÓN RODRIGUEZ"	3,38%
CENTRO DE ACOPIO "AGROPAS"	3,41%
CENTRO DE ACOPIO "SIERRA NEVADA"	3,38%
CENTRO DE ACOPIO "ASOLACVIRB"	3,39%
CENTRO DE ACOPIO "NUEVA ESPERANZA"	3,26%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - BELISARIO QUEVEDO"	3,34%
CENTRO DE ACOPIO "YANAHURCO"	3,42%

Fuente: Centro de diagnóstico clínico veterinario "ANIMALAB CIA LTDA."

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

Gráfico 7. Proteínas de la leche



Fuente: Análisis de resultados de pruebas físicas-químicas

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

## Interpretación de los resultados

De acuerdo con el análisis físico-químico elaborado en Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", se visualiza que los nueve centros de acopio, acopio La Moya, San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb, Nueva Esperanza, San Francisco de Belisario Quevedo y Yanahurco, en cuanto a **proteínas** se encuentran fuera del rango establecido que es **3,22%**, indicando un resultado desfavorable que tiene estrecha relación al calor nutricional, como refieren (Lopez & Barriga, 2016) en donde mencionan que las proteínas de la leche constituyen uno de los componentes más importantes desde el punto de vista nutritivo, puesto que de su contenido depende la elaboración de productos lácteos contribuyendo al rendimiento quesero, son responsables de la coagulación, intervienen directamente en la textura e influyen en la formación del olor y sabor a través de la degradación de estas a lo largo de la maduración.

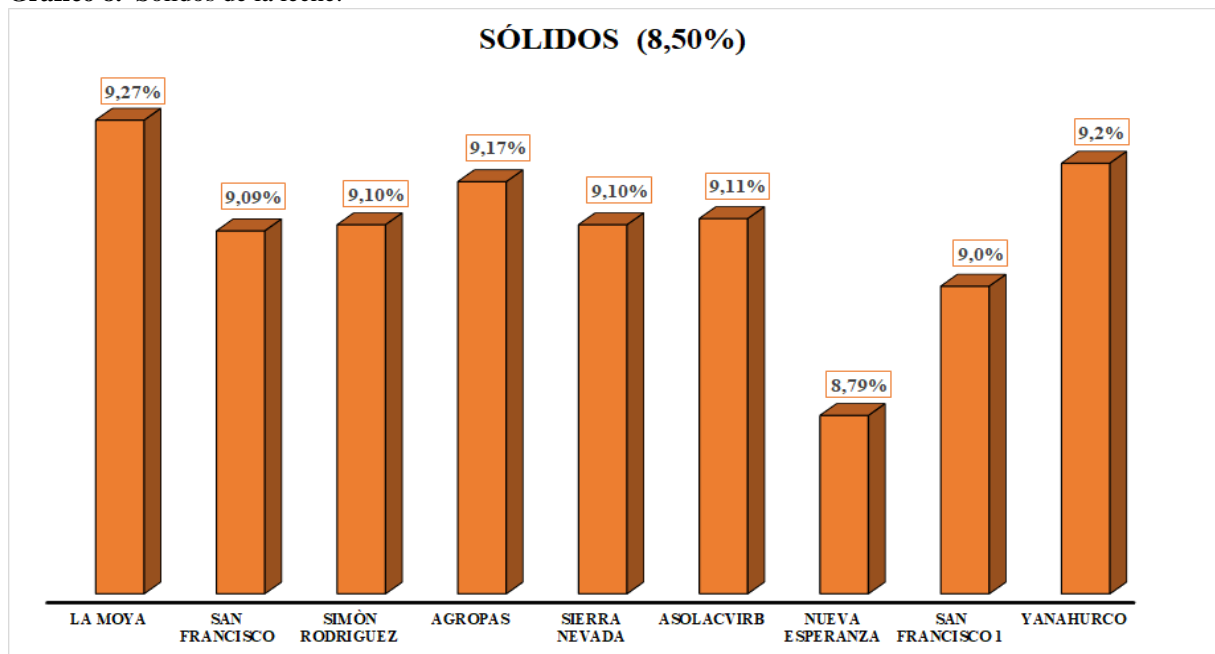
Tabla N° 8. Sólidos de la leche.

IDENTIFICACIÓN	SÓLIDOS 8,50 (%)
CENTRO DE ACOPIO "LA MOYA"	9,27%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - TOACASO"	9,09%
CENTRO DE ACOPIO "SIMÓN RODRÍGUEZ"	9,10%
CENTRO DE ACOPIO "AGROPAS"	9,17%
CENTRO DE ACOPIO "SIERRA NEVADA"	9,10%
CENTRO DE ACOPIO "ASOLACVIRB"	9,11%
CENTRO DE ACOPIO "NUEVA ESPERANZA"	8,79%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - BELISARIO QUEVEDO"	9,0%
CENTRO DE ACOPIO "YANAHURCO"	9,2%

Fuente: Centro de diagnóstico clínico veterinario "ANIMALAB CIA LTDA."

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

Gráfico 8. Sólidos de la leche.



Fuente: Análisis de resultados de pruebas físicas-químicas

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

## Interpretación de los resultados

De acuerdo con el análisis físico-químico elaborado en Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", se observa que los centros de acopio La Moya, San Francisco, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb, Nueva Esperanza, San Francisco de Belisario Quevedo, Yanahurco, obtuvieron un incremento notable en el porcentaje establecido que es de 8,50% , señalando resultados desfavorables en cuanto a proteínas , alteración que puede ser producida (Lopez & Barriga, 2016) mencionan que las proteínas de la leche constituyen uno de los componentes más importantes desde el punto de vista nutritivo, puesto que de su contenido depende la elaboración de productos lácteos contribuyendo al rendimiento quesero, son responsables de la coagulación, intervienen directamente en la textura e influyen en la formación del olor y sabor a través de la degradación de estas a lo largo de la maduración.

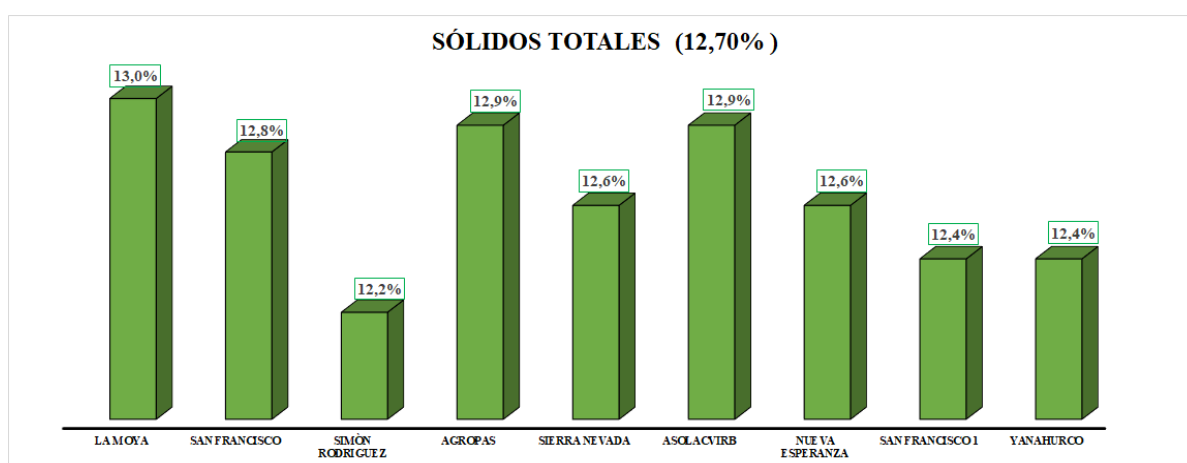
**Tabla N° 9.** Sólidos totales de la leche.

IDENTIFICACIÓN	SÓLIDOS TOTALES 12,70 (%)
CENTRO DE ACOPIO "LA MOYA"	13,0%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - TOACASO"	12,8%
CENTRO DE ACOPIO "SIMÓN RODRIGUEZ"	12,2%
CENTRO DE ACOPIO "AGROPAS"	12,9%
CENTRO DE ACOPIO "SIERRA NEVADA"	12,6%
CENTRO DE ACOPIO "ASOLACVIRB"	12,9%
CENTRO DE ACOPIO "NUEVA ESPERANZA"	12,6%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - BELISARIO QUEVEDO"	12,4%
CENTRO DE ACOPIO "YANAHURCO"	12,4%

**Fuente:** Centro de diagnóstico clínico veterinario "ANIMALAB CIA LTDA."

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

**Gráfico 9.** Sólidos totales de la leche.



**Fuente:** Análisis de resultados de pruebas físicas-químicas

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

## Interpretación de los resultados

De acuerdo con el análisis físico-químico elaborado en Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", se visualiza que los centros de acopio La Moya, San Francisco de Toacaso, Agropas y Asolacvirb, presentan un porcentaje mínimamente elevado en sólidos totales, ya que el valor de referencia que es de 12,70%; mientras que los centros de acopio Simón Rodríguez, Sierra Nevada, Nueva Esperanza, San Francisco de Belisario Quevedo y Yanahurco poseen porcentajes disminuidos con relación al valor establecido, esto denota que hay alteraciones en el producto que están relacionadas con la lactosa, grasa, proteína y minerales, como lo menciona (Saborio, 2011) que cada uno de estos componentes se produce en mayor o menor proporción según una serie de variables, tanto internas como externas, al animal; es decir entre los factores más significativos en influenciar el contenido de sólidos de la leche se encuentran: raza, dieta, salud ruminal, época del año, disponibilidad y calidad del pasto, producción de leche y etapa de lactancia, contenido de células somáticas.

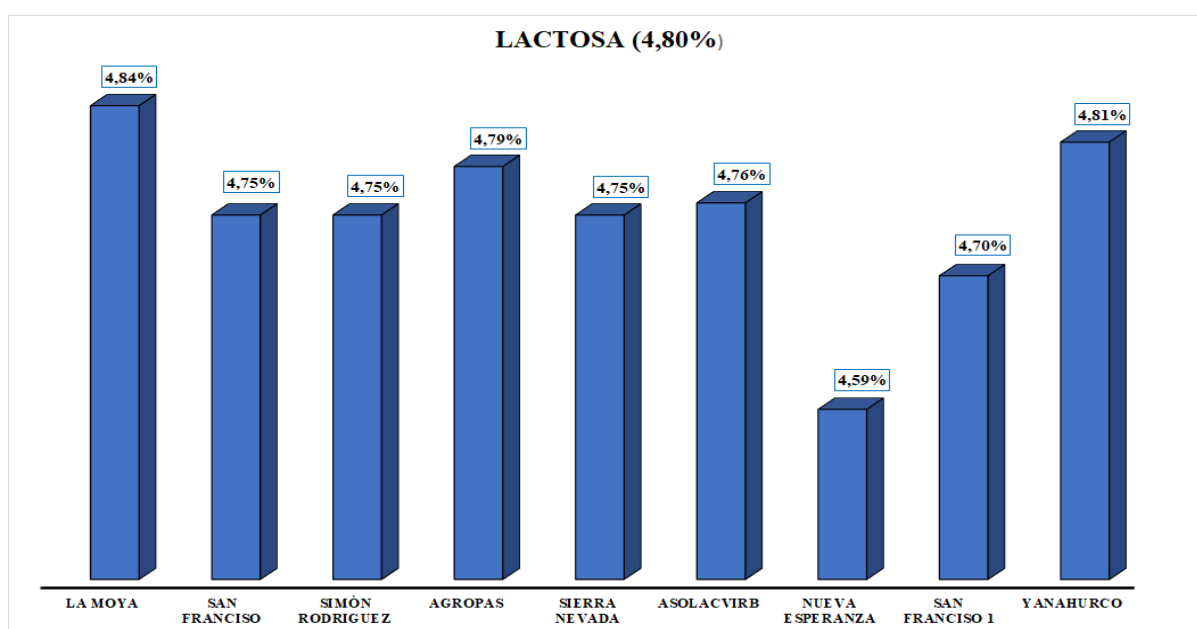
**Tabla N° 10.** Lactosa de la leche.

IDENTIFICACIÓN	LACTOSA 4,80 (%)
CENTRO DE ACOPIO "LA MOYA"	4,84%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - TOACASO"	4,75%
CENTRO DE ACOPIO "SIMÓN RODRIGUEZ"	4,75%
CENTRO DE ACOPIO "AGROPAS"	4,79%
CENTRO DE ACOPIO "SIERRA NEVADA"	4,75%
CENTRO DE ACOPIO "ASOLACVIRB"	4,76%
CENTRO DE ACOPIO "NUEVA ESPERANZA"	4,59%
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO - BELISARIO QUEVEDO"	4,70%
CENTRO DE ACOPIO "YANAHURCO"	4,81%

**Fuente:** Centro de diagnóstico clínico veterinario "ANIMALAB CIA LTDA."

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

**Gráfico 10.** Lactosa de la leche.



**Fuente:** Análisis de resultados de pruebas físicas-químicas

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

## Interpretación de los resultados

De acuerdo con el análisis físico-químico elaborado en Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", se evidencia que los centros acopio La Moya obtuvo un porcentaje mayor al establecido, mientras que San Francisco de Toacaso, Simón Rodríguez, Agropas, Sierra Nevada, Asolacvirb, Nueva Esperanza y San Francisco de Belisario Quevedo presentan porcentajes disminuidos con relación al valor referencial que es 4,80, en tal sentido indica una alteración en el producto, como menciona (Zela, 2015), la leche es un carbohidrato que se encuentra en mayor proporción en la leche, con un porcentaje de 4,85% en promedio, con variaciones mínimas entre razas, una cantidad que no llega a endulzar debidamente a la leche, puesto que el poder saborizante de la lactosa es cinco veces menor que el de la sacarosa y junto a las sales de la leche es la responsable de darle ese sabor característico.

**Tabla N° 11.** Análisis microbiológico de la leche de todos los Centros de Acopio-Sierra

IDENTIFICACIÓN	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO				
	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL	ANTIBIOGRAMA		
			Sensible	Intermedio	Resistente
CENTRO DE ACOPIO "LA MOYA"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000	Amoxicilina+ácido clavulánico  Trimetoprim+sulfa  Aztreonam  Cefotaxima  Ceftazidima  Ciprofloxacina  Gentamicina  Imipenem  Meropenem	-	Metronidazol , Tetraciclina
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000		-	Metronidazol , Tetraciclina
CENTRO DE ACOPIO "SIMÓN RODRIGUEZ"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000		-	Metronidazol , Tetraciclina
CENTRO DE ACOPIO "AGROPAS"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000		-	Metronidazol , Tetraciclina
CENTRO DE ACOPIO "SIERRA NEVADA"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000		-	Metronidazol , Tetraciclina
CENTRO DE ACOPIO "ASOLACVIRB"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000		-	Metronidazol , Tetraciclina
CENTRO DE ACOPIO "NUEVA ESPERANZA"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000		-	Metronidazol , Tetraciclina
CENTRO DE ACOPIO "SAN FRANCISCO 1"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000		-	Metronidazol , Tetraciclina
CENTRO DE ACOPIO "YANAHURCO"	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Más de 100.000		-	Metronidazol , Tetraciclina

**Fuente:** Centro de diagnóstico clínico veterinario "ANIMALAB CIA LTDA."

**Elaborado por:** Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)

### Interpretación de los resultados

De acuerdo con los resultados del análisis microbiológico elaborado en Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario "ANIMALAB CIA. LTDA.", se establece que los nueve centros de acopios correspondientes a la región Sierra, que representan el 90% del total de centros de acopios de la provincia de Cotopaxi, incluyen en su producto (leche) un microorganismo aislado llamado ***Klebsiella pneumoniae***, en más de **100.000 UFC/mL**, lo cual representa alteraciones en la leche que pueden ocasionarse por enfermedades en el animal o en los protocolos de recolección del producto; como lo menciona (Mariscal, Ibáñez, & Gutierrez, 2013) en su investigación "los recuentos bacterianos altos en leche cruda son indicativos de mastitis o contaminación durante las operaciones de ordeño, como también pueden deberse a procedimientos inadecuados de manipulación o almacenamiento", esto denota una dificultad en cuanto a la calidad de leche y por ende disminución de ganancias para los productores.

## 12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

La sistematización de la producción lechera es de gran importancia en la comunidad, ya que mediante un manejo adecuado de los animales referente al impacto técnico como es la sanidad, alimentación, instalaciones, protocolos de ordeño, permitirán obtener productos de calidad acorde a los estándares generalizados a nivel mundial, mientras que a nivel social, la gestión del propietario, el uso correcto de registros y el beneficio social, ayudaran a generar ingresos económicos sustentables, mejorando la calidad de vida, tanto de productores como de la industria láctea, facilitando el éxito productivo y una mejor rentabilidad.

## 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

**Cuadro N° 3.** Datos climáticos de los centros de acopio de la red lechera HEIFER 2018

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>RECURSOS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
<b>EQUIPOS</b>				
Computadora	1	1	\$600	\$600
<b>SALIDA DE CAMPO</b>				
Pasajes	100	s/n	\$2.00	\$200
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>				
Hojas de papel bond	450	resma	\$0.02	\$9.00
Libreta de campo	3	1	\$1.50	\$4.50
Análisis microbiológico de la leche	20		\$15.00	\$300.00
Frascos para toma de muestras de leche (orina)	100		\$0.25	\$25.00
<b>ROPA DE TRABAJO</b>				
Botas	1	Par	\$25.00	\$25.00
Guantes	4	Caja	\$4.00	\$16.00
Mascarilla	8	Unidad	\$0.30	\$2.40
Overol	1	unidad	\$20.00	\$20.00
Cofia	8	Unidad	\$0.30	\$2.40
<b>MATERIALES BIBLIOGRAFICOS Y FOTOCOPIAS</b>				
Oficios y solicitudes	8	Unidad	\$0.25	\$2.00
Copias O/S	8	Unidad	\$0.05	\$0.40
<b>OTROS RECURSOS</b>				
Internet	200	3 horas	\$0.70	\$140
<b>Total</b>				\$1,346.70
<b>Improvistos 10%</b>				\$134.67
<b>TOTAL</b>				\$1.481.37

Fuente: Directa

Elaborado por: Bonilla Balarezo Héctor Vicente (2018)



## CAPÍTULO IV

### 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- ✓ Se determina que la sistematización de la producción lechera comunitaria se fundamenta en aspectos relevantes como el genético, de manejo, patológicos, ambientales y fisiológicos; factores relevantes que predisponen a cumplir con estándares, métodos y datos dentro de este proceso encaminados a la obtención de un producto de calidad.
- ✓ Los pastos de Ray Grass, Kikuyo y Vicia son la principal fuente de alimentación del ganado lechero en los nueve centros de acopio o asociaciones pertenecientes a la Red lechera HEIFER-Ecuador, puesto que contribuyen con minerales como Ca-Mg, proteínas y fibra para tener una adecuada nutrición del rumen, en tal sentido los concentrados que son utilizados en menor cantidad para la alimentación del ganado son muy indispensables debido a que esto proporciona un incremento de leche y una buena calidad de la misma, sin dejar de lado el agua que es indispensable para tener un animal fuerte y saludable.
- ✓ La raza de mayor aceptación en las nueve asociaciones de la red lechera HEIFER-Ecuador es la raza Holstein, debido en primera instancia a su adaptabilidad su abundante producción lechera, siendo que esta contribuye al incremento de ingresos económicos de los productores, sin embargo no se deja de lado que en menor proporción se identifican las razas Jersey y Brown Swiss, que son animales de gran importancia ya que estos al igual que la Holstein son excelentes productoras de leche.
- ✓ Se determina que la rutina de ordeño realizada por los productores en las diferentes asociaciones se cumple solamente en un promedio del 68%, siendo que se evidencian dificultades al momento del aseo del lugar donde se va a ordeñar y el sellado de pezones, que son factores muy relevantes para la producción puesto que se prevendrían problemas tanto en la salud del animal como la mastitis, y también problemas con en el producto final, lo que representa cuantiosas pérdidas económicas no solo para el productor y la industria láctea, sino también para el consumidor, por deterioro de la calidad nutritiva e higiénica de la leche.
- ✓ Se establece que la calidad de leche en los nueve centros de acopio pertenecientes a la red lechera HEIFER-Ecuador, se encuentra afectado, puesto que se evidencia una disminución considerable en los valores de pH que no concuerdan con lo establecido, por lo que también el producto se ve alterado debido a que en su contenido se observa la presencia de un microorganismo aislado llamado Klebsiella Pneumoniae en más de 100.000 UFC/mL.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda alimentar al ganado lechero con forrajes y concentrados acorde a las necesidades de este, con la implementación de nuevos forrajes que aporten con minerales, proteínas y gran cantidad de energía que requiere el animal, para de este modo obtener una leche de calidad que dará como resultado un incremento de la producción lechera, una mayor aceptación en el mercado y por lo tanto un aumento en los ingresos económicos del productor.
- ✓ Se recomienda utilizar razas de ganado que contribuyan con una gran cantidad de producción lechera y de buena calidad, sin olvidar que esto dependerá mucho del manejo de la salud y nutrición animal para que este aporte con una buena cantidad de leche de calidad, con el fin de generar recursos económicos para la sustentación de cada productor.
- ✓ Es primordial implementa un programa de control y prevención de mastitis, u otras enfermedades que afectan el producto, programa que debe ser aceptable, además de económico, práctico y factible de ser aplicado, con el fin de evitar pérdidas tanto en los productores como en la industria lechera.
- ✓ Es importante desarrollar estrategias, métodos, estándares precisos para la sistematización de la producción lechera comunitaria, que faciliten este proceso, al igual que es recomendable realizar capacitaciones continuas a los ganaderos, con el fin de obtener resultados significativos.
- ✓ Es indispensable crear programas y planes de control de calidad de leche, haciendo hincapié en actividades preventivas que faciliten llevar a cabo un protocolo adecuado, estableciendo que de esto dependerá el consumo masivo del producto y las ganancias generadas, que darán como resultado el sustento económico de los ganaderos y la red lechera.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Agrobit. (26 de Octubre de 2014). *Ganadería de calidad, producción lechera*. Obtenido de Agrobit: [http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/prod\\_lechera/GA000002pr.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm)
- Agudelo, D., & Bedoya, O. (2015). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Redalyc*, 38 - 42.
- Alais, C. (2013). *Ciencia de la leche*. Barcelona: Reverté, S.A.
- Almeida, J. (2017). *Actualidad ganadera*. Obtenido de <http://www.actualidadganadera.com/articulos/manejo-alimentacion-de-vacas-productoras-de-leche-sistema-intensivos-parte-dos.html>
- Arroyave, O., Ramirez, N., Cerón, M., Jaramillo, M., Palacio, L., & Cerón, J. (2011). Factores asociados a mastitis en las vacas de la micro cuenca lechera del antiplano norte de Antioquia, Colombia. *Scielo*, 31-42.
- Bardales, W. (18 de Junio de 2013). *Buenas practicas de ordeño para producir leche de calidad*. Obtenido de <http://www.actualidadganadera.com/articulos/buenas-practicas-de-ordenio-para-producir-leche-de-calidad.html>
- Barrientos, M. (2017). Microbiología de la leche cruda. *Revista científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia*, 1-26.
- Bedolla, C., Hernández, J., & Garcia, E. (2015). *Importancia del conteo de las células somáticas en la calidad de la leche bovina*. Zamora Chinchipe-Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Blackman, C. (2016). El buen ordeño es muy importante. *Revista Facultad Nacional de Agronomía de Medellín*, 163-166.
- Bonilla, H. (2018). *Sistematización de la producción lechera comunitaria en la red lechera HEIFER-Ecuador*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Bravo, S. (18 de Octubre de 2016). Alternativas para laproblematca lechera. (G. D. Cotopaxi, Entrevistador) Latacunga-Ecuador: Gobierno Descentralizado de Cotopaxi.
- Built With. (2014). *BROWN SWISS*. Obtenido de <http://www.brownswiss.org.pe/index.php/nosotros/raza-brown-swiss>
- Cebrian, L., & Moreno, A. (2002). Cetosis bovina: origen, diagnostico y tratamiento. *Dianlet*, 28-32.
- Chahine, M., Pozo, O., & Haro, M. (2016). Rutinas apropiadas de ordeño. *Extensión - Universidad de Idaho*, 23-28.
- Chávez, R. (22 de Octubre de 2016). El uso del suero en bebidas está fuera de control. *Ganaderos de Cotopaxi producen 590.000 litros de leche por día*.
- Climate-Data-Org. (20 de Junio de 2018). *Clima:Parroquias de Cotopaxi*. Obtenido de Climate-Dat.Org: <https://es.climate-data.org/location/178384/>
- Copa, A. (JUNIO de 2010). Nutricion y alimentacion del ganado lechero. *1, primera* . La Paz, Bolivia: Soluciones practicas.

- Curay, I. (23 de Julio de 2012). *Blogspot*. Obtenido de Razas de ganado lechero : <http://israelcuray1993.blogspot.com/2012/07/razas-de-ganado-lechero.html>
- FAO. (2017). *Sistemas de produccion*. Obtenido de [http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/sistemas-de-produccion/es/#.WXBzdlg1\\_IU](http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/sistemas-de-produccion/es/#.WXBzdlg1_IU)
- Faye, B., & Konuspayeva, G. (5 de Febrero de 2017). El desafío de la sostenibilidad para el sector lácteo: la creciente importancia de la producción de leche no ganadera en todo el mundo. (I. D. Journal, Ed.) *International Dairy Journal* , 1-8. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: [http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/sistemas-de-produccion/es/#.WXBzdlg1\\_IU](http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/sistemas-de-produccion/es/#.WXBzdlg1_IU)
- García, A., Rivero, J., Gonzàles, P., & Valero, K. (2009). Calidad bacteriológica de la leche cruda . *Revista de la Facultad de Agronomía-Scielo*, 23-34.
- García, M., Quintela, M., Taboada, G., Díaz, M., Barrio, J., & Varela, V. (2014). Factores de riesgo de la metritis en vacas lecheras. En *Estudio retrospectivo en vacas lecheras en N.O. de España* (pág. 386). España: Archivos de Zootecnia.
- Gonzales, J. C. (24 de Julio de 2015). *Lavet*. Obtenido de <https://www.lavet.commx/fiebre-de-leche/>
- Hector, B. (2018). *Sistematización en la producción lechera* . Salcedo,Cotopaxi: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Herrera, R. (2014). *Identificación y caracterización de la B-Caseína en leche y fórmulas lácteas*. Veracruz - México: Universidad Veracruzana.
- Ishler, V., Heinrichs, J., & Varga, G. (2014). *De La Alimentación a La Leche: Comprendiendo la*. USA: ARM & Hammer®.
- Islher, V., Heinrich, J., & Vargas, G. (29 de noviembre de 2014). De La Alimentacion a La Leche: Comprendiendo la Funcion del Rumen. Pensilvania, USA. Obtenido de <http://www.venezuelaganadera.com/enciclopedia-ganadera-articulos/de-la-alimentacion-a-la-leche-comprendiendo-la-funcion-del-rumen>
- Iveth, M. (2017). *La leche*. Antioquia-Colombia: Universidad de Antioquia.
- Jirón, S., & Neilyn, R. (2016). *Sistema de mejoramiento genético del ganado bovino para la producción de leche*. Managua-Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Laboratorio de ciencia y tecnología de la leche. (2015). *Determinación de la adulteración de la leche con agua, cloruros y sacarosa*. Zulia - Venezuela: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia .
- Lee, K. (30 de Noviembre de 2015). *Como identificar, tratar y prevenir enfermedades en vacas frescas*. Obtenido de <http://www.contextoganadero.com>
- Lopez, A., & Barriga, D. (2016). *La leche, composición y características*. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
- Mariscal, P., Ibáñez, R., & Gutierrez, M. (2013). Características microbiológicas de leche cruda de vaca en mercados. *Agrociencias Amazonia, Vol. 1(2): 18-24, 20-21*.
- Marquez, J. (6 de Octubre de 2013). *Generalidades de la ganadería bovina*. Obtenido de Blogspot: <http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2013/10/jersey.html>

- Montoya, I. (2017). *La leche*. Antioquia-Colombia: Universidad de Antioquia.
- Nakagawa, A. (2010). *Bovino de leche*. San Lorenzo: JICA. Obtenido de <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/08/BOVINOS-DE-LECHE.pdf>
- Navarrete, M. (2013). *Factores adulterantes de la leche bovina*. Zulia-Venezuela: Universidad de Zulia.
- Negri, L. M. (2015). *El pH y la acidez de la leche*. Buenos Aires: Inta.
- NOAA. (s.f.). *National Centers for Environmental Information*. Obtenido de National Centers for Environmental Information: <https://www.ncdc.noaa.gov/>
- Ocampo, R., Gomez, A., Restrepo, V., & Cardona, C. (2016). Estudio comparativo de parámetros composicionales y nutricionales en leche de vaca, cabra y búfala, Antioquia, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 73-85.
- Odriozola, E., Campero, C., Cantón, J., & Licoff, N. (06 de Febrero de 2014). *Descripción de un caso de desplazamiento abomasal derecho en vacas lecheras en Argentina*. Obtenido de Engormix: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/descripcion-caso-desplazamiento-abomasal-t30742.htm>
- Oropesa, K. (26 de 12 de 2014). *EcuRed*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Bovino>
- Ortiz, T., Gutiérrez, S., Rodríguez, H., & Olivera, M. (2014). *Manual de buenas prácticas de ordeño*. Antioquia-Colombia: Universidad de Antioquia.
- Pérez, J. (2017). *Manual de buenas practicas de ordeño*. Latacunga.
- Periago, M. (2017). Leche y Productos Lacteos. En Infolactea, *Seguridad Alimentaria* (págs. 2-39). Murcia-España: Universidad de Murcia.
- Ramírez, M., Mendoza, M., & Plascencia, A. (10 de Julio de 2017). *Engormix*. Obtenido de Vitaminas en el ganado bovino: <https://www.engormix.com>
- Revelli, G., Sbodio, O., & Tercero, E. (2014). Recuento de bacterias totales en leche cruda de tambos que caracterizan la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero. *Scielo*, 145-149.
- Rocha, J., & Cordova, A. (2018). Causas de retención placentaria en los bovinos.
- Romero, P., Calderón, R., & Rodríguez, R. (2018). Evaluación de la calidad de leches crudas en tres subregiones del departamento de Sucre, Colombia. *Revista Colombiana de ciencia animal*, 45-46.
- Sabena, G. (13 de Marzo de 2009). *Leche, producción lactea*. Obtenido de Agrobit: <http://www.mailxmail.com/curso-leche-produccion-lactea/microbiologia-leche-cruda>
- Saborio, A. (2011). Factores que influyen el porcentaje de sólidos totales en la leche. *LA SOYA S.A.*, 70-73.
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Agenda Zonal, Zona 3-Centro*. Quito-Ecuador: Senplades.
- SNPD. (Mayo de 2014). *Agenda para la transformación productiva nacional*. Quito: Senplades.
- Ullauri, J. (16 de Febrero de 2016). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/eiqetzjzrnge/razas-de-ganado-vacuno-de-cuenca/>

Veysseire, R. (2005). Lactología Técnica. *Revista Digital Universitaria*, 60-69.

Vista Alegre Baserria. (2011). *¿Cómo es la leche de vaca y cómo se puede consumir?* Obtenido de <http://www.vistaalegrebaserria.com/index.php/es/harremana>

Wattiaux, M. A., & Terry, H. W. (2015). *Alimentacion para las vacas lecheras*. Venezuela.

Wattiaux, M., & Howard, T. (17 de julio de 2014). La digestion en la vaca lechera. Wisconsin.

Zela, J. M. (2015). Aspectos nutricionales y tecnologicos de la leche. *Direccion General de Promocion Agraria*, 14-15.

## 16. ANEXOS

**ANEXO 1****AVAL DE TRADUCCIÓN**

En calidad de Docente del Idioma Italiano del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Italiano presentado por el señor egresado Héctor Vicente Bonilla Balarezo con CI: 050315692-9 de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, cuyo título versa **“SISTEMATIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LECHERA COMUNITARIA EN LA RED LECHERA HEIFER-ECUADOR”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, 14 de Agosto del 2018

Atentamente,



---

Lic. Msc. Agnese Bosisio  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
C.C. 175255344-4



**ANEXO 2 :**



## HOJA DE VIDA DEL TUTOR


**DATOS PERSONALES**

**Nombres:** Edwin Orlando  
**Apellidos:** Pino Panchi  
**Fecha de nacimiento:** 22 de abril de 1978  
**Lugar de nacimiento:** Latacunga  
**Cedula de identidad:** 050229598-3  
**Estado civil:** Casado  
**Edad:** 40 Años  
**Dirección:** Latacunga  
**Teléfono celular:** 03 2271-331 / 0999032200  
**Correo electrónico:** [edwin.pino@utc.edu.ec](mailto:edwin.pino@utc.edu.ec)

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS:**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CODIGO DEL REGISTRO CONESUP</b>
<b>TERCER</b>	DOCTOR EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	01/Agosto/2005	102005591386
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL	27/Junio/2015	1032-15-86063212

**ANEXO 3:****HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES**

<b>Nombres:</b>	Héctor Vicente	
<b>Apellidos:</b>	Bonilla Balarezo	
<b>Fecha de Nacimiento:</b>	13 de julio de 1986	
<b>Lugar de Nacimiento:</b>	Salcedo	
<b>Cedula de Ciudadanía:</b>	050315692-9	
<b>Tipo de Sangre:</b>	O+	
<b>Estado civil:</b>	Soltero	
<b>Dirección:</b>	Av. Olmedo y Ricardo Garcés, Barrio Eloy Alfaro - Salcedo	
<b>Teléfono:</b>	03 2727-594 / 0987007386	
<b>Correo Electrónico:</b>	<a href="mailto:bonillahector13@gmail.com">bonillahector13@gmail.com</a>	

**ESTUDIOS REALIZADOS**

<b>Primaria:</b>	Escuela Fiscal Mixta “Alejandro Dávalos Calle”	6 años
<b>Secundaria:</b>	Colegio Nacional Experimental “Salcedo”	6 años

**TITULOS OBTENIDOS**

- Bachiller en ciencias, Especialización: Físico-Matemáticas. Agosto 2004
- Ocupación profesional en la auxiliaría de Informática. Agosto 2004

**CURSOS Y SEMINARIOS REALIZADOS**

- III Congreso Internacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. MAGAP, Universidad Técnica de Cotopaxi y Desarrollo Ecuador. Duración 45 horas. Octubre 2011.
- Jornadas Internacionales Veterinarias 2012. UTC. Duración 32 horas. Julio 2012.
- Segundo “Gran Round” de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de San Francisco de Quito. Duración 8 horas. Abril 2013.
- VI Congreso Internacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UTC, Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Medicina Veterinaria, MAGAP, Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador. Duración 40 horas. Diciembre 2014.

## ANEXO 4: ENCUESTAS Y REGISTROS



ROUTINA DE ORDEÑO EN LOS CENTROS DE ACOPIO DE LA RED LECHERA HEIFER-ECUADOR										
N°	PROCESOS/PASOS	ASOCIACIONES								
		LA MOYA	SAN FRANCISCO TOACASO	SIMÓN RODRIGUEZ	AGROPAS	SIERRA NEVADA	ASOLACVIRB	NUEVA ESPERANZA	SAN FRANCISCO BELISARIO QUEVEDO	YANAHURCO
1	Limpieza del lugar o zona en donde se va a realizar el ordeño.									
2	Existencia de horarios para el proceso del ordeño.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	Asepsia del ordeñador.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	Preparación y lavado de los utensilios antes y después del ordeño.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	Utilización de indumentaria adecuada y exclusiva para el ordeño.									
6	Lavado de pezones antes del ordeño.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
7	Tiempo del ordeño no más de 10 minutos.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8	Sellado de los pezones después del ordeño.									
9	Colado de la leche recién ordeñada.	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	Traslado adecuado y almacenamiento de la leche.		√		√	√	√	√	√	√
TOTAL:		6	7	6	7	7	7	7	7	7

**ANEXO 5:  
TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE LECHE**



**Tanques enfriadores de leche de los distintos centros de acopio.**



**Toma de muestras de leche de los tanques enfriadores.**



**Identificación y traslado de las muestras.**

## ANEXO 6:

## RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICOS



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

<b>INFORME DE RESULTADOS</b>	Código: R POE AB - 02 - 01 Revisión: 04 Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03
------------------------------	---

Nº DE CASO: A-1087-18

CÓDIGO: BA15-017-18

**Fecha de recepción de muestras:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha de realización de ensayos:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha de finalización de ensayos:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha de entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
Nº DE MUESTRAS:	8		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
METODO:	Lactichек		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
1	LAMOYA	V/E	Hembras	V/R

### RESULTADOS PRUEBAS FISICAS-QUIMICAS

<i>COLOR Y OLORES</i>	<i>TEMPERATURA:</i>	<i>AGUA EN LECHE (%):</i>	<i>PUNTO DE CONGELACIÓN</i>
Perla	15 °C	0,0%	-0,549

*DENSIDAD:* 1,029.70

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

*ACIDEZ*

Valor de Referencia  
16.0 - 19.0

*pH:* 5,0

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8

*GRASA (%):* 3,74%

Valor de Referencia  
3,7%

*PROTEÍNA (%):* 3,45%

Valor de Referencia  
3,22%



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

*SÓLIDOS (%)*: 9.27%  
*SÓLIDOS TOTALES (%)*: 13.0%  
*LACTOSA (%)*: 4.84%

Valor de Referencia	8,5%
Valor de Referencia	12,7%
Valor de Referencia	4,8%

*REDUCTASA (%)*: -

**Este resultado es válido solo para la muestra analizada**

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion física, ni química.

  
ANIMALAB CIA. LTDA.  
M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 04

Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

No DE CASO: A-1087-18

CÓDIGO: BA15-017-18

Fecha de recepción de muestras: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de realización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de finalización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de entrega de resultados: Lunes, 04 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
N° DE MUESTRAS:	8		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
METODO:	Lacti-check		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

N°	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
2	SAN FRANCISCO	V/E	Hembras	V/R

#### RESULTADOS PRUEBAS FISICAS-QUIMICAS

COLOR Y OLORES: Perla	TEMPERATURA: 15 °C	AGUA EN LECHE (%): 0,0%	PUNTO DE CONGELACIÓN: -0,537
--------------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------------

DENSIDAD: 1,029.05

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

ACIDEZ: -

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

pH: 5,0

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8  
6,6 - 6,8

GRASA (%): 3,75 %

Valor de Referencia  
3,7%



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

*PROTEÍNA (%)*: 3.38%

Valor de Referencia 3,22%
------------------------------

*SÓLIDOS (%)*: 9.09%

Valor de Referencia 8,5%
-----------------------------

*SÓLIDOS  
TOTALES (%)*: 12.8%

Valor de Referencia 12,7%
------------------------------

*LACTOSA (%)*: 4.75%

Valor de Referencia 4,8%
-----------------------------

*REDUCTASA (%)*: -

**Este resultado es válido solo para la muestra analizada**

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion física, ni química.

  
ANIMALAB CIA. LTDA.  
M.V.Z. HERNAN CALDERON  
DIRECTOR TECNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"





M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 04

Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

No DE CASO: A-1087-18

CÓDIGO: BA15-017-18

Fecha de recepción de muestras: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de realización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de finalización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de entrega de resultados: Lunes, 04 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
Nº DE MUESTRAS:	8		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
METODO:	Lacti-check		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
3	SIMON RODRIGUEZ	V/E	Hembras	V/R

#### RESULTADOS PRUEBAS FISICAS-QUIMICAS

COLOR Y OLOR: Perla	TEMPERATURA: 15 °C	AGUA EN LECHE (%): 0,0%	PUNTO DE CONGELACIÓN -0,534
------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------------

DENSIDAD: 1,029,62

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

ACIDEZ

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

pH:

5,0

Valor de Referencia  
- 6,6 - 6,8  
6,6 - 6,8

GRASA (%):

3,11 %

Valor de Referencia  
3,7%



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

*PROTEÍNA (%)*: 3.38%

*SÓLIDOS (%)*: 9.10%

*SÓLIDOS TOTALES (%)*: 12.2%

*LACTOSA (%)*: 4.75%

Valor de Referencia
3,22%

Valor de Referencia
8,5%

Valor de Referencia
12,7%

Valor de Referencia
4,8%

*REDUCTASA (%)*: -

**Este resultado es válido solo para la muestra analizada**

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion física, ni química.

  
 ANIMALAB CIA. LTDA.  
 M.V.Z. HERNAN CALDERON  
 DIRECTOR TECNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 04

Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

No DE CASO: A-1087-18

CÓDIGO: BA15-017-18

Fecha de recepción de muestras: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de realización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de finalización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de entrega de resultados: Lunes, 04 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
N° DE MUESTRAS:	8		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
METODO:	Lacti-check		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

N°	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
4	AGROPAS	V/E	Hembras	V/R

#### RESULTADOS PRUEBAS FISICAS-QUIMICAS

COLOR Y OLOR: Perla	TEMPERATURA: 15 °C	AGUA EN LECHE (%): 0,0%	PUNTO DE CONGELACIÓN -0,543
------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------------

DENSIDAD: 1,029.37

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

ACIDEZ

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

pH: 5,0

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8  
6,6 - 6,8

GRASA (%): 3,73 %

Valor de Referencia  
3,7%



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

*PROTEÍNA (%)*: 3.41%  
*SÓLIDOS (%)*: 9.17%  
*SÓLIDOS TOTALES (%)*: 12.9%  
*LACTOSA (%)*: 4.79%

Valor de Referencia 3,22%
------------------------------

Valor de Referencia 8,5%
-----------------------------

Valor de Referencia 12,7%
------------------------------

Valor de Referencia 4,8%
-----------------------------

*REDUCTASA (%)*: -

**Este resultado es válido solo para la muestra analizada**

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion física, ni química.

  
ANIMALAB CIA. LTDA.  
M.V.Z. HERNAN CALDERON  
DIRECTOR TECNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"



M.V.Z. **Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 04

Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

No DE CASO: A-1087-18

CÓDIGO: BA15-017-18

Fecha de recepción de muestras: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de realización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de finalización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de entrega de resultados: Lunes, 04 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
N° DE MUESTRAS:	8		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
METODO:	Lacti-check		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

N°	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
5	SIERRA NEVADA	V/E	Hembras	V/R

#### RESULTADOS PRUEBAS FISICAS-QUIMICAS

COLOR Y OLOR: Perla	TEMPERATURA: 15 °C	AGUA EN LECHE (%): 0,0%	PUNTO DE CONGELACIÓN: -0,536
------------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------------

DENSIDAD: 1,029,27

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

ACIDEZ

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

pH: 6,0

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8  
6,6 - 6,8

GRASA (%): 3,51 %

Valor de Referencia  
3,7%



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

*PROTEÍNA (%)*: 3.38%

Valor de Referencia 3,22%
------------------------------

*SÓLIDOS (%)*: 9.10%

Valor de Referencia 8,5%
-----------------------------

*SÓLIDOS  
TOTALES (%)*: 12.6%

Valor de Referencia 12,7%
------------------------------

*LACTOSA (%)*: 4.75%

Valor de Referencia 4,8%
-----------------------------

*REDUCTASA (%)*: -

Este resultado es válido solo para la muestra analizada

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion física, ni química.

  
ANIMALAB CIA. LTDA.  
M.V.Z. HERNAN CALDERON  
DIRECTOR TECNICO "ANIMALAB CIA. LTDA."



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 04

Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

No DE CASO: A-1087-18

CÓDIGO: BA15-017-18

Fecha de recepción de muestras: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de realización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de finalización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de entrega de resultados: Lunes, 04 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
Nº DE MUESTRAS:	8		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
METODO:	Lacti-check		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
6	ASOLACVIRB	V/E	Hembras	V/R

#### RESULTADOS PRUEBAS FISICAS-QUIMICAS

COLOR Y OLOR: Perla	TEMPERATURA: 15 °C	AGUA EN LECHE (%): 0,0%	PUNTO DE CONGELACIÓN -0,539
------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------------

DENSIDAD: 1,029.08

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

ACIDEZ

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

pH:

6,0

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8  
6,6 - 6,8

GRASA (%):

3,79 %

Valor de Referencia  
3,7%



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

*PROTEÍNA (%)* 3.39%  
*SÓLIDOS (%)* 9.11%  
*SÓLIDOS TOTALES (%)* 12.9%  
*LACTOSA (%)* 4.76%

Valor de Referencia 3,22%
------------------------------

Valor de Referencia 8,5%
-----------------------------


Valor de Referencia 12,7%
------------------------------

Valor de Referencia 4,8%
-----------------------------

*REDUCTASA (%)* -

Este resultado es válido solo para la muestra analizada

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion fisica, ni química.

  
M.V.Z. HERNAN CALDERON  
DIRECTOR TECNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"





**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 04

Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

Nº DE CASO: A-1087-18

CÓDIGO: BA15-017-18

**Fecha de recepción de muestras:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha de realización de ensayos:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha de finalización de ensayos:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha de entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
Nº DE MUESTRAS:	8		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
METODO:	Lacti-check		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
7	NUEVA ESPERANZA	V/E	Hembras	V/R

#### RESULTADOS PRUEBAS FISICAS-QUIMICAS

<i>COLOR Y OLOR:</i> Perla	<i>TEMPERATURA:</i> 15 °C	<i>AGUA EN LECHE (%):</i> 0,0%	<i>PUNTO DE CONGELACIÓN</i> -0,518
-------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

*DENSIDAD:* 1,027.85

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

*ACIDEZ*

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

*pH:* 6,0

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8  
6,6 - 6,8

*GRASA (%):* 3,84 %

Valor de Referencia  
3,7%



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

<i>PROTEÍNA (%)</i>	3.26%	Valor de Referencia 3.22%
<i>SÓLIDOS (%)</i>	8.79%	Valor de Referencia 8.5%
<i>SÓLIDOS TOTALES (%)</i>	12.6%	Valor de Referencia 12.7%
<i>LACTOSA (%)</i>	4.59%	Valor de Referencia 4.8%
<i>REDUCTASA (%)</i>	-	

Este resultado es válido solo para la muestra analizada

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion física, ni química.

  
ANIMALAB CIA. LTDA.  
M.V.Z. HERNAN CALDERON  
DIRECTOR TECNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01

Revisión: 04

Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

Nº DE CASO: A-1087-18

CÓDIGO: BA15-017-18

Fecha de recepción de muestras: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de realización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de finalización de ensayos: Miércoles, 30 de mayo del 2018  
Fecha de entrega de resultados: Lunes, 04 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	MVZ Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
Nº DE MUESTRAS:	8		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
METODO:	Lacti-check		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
8	SAN FRANCISCO	V/E	Hembras	V/R

#### RESULTADOS PRUEBAS FÍSICAS-QUÍMICAS

COLOR Y OLORES: Perla	TEMPERATURA: 15 °C	AGUA EN LECHE (%): 0,0%	PUNTO DE CONGELACIÓN: -0,529
--------------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------------

DENSIDAD: 1,028.97

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

ACIDEZ: -

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

pH: 6,0

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8  
6,6 - 6,8

GRASA (%): 3,44 %

Valor de Referencia  
3,7%



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

*PROTEÍNA (%)*: 3.34%  
*SÓLIDOS (%)*: 9.0%  
*SÓLIDOS TOTALES (%)*: 12.4%  
*LACTOSA (%)*: 4.70%

Valor de Referencia
3,22%

Valor de Referencia
8,5%

Valor de Referencia
12,7%

Valor de Referencia
4,8%

*REDUCTASA (%)*: -

Este resultado es válido solo para la muestra analizada

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion física, ni química.

**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
M.V.Z. HERNAN CALDERON  
DIRECTOR TECNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

### INFORME DE RESULTADOS

Código: R POE AB - 02 - 01  
Revisión: 04  
Fecha de Aprobación: 2017 - 07 - 03

No DE CASO: A-1145-18  
CÓDIGO: BA15-019-18

**Fecha de recepción de muestras:** Miércoles, 06 de junio del 2018  
**Fecha de realización de ensayos:** Miércoles, 06 de junio del 2018  
**Fecha de finalización de ensayos:** Miércoles, 06 de junio del 2018  
**Fecha de entrega de resultados:** Sábado, 09 de junio del 2018

PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	TELÉFONO:	0987007386
RUC:	0503156929	UBICACIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
HACIENDA:	Sin Dato	MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
Nº DE MUESTRAS:	1		
PRUEBAS SOLICITADAS:	Análisis de leche		
MÉTODO:	Lacti-check		
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACION:			

Nº	IDENTIFICACION	EDAD	SEXO	RAZA
1	YANAHURCO	V/E	Hembra	V/R

#### RESULTADOS PRUEBAS FISICAS-QUIMICAS

<i>COLOR Y OLOR:</i>	<i>TEMPERATURA:</i>	<i>AGUA EN LECHE (%):</i>	<i>PUNTO DE CONGELACIÓN</i>
Perla	15 ° C	0,0%	-0,542

*DENSIDAD:* 1,02988

Valor de Referencia  
1,027 - 1,033 g/ml

*ACIDEZ*

Valor de Referencia  
16,0 - 19,0

*pH:*

6,5

Valor de Referencia  
6,6 - 6,8

*GRASA (%):*

3,26%

Valor de Referencia  
3,7%

*PROTEÍNA (%):*

3,42%

Valor de Referencia  
3,22%



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

*SÓLIDOS (%)*: 9.20%  
*SÓLIDOS TOTALES (%)*: 12.4%  
*LACTOSA (%)*: 4.81%

Valor de Referencia	8.5%
Valor de Referencia	12.7%
Valor de Referencia	4.8%

*REDUCTASA (%)*: -

**Este resultado es válido solo para la muestra analizada**

OBSERVACIÓN: La muestra no presente ninguna alteracion física, ni química.



ANIMALAB CIA. LTDA.  
M.V.Z. HERNAN CALDERON  
DIRECTOR TECNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"

## ANEXO 7:

## RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1087-18  
CÓDIGO: MV1-055-18

<b>INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO</b>	<b>Código:</b> R PG AB-19 01 <b>Revisión:</b> 06 <b>Fecha de Aprobación:</b> 2017 - 12 - 26
---	---

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 02 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

<b>PREDIO:</b>	Sin Dato	<b>TELÉFONO:</b>	0987007386
<b>PROPIETARIO:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>DIRECCIÓN:</b>	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
<b>RUC:</b>	0503156929	<b>E-MAIL:</b>	bonillahector13@gmail.com
<b>SOLICITANTE:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>RESPONSABLE:</b>	M.V.Z. Hernán Calderón
<b>ESPECIE:</b>	Bovina	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Leche
<b>Nº DE MUESTRA:</b>	8		
<b>ENSAYO:</b>	Cultivo y Antibiograma		
<b>MÉTODO:</b>	Estria y Agotamiento		
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b>	Muestra proporcionada por el cliente		
<b>OBSERVACIÓN:</b>			

### RESULTADOS

Nº	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
1	LA MOYA	V/R	H	V/E

Nº	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
1	Klebsiella pneumoniae	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
SENSIBLE	Amoxicilina+ácido clavulánico, Aztreonam, Cefotaxima, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Trimetoprim+sulfa
INTERMEDIO	-
RESISTENTE	Metronidazol, Tetraciclina

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CIA. LTDA.

**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
 M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
 DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA."  
G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE



M.V.Z. Hernán Calderón  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1087-18  
CÓDIGO: MV1-055-18

### INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

Código: R PG AB-19 01  
Revisión: 06  
Fecha de Aprobación: 2017 - 12 - 26

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 02 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

PREDIO:	Sin Dato	TELÉFONO:	0987007386
PROPIETARIO:	Sr. Hector Bonilla	DIRECCIÓN:	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
RUC:	0503156929	E-MAIL:	bonillahector13@gmail.com
SOLICITANTE:	Sr. Hector Bonilla	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
ESPECIE:	Bovina	TIPO DE MUESTRA:	Leche
Nº DE MUESTRA:	8		
ENSAYO:	Cultivo y Antibiograma		
MÉTODO:	Estria y Agotamiento		
MUESTRA TOMADA POR:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACIÓN:			


### RESULTADOS

Nº	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
2	SAN FRANCISCO	V/R	H	V/E

Nº	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
2	Klebsiella pneumoniae	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
SENSIBLE	Amoxicilina+acido clavulanico, Aztreonam, Cefotaxima, Cefotaxidima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Trimetoprim+sulfa
INTERMEDIO	-
RESISTENTE	Metronidazol, Tetraciclina

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CÍA. LTDA.

  
**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
 M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
 DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CÍA. LTDA."

S.G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE

2/8





**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1087-18  
CÓDIGO: MV1-055-18

### INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

Código: R PG AB-19 01  
Revisión: 06  
Fecha de Aprobación: 2017 - 12 - 26

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 02 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

<b>PREDIO:</b> Sin Dato	<b>TELÉFONO:</b> 0987007386
<b>PROPIETARIO:</b> Sr. Hector Bonilla	<b>DIRECCIÓN:</b> Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
<b>RUC:</b> 0503156929	<b>E-MAIL:</b> bonillahector13@gmail.com
<b>SOLICITANTE:</b> Sr. Hector Bonilla	<b>RESPONSABLE:</b> M.V.Z. Hernán Calderón
<b>ESPECIE:</b> Bovina	<b>TIPO DE MUESTRA:</b> Leche
<b>N° DE MUESTRA:</b> 8	
<b>ENSAYO:</b> Cultivo y Antibiograma	
<b>MÉTODO:</b> Estria y Agotamiento	
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b> Muestra proporcionada por el cliente	
<b>OBSERVACIÓN:</b>	

### RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
3	SIMON RODRIGUEZ	V/R	H	V/E

N°	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
3	Klebsiella pneumoniae	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
<b>SENSIBLE</b>	Amoxicilina+acido clavulanico, Aztreonam, Cefotaxima, Ceftazidima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Trimetoprim+sulfa
<b>INTERMEDIO</b>	-
<b>RESISTENTE</b>	Metronidazol, Tetraciclina

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CIA. LTDA.

  
**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
 M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
 DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA."

S.G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE

3/8



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1087-18  
CÓDIGO: MV1-055-18

### INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

Código: R PG AB-19 01  
Revisión: 06  
Fecha de Aprobación: 2017 - 12 - 26

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 02 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

<b>PREDIO:</b>	Sin Dato	<b>TELÉFONO:</b>	0987007386
<b>PROPIETARIO:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>DIRECCIÓN:</b>	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
<b>RUC:</b>	0503156929	<b>E-MAIL:</b>	bonillahector13@gmail.com
<b>SOLICITANTE:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>RESPONSABLE:</b>	M.V.Z.Hernán Calderón
<b>ESPECIE:</b>	Bovina	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Leche
<b>N° DE MUESTRA:</b>	8		
<b>ENSAYO:</b>	Cultivo y Antibiograma		
<b>MÉTODO:</b>	Estria y Agotamiento		
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b>	Muestra proporcionada por el cliente		
<b>OBSERVACIÓN:</b>			

### RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
4	AGROPAS	V/R	H	V/E

N°	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
4	Klebsiella pneumoniae	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
SENSIBLE	Amoxicilina+acido clavulanico, Aztreonam, Cefotaxima, Ceftazidima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Trimetoprim+sulfa
INTERMEDIO	-
RESISTENTE	Metronidazol, Tetraciclina

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CÍA. LTDA.

  
**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
**M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN**  
**DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CÍA. LTDA."**

S.G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE

4/8



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1087-18  
CÓDIGO: MV1-055-18

### INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

Código: R PG AB-19 01  
Revisión: 06  
Fecha de Aprobación: 2017 - 12 - 26

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 02 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

<b>PREDIO:</b>	Sin Dato	<b>TELÉFONO:</b>	0987007386
<b>PROPIETARIO:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>DIRECCIÓN:</b>	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
<b>RUC:</b>	0503156929	<b>E-MAIL:</b>	bonillahector13@gmail.com
<b>SOLICITANTE:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>RESPONSABLE:</b>	M.V.Z. Hernán Calderón
<b>ESPECIE:</b>	Bovina	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Leche
<b>N° DE MUESTRA:</b>	8		
<b>ENSAYO:</b>	Cultivo y Antibiograma		
<b>MÉTODO:</b>	Estria y Agotamiento		
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b>	Muestra proporcionada por el cliente		
<b>OBSERVACIÓN:</b>			

### RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
5	SIERRA NEVADA	V/R	H	V/E

N°	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
5	Klebsiella pneumoniae	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
<b>SENSIBLE</b>	Amoxicilina+acido clavulanico, Aztreonam, Cefotaxima, Cefotaxidima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Trimetoprim+sulfa
<b>INTERMEDIO</b>	-
<b>RESISTENTE</b>	Metronidazol, Tetraciclina

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CÍA. LTDA.

  
**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
**M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN**  
 DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CÍA. LTDA."  
 S.G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1087-18  
CÓDIGO: MV1-055-18

### INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

Código: R PG AB-19 01  
Revisión: 06  
Fecha de Aprobación: 2017 - 12 - 26

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 02 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

<b>PREDIO:</b>	Sin Dato	<b>TELÉFONO:</b>	0987007386
<b>PROPIETARIO:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>DIRECCIÓN:</b>	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
<b>RUC:</b>	0503156929	<b>E-MAIL:</b>	<a href="mailto:bonillahector13@gmail.com">bonillahector13@gmail.com</a>
<b>SOLICITANTE:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>RESPONSABLE:</b>	M.V.Z. Hernán Calderón
<b>ESPECIE:</b>	Bovina	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Leche
<b>Nº DE MUESTRA:</b>	8		
<b>ENSAYO:</b>	Cultivo y Antibiograma		
<b>MÉTODO:</b>	Estria y Agotamiento		
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b>	Muestra proporcionada por el cliente		
<b>OBSERVACIÓN:</b>			

### RESULTADOS

Nº	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
6	ASOLACVIRB	V/R	H	V/E

Nº	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
6	Klebsiella pneumoniae	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
<b>SENSIBLE</b>	Amoxicilina+acido clavulanico, Aztreonam, Cefotaxima, Cefotaxidima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Trimetoprim+sulfa
<b>INTERMEDIO</b>	-
<b>RESISTENTE</b>	Metronidazol, Tetraciclina

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CÍA. LTDA.

  
**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
 M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
 DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CÍA. LTDA."  
S.G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1087-18  
CÓDIGO: MV1-055-18

### INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

**Código:** R PG AB-19 01  
**Revisión:** 06  
**Fecha de Aprobación:** 2017 - 12 - 26

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 02 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

<b>PREDIO:</b>	Sin Dato	<b>TELÉFONO:</b>	0987007386
<b>PROPIETARIO:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>DIRECCIÓN:</b>	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
<b>RUC:</b>	0503156929	<b>E-MAIL:</b>	bonillahector13@gmail.com
<b>SOLICITANTE:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>RESPONSABLE:</b>	M.V.Z. Hernán Calderón
<b>ESPECIE:</b>	Bovina	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Leche
<b>N° DE MUESTRA:</b>	8		
<b>ENSAYO:</b>	Cultivo y Antibiograma		
<b>MÉTODO:</b>	Estría y Agotamiento		
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b>	Muestra proporcionada por el cliente		
<b>OBSERVACIÓN:</b>			

### RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
7	NUEVA ESPERANZA	V/R	H	V/E

N°	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
7	Klebsiella pneumoniae	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
<b>SENSIBLE</b>	Amoxicilina+acido clavulanico, Aztreonam, Cefotaxima, Cefotaxidima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Trimetoprim+sulfá
<b>INTERMEDIO</b>	-
<b>RESISTENTE</b>	Metronidazol, Tetraciclina

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CÍA. LTDA.

  
**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
 M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
 DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CÍA. LTDA."

S.G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE

7/8



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1087-18  
CÓDIGO: MV1-055-18

### INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

**Código:** R PG AB-19 01  
**Revisión:** 06  
**Fecha de Aprobación:** 2017 - 12 - 26

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 30 de mayo del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 02 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Lunes, 04 de junio del 2018

<b>PREDIO:</b>	Sin Dato	<b>TELÉFONO:</b>	0987007386
<b>PROPIETARIO:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>DIRECCIÓN:</b>	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
<b>RUC:</b>	0503156929	<b>E-MAIL:</b>	bonillahector13@gmail.com
<b>SOLICITANTE:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>RESPONSABLE:</b>	M.V.Z.Hernán Calderón
<b>ESPECIE:</b>	Bovina	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Leche
<b>N° DE MUESTRA:</b>	8		
<b>ENSAYO:</b>	Cultivo y Antibiograma		
<b>MÉTODO:</b>	Estria y Agotamiento		
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b>	Muestra proporcionada por el cliente		
<b>OBSERVACIÓN:</b>			

### RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
8	SAN FRANCISCO	V/R	H	V/E

N°	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
8	Klebsiella pneumoniae	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
<b>SENSIBLE</b>	Amoxicilina+acido clavulanico, Aztreonam, Cefotaxima, Cefotaxidima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Trimetoprim+sulfa
<b>INTERMEDIO</b>	-
<b>RESISTENTE</b>	Metronidazol, Tetraciclina

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CÍA. LTDA.

  
**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
 M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN  
 DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CÍA. LTDA."

S.G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE

8/8



**M.V.Z. Hernán Calderón**  
Director ANIMALAB

## CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús  
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi - Ecuador

CASO: A-1145-18  
CÓDIGO: MV1-057-18

<b>INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO</b>	<b>Código:</b> R PG AB-19 01 <b>Revisión:</b> 06 <b>Fecha de Aprobación:</b> 2017 - 12 - 26
---	---

**Fecha recepción de muestra:** Miércoles, 06 de junio del 2018  
**Fecha realización de ensayo:** Miércoles, 06 de junio del 2018  
**Fecha finalización de ensayo:** Sábado, 09 de junio del 2018  
**Fecha entrega de resultados:** Sábado, 09 de junio del 2018

<b>PREDIO:</b>	Sin Dato	<b>TELÉFONO:</b>	0987007386
<b>PROPIETARIO:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>DIRECCIÓN:</b>	Cotopaxi-Salcedo-San Miguel
<b>RUC:</b>	0503156929	<b>E-MAIL:</b>	bonillahector13@gmail.com
<b>SOLICITANTE:</b>	Sr. Hector Bonilla	<b>RESPONSABLE:</b>	M.V.Z.Hernán Calderón
<b>ESPECIE:</b>	Bovina	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Leche
<b>Nº DE MUESTRA:</b>	1		
<b>ENSAYO:</b>	Cultivo y Antibiograma		
<b>MÉTODO:</b>	Estría y Agotamiento		
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b>	Muestra proporcionada por el cliente		
<b>OBSERVACIÓN:</b>			

### RESULTADOS

Nº	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO	EDAD
1	YANAHURCO	V/R	H	V/E

Nº	MICROORGANISMO AISLADO	UFC/mL
1	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Mas de 100.000

ANTIBIOGRAMA:	
SENSIBLE	Amoxicilina+acido clavulanico, Aztreonam, Cefotaxima, Cefotaxidima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Tetraciclina, Trimetoprim+sulfa.
INTERMEDIO	-
RESISTENTE	Metronidazol.

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CIA. LTDA.

  
**ANIMALAB CIA. LTDA.**  
**M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN**  
 DIRECTOR TÉCNICO ANIMALAB CIA. LTDA.  
S.G. ANIMALAB ISO/IEC 17025, VERSIÓN VIGENTE