



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: AGROINDUSTRIAS

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TEMA:
EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS
EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE LA
LECHE DE VACA POST ORDEÑO**

**AUTORES:
JORGE EMILIO VERA CAGUA
RODOLFO STEFANO VERA BASURTO**

**TUTOR:
ING. RAMÓN TOBÍAS RIVADENEIRA GARCÍA, Mg.**

CALCETA, FEBRERO DE 2021

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo **JORGE EMILIO VERA CAGUA** con cédula de ciudadanía **1724208135** y **RODOLFO STEFANO VERA BASURTO** con cedula de ciudadanía **1315864288** declaramos bajo juramento que el Trabajo de Titulación, titulado: **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



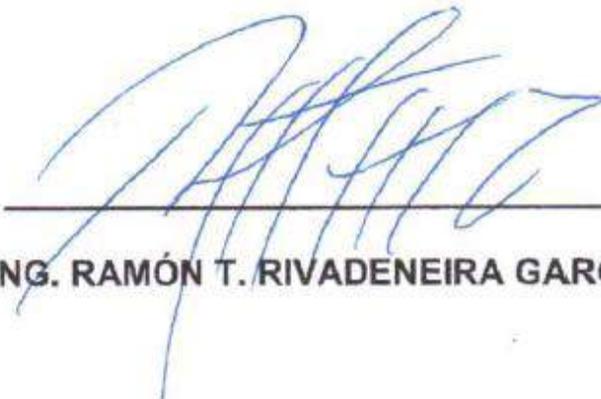
JORGE E. VERA CAGUA



RODOLFO S. VERA BASURTO

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING. RAMÓN TOBÍAS RIVADENEIRA GARCÍA Certifica haber tutelado el proyecto **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO**, que ha sido desarrollada por Jorge Emilio Vera Cagua y Rodolfo Stefano Vera Basurto previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



ING. RAMÓN T. RIVADENEIRA GARCÍA, Mg.

APROBACIÓN DE TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación “**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO**”, que ha sido propuesto, desarrollado por **JORGE EMILIO VERA CAGUA** y **RODOLFO STEFANO VERA BASURTO**, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”.



Firmado electrónicamente por:
PABLO ISRAEL
GAVILANES
LOPEZ



Firmado electrónicamente por:
JOSE FERNANDO
ZAMBRANO RUEDAS

ING. PABLO I. GAVILANES LÓPEZ Mg.
MIEMBRO

ING. JOSÉ F. ZAMBRANO RUEDAS Mg.
MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
DENNY'S LENIN
ZAMBRANO
VELASQUEZ

ING. DENNY'S L. ZAMBRANO VELASQUEZ, Mg.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A Dios que nos dio la vida y la fortaleza en toda nuestra etapa universitaria para poder cumplir nuestras metas.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que nos dio la oportunidad de formarnos como excelentes profesionales a través del aporte de los docentes quienes con sus enseñanzas dieron lo mejor.

A nuestros padres que siempre nos apoyaron en el transcurso de la formación profesional, con su apoyo incondicional y dándonos consejos y fortaleciéndonos para continuar y cumplir las metas propuestas.

A nuestro tutor Ing. Tobías Rivadeneira, y nuestra facilitadora Ing. Rossana Loor Cusme, quienes con sus aportes valiosos en conocimientos nos guiaron en cada etapa del proceso investigativo.

A nuestro Tribunal de titulación, a cada uno de sus integrantes quienes con sus conocimientos nos guiaron en el proceso de titulación.

A cada una de las personas, que nos colaboraron con información importante en las actividades en este trabajo de titulación.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

A Dios que me dio vida y me dio conocimiento y fortaleza para seguir adelante, asimismo por haberme dado una familia a quienes las quiero mucho, siempre han estado pendiente de mí apoyándome durante mi formación profesional.

A mi madre Sra. Marisol Cagua, mi padre Sr. Jorge Vera, que son mi apoyo fundamental.

A mis hermanas Martha Vera y Diana Vera, quienes me apoyaron en cada momento de mi formación como persona por los valores que impartieron en mí que me han servido en mi formación profesional.

A mis Docentes, por impartir sus conocimientos los cuales ayudaron a mi formación profesional.

A el Tutor y al tribunal, quienes dieron lo mejor de sus conocimientos que contribuyeron en la realización de este trabajo de investigación.

JORGE E. VERA CAGUA

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre Lcda. Silvia Basurto, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones, a mi padre Ec. Jixon Vera, por ser mi mejor amigo, consejero y ejemplo a seguir. Esta tesis y todo lo que logre hacer será gracias a sus fortalezas, virtudes y valores inculcados en mí.

A toda mi familia, porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todas mis metas.

A mis compañeros y amigos, por apoyarme cuando más los necesité, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias siempre los llevo en mi corazón.

RODOLFO S. VERA BASURTO

CONTENIDO GENERAL

| | |
|--|------|
| DERECHOS DE AUTORÍA | ii |
| CERTIFICACIÓN DE TUTORA | iii |
| APROBACIÓN DE TRIBUNAL | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| DEDICATORIA | vi |
| DEDICATORIA | vii |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| CAPÍTULO I. ANTECEDENTES | 1 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 3 |
| 1.3. OBJETIVOS | 4 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL | 4 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| 1.4. IDEA A DEFENDER | 5 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1. LA LECHE | 6 |
| 2.1.1. HISTORIA DE LA LECHE | 6 |
| 2.1.2. CARACTERÍSTICAS | 6 |
| 2.2. REQUISITOS DE LA CALIDAD DE LA LECHE SEGÚN LA INEN 076 | 7 |
| 2.3. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA LECHE | 8 |
| 2.3.1. EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD DE LA LECHE DE VACA | 8 |
| 2.4. INOCUIDAD DE LA LECHE | 9 |

| | | |
|---------------------------------------|--|----|
| 2.5. | MICROBIOLOGÍA DE LA LECHE CRUDA | 10 |
| 2.6. | FACTORES RELACIONADOS CON LA HIGIENE DE LA ORDEÑA | 10 |
| 2.7. | FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE LA LECHE | 12 |
| 2.7.1. | EL EQUIPO Y LOS UTENSILIOS | 12 |
| 2.7.2. | CONDICIONES DEL ANIMAL | 12 |
| 2.7.3. | EL ORDEÑADOR | 13 |
| 2.7.4. | EL AMBIENTE | 13 |
| 2.7.5. | EL SUMINISTRO DE AGUA | 13 |
| 2.7.6. | ANTIBIÓTICOS | 14 |
| 2.8. | LAS UBRES DE LA VACA | 14 |
| 2.9. | ORDEÑO | 15 |
| 2.9.1. | TIPOS DE ORDEÑO | 16 |
| 2.9.1.1. | ORDEÑO MANUAL | 16 |
| 2.9.1.2. | ORDEÑO MECÁNICO | 16 |
| 2.9.2. | ÁREA DE ORDEÑO | 16 |
| 2.9.2.1. | EL ENTORNO DEL ÁREA DE ORDEÑO | 17 |
| 2.10. | MÉTODOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD HIGIÉNICO SANITARIA DE LA LECHE | 18 |
| 2.10.1. | DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE | 18 |
| 2.10.2. | DETERMINACIÓN DE REDUCTASA | 18 |
| 2.10.3. | DETERMINACIÓN DE LA PRUEBA DE ALCOHOL | 18 |
| CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO | | 19 |
| 3.1. | UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 19 |
| 3.2. | DURACIÓN | 19 |
| 3.3. | VARIABLES EN ESTUDIO | 19 |

| | |
|---|----|
| 3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE | 19 |
| 3.3.2. VARIABLES DEPENDIENTES | 19 |
| 3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS | 20 |
| 3.4.1. MÉTODOS | 20 |
| 3.4.2. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS | 20 |
| 3.4.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS | 20 |
| 3.4.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN | 21 |
| 3.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS | 21 |
| 3.5.1. TAMAÑO DE MUESTRA A ENCUESTAR | 21 |
| 3.5.2. NÚMERO DE LAS MUESTRAS | 22 |
| 3.5.3. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS | 22 |
| 3.5.4. GRÁFICOS ESTADÍSTICOS | 23 |
| 3.5.5. PRUEBA T DE STUDENT | 23 |
| 3.6. PROCEDIMIENTOS | 23 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 25 |
| 4.1. FASE I. EL EFECTO DE LA ESTACIÓN CLIMÁTICA INVIERNO SOBRE LAS VARIABLES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO. | 25 |
| 4.2. FASE II. EL EFECTO DE LA ESTACIÓN CLIMÁTICA VERANO SOBRE LAS VARIABLES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO. | 36 |
| 4.3. FASE III. INFERIR ESTADÍSTICAMENTE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS (INVIERNO Y VERANO) SOBRE LAS VARIABLES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO. | 45 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 56 |
| 5.1. CONCLUSIONES | 56 |

| | |
|----------------------|----|
| 5.2. RECOMENDACIONES | 57 |
| BIBLIOGRAFÍA | 58 |

CONTENIDO DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 2.1. Requisitos de la calidad de la leche según la INEN 076:2013..... | 8 |
| Cuadro 3.1. Análisis fisicoquímicos..... | 20 |
| Cuadro 3.2. Análisis microbiológicos..... | 20 |
| Cuadro 3.3. Procedimientos..... | 23 |
| Cuadro 4. 1. Información georeferencial de las fincas del cantón Chone..... | 25 |
| Cuadro 4. 2. Información tipos de pasto..... | 27 |
| Cuadro 4. 3. Fuente de agua..... | 27 |
| Cuadro 4.4. Volumen y promedio de leche por vaca en estación invierno..... | 28 |
| Cuadro 4.5. Volumen y promedio de leche por vaca en estación verano..... | 39 |
| Cuadro 4. 6. Ecuación lineal..... | 46 |
| Cuadro 4. 7. Datos de la producción de leche por las estaciones climáticas..... | 47 |
| Cuadro 4. 8. Prueba T del análisis de la producción de leche por estaciones climáticas..... | 47 |
| Cuadro 4. 9. Acidez de la leche por estaciones climáticas..... | 48 |
| Cuadro 4. 10. Prueba t aplicada a la acidez de la leche por las dos estaciones en estudio..... | 48 |
| Cuadro 4. 11. Resultados de la prueba de alcohol por estaciones climáticas..... | 49 |
| Cuadro 4. 12. Prueba T de Student para el alcohol por estaciones climáticas..... | 49 |
| Cuadro 4. 13. Reductasa por fincas y estaciones climáticas..... | 51 |
| Cuadro 4. 14. Prueba T de Student para la reductasa por estaciones climáticas..... | 51 |
| Cuadro 4. 15. Presencia de <i>E. Coli</i> por estaciones climáticas..... | 52 |
| Cuadro 4. 16. Prueba T de Student para <i>E. Coli</i> por estaciones climáticas..... | 52 |
| Cuadro 4. 17. Presencia aerobios mesófilos por estaciones climáticas..... | 53 |
| Cuadro 4. 18. Prueba t para la presencia de aerobios mesófilos..... | 54 |
| Cuadro 4. 19. Presencia coliformes por estaciones climáticas..... | 55 |
| Cuadro 4. 20. Resultados de la T student de los coliformes totales de las estaciones climáticas..... | 55 |

CONTENIDO DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 4.1. Vacas paridas de estación invierno..... | 26 |
| Gráfico 4.2. Producción de leche de la estación de invierno..... | 26 |
| Gráfico 4.3. Nivel de cumplimiento de factores de higiene e inocuidad durante el ordeño de la vaca estación invierno..... | 29 |
| Gráfico 4.4. Prueba de acidez de dos muestras de leche de las fincas en estudio estación invierno..... | 31 |
| Gráfico 4.5. Prueba del alcohol de las muestras de leche de las fincas en estudio..... | 32 |
| Gráfico 4.6. Prueba de reductasa de la leche de las fincas en estudio..... | 32 |
| Gráfico 4.7. Presencia de la <i>Escherichia coli</i> de la leche de las fincas en estudio..... | 34 |
| Gráfico 4.8. Coliformes totales de la leche de las fincas en estudio..... | 35 |
| Gráfico 4.9. Recuento de aerobios mesófilos de la leche de las fincas en estudio..... | 36 |
| Gráfico 4.10. Vacas paridas de estación verano..... | 37 |

| | |
|--|----|
| Gráfico 4.11. Producción de leche de la estación de verano..... | 38 |
| Gráfico 4.12. Nivel de cumplimiento de factores de higiene e inocuidad durante el ordeño de la vaca estación verano. | 40 |
| Gráfico 4.13. Prueba de acidez de dos muestras de leche de las fincas en estudio estación verano..... | 41 |
| Gráfico 4.14. Prueba de alcohol de la leche en estación verano. | 42 |
| Gráfico 4.15. Prueba de reductasa de la leche de las fincas en estudio estación verano. | 42 |
| Gráfico 4.16. Determinación de <i>Escherichia coli</i> de las 10 fincas en estudio..... | 43 |
| Gráfico 4.17. Determinación de los coliformes totales en las 10 fincas en estudio. | 44 |
| Gráfico 4.18. Determinación de los recuento de aerobios mesófilos de las 10 fincas en estudio. | 45 |
| Gráfico 4.19. Correlación de producción de leche por estaciones climáticas invierno y verano | 46 |

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito generar una línea base mediante la evaluación del efecto de las estaciones climáticas en la calidad microbiológica y fisicoquímica de la leche de vaca post ordeño, asimismo contribuir al proyecto institucional con el tema de: Caracterización y mejora de la calidad higiénico-sanitaria en los sistemas bovinos de doble propósito en la provincia de Manabí. Para ello, se realizó una entrevista a la gerenta y varios de los socios de la Cooperativa de Producción Agropecuaria de Chone, quienes proporcionaron un listado de los socios de las fincas en estudio, luego se aplicó la ficha de georreferencia donde para ubicar las fincas en estudio, se usó el equipo GPS el cual brindó las coordenadas como la latitud, longitud y altitud, además se obtuvieron datos relevantes de las fincas en estudio en el Cantón Chone, también se aplicó una ficha de observación al momento de realizar el ordeño para identificar las principales fuentes de contaminación microbiana durante esta actividad, porque existen bacterias que intervienen de manera directa en la contaminación de la leche, además se realizaron dos tomas de muestra en las diez fincas en estudio, alternando una semana entre las fincas investigadas, a las cuales se les realizaron análisis fisicoquímicos como acidez, prueba de alcohol y Reductasa; asimismo análisis microbiológicos como *E. coli*, coliformes totales y aerobios mesófilos, las cuales se realizaron durante las estaciones climáticas invierno y verano. Se concluye que en las pruebas T student aplicadas a leche cruda en los aspectos fisicoquímicos evaluados (acidez, alcohol y reductasa) solo la reductasa refleja variación significativa entre las estaciones climáticas y respecto a los resultados microbiológicos (*E. coli*, coliformes totales y aerobios mesófilos) manifestaron una incidencia significativa entre las estaciones en estudio.

PALABRAS CLAVES

Línea base, clima, microbiológico, fisicoquímico, producción, calidad de la leche.

ABSTRACT

The purpose of this research was to generate a baseline by evaluating the effect of the climatic seasons on the microbiological and physicochemical quality of post-milking cow's milk, also contributing to the institutional project with the topic of: Characterization and improvement of hygienic quality -Sanitary in dual-purpose bovine systems in the province of Manabí. For this, an interview was conducted with the manager and several of the members of the Cooperativa de Producción Agropecuaria de Chone, who provided a list of the members of the farms under study, then the georeference card was applied where to locate the farms in In the study, the GPS equipment was used which provided the coordinates such as latitude, longitude and altitude, in addition, relevant data was obtained from the farms under study in the Canton Chone, an observation sheet was also applied at the time of milking to identify the main sources of microbial contamination during this activity, because there are bacteria that intervene directly in the contamination of milk, in addition two samples were taken in the ten farms under study, alternating one week between the farms investigated, to which Physicochemical analyzes such as acidity, alcohol test and Reductase were carried out; also microbiological analyzes such as E. coli, total coliforms and mesophilic aerobes, which were carried out during the winter and summer climatic seasons. It is concluded that in the T student tests applied to raw milk in the evaluated physicochemical aspects (acidity, alcohol and reductase) only the reductase reflects significant variation between the climatic seasons and with respect to the microbiological results (E. coli, total coliforms and mesophilic aerobes) showed a significant incidence between the study stations.

KEY WORDS

Baseline, climate, microbiological, physicochemical, production, milk quality.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial uno de los factores más importante de la economía es el sector lácteo debido a que este genera grandes plazas de trabajo y sobre todo porque aporta a la cadena agroalimentaria, OCLA (Observatorio de la Cadena Láctea Argentina, 2018) señaló que la producción mundial de leche de vaca totaliza unos 690 mil millones de litros de leche en 2017, de los cuales se comercializaron en el mercado mundial entre un 10 y un 11%. Por otra parte, Jiménez, Calderón, Gómez y Altuna (2016), mencionan que en Ecuador se producen un aproximado de 4'600.000 litros de leche de vaca que se ordeñan diariamente.

La leche es un factor esencial para las primeras fases de crecimiento en mamíferos, si bien es cierto la leche cuenta con un alto valor nutricional, lo que ha permitido que esta sea consumida a gran escala. La leche ha sido fundamental como materia prima en la creación de productos lácteos en el mercado, Campos *et al.* (2015) indicaron que la leche es fundamental para la nutrición del ser humano por la riqueza de sus propiedades las cuales están constituidas en un 87.6% por agua, 4.6% por lactosa, 3.8% por grasa, 3.2% por proteína y 0.8% de minerales y vitaminas, generando un balance completo como alimento individual.

Beltrán (2016) expresó que las épocas del año son el principal factor para el control de la calidad higiénica al momento del post ordeño, por la variación de temperatura que existe entre invierno y verano afectando o beneficiando los factores de características fisicoquímicas y microbiológicas de la producción de leche de ganado vacuno, FAO (Food and Agriculture Organization) (2013) señaló que uno de los factores de mayor relevancia en el sector de lechería a nivel predial es la sequía, la cual está directamente relacionado con las estaciones, afectando la tasa de crecimiento de las pasturas, que disminuye su disponibilidad y calidad, esta variación afecta la producción de leche.

La producción cuantitativa y cualitativa de leche depende de muchos componentes, estos factores pueden ser agrupados en intrínsecos del animal, tales como genéticos, raza, nivel de producción, estado de lactancia, estado fisiológico, etc. y extrínsecos, como la estación, temperatura, prácticas de manejo, sistema de ordeño, alimentación, estado de salud, duración del periodo seco, etc. afectan la composición de la leche en el plano nutricional (Bedoya *et al.*, 2011 citado por Martínez *et al.*, 2014).

Salvador y Martínez (2007) afirman que entre los factores extrínsecos se encuentran el efecto de la época y año de parto, las prácticas de ordeño tomando en consideración el ordeño mecánico, la duración del intervalo entre ordeños, duración del ordeño, frecuencia de ordeño y ordeño a fondo; el efecto del ejercicio, los cambios en la composición por efecto del procesamiento de la leche para la conservación o producción de queso, el efecto de la salud de la ubre y por último, el efecto de la nutrición y la alimentación.

Así mismo Renner (1983) citado por Salvador y Martínez (2007) explica que hay claras diferencias en la composición de la leche por los cambios estacionales, con aumento o disminución de sus componentes, pero estos efectos se confunden con el efecto clima o los cambios de dieta; el clima frío puede afectar los rendimientos en leche y la composición de la misma, y ambos están correlacionados negativamente, la alimentación en invierno provee normalmente proporciones y calidades diferentes de pasturas, ensilaje, heno o suplementos, los cuales influyen notablemente la composición de la leche.

Arias, Mader y Escobar (2008) explican que las estaciones climáticas afectan al ganado directa e indirectamente, porque modifica la calidad y/o cantidad de alimentos disponibles, como alteraciones en el comportamiento y productividad, estos cambios se acentúan bajo condiciones extremas de frío o calor, causando drásticas reducciones en los índices productivos, tales como tasa de ganancia en peso y producción diaria de leche.

Atendiendo la problemática se plantea la siguiente interrogante.

¿Cómo influyen las estaciones climáticas en la calidad microbiológica y fisicoquímica de la producción de leche de vaca post ordeño en las fincas del cantón Chone?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como finalidad realizar un estudio y evaluación del efecto de las estaciones climáticas en la calidad higiénica sanitaria de la leche de vaca post ordeño, en cuanto al comportamiento de las características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche en las fincas ganaderas del cantón Chone, que servirá de línea base para futuras investigaciones de la metodología aplicada para mantener la calidad de la leche en función de las estaciones climáticas (invierno y verano); y se respalda con lo mencionado por Salvador y Martínez (2007) quienes indican que la temperatura, la humedad, las prácticas de manejo y alimentación tienden a variar con la estación (lluviosa o seca), por lo cual se afecta la producción de leche y su contenido graso. Asimismo, hay claras diferencias en la composición de la leche por las estaciones, con aumento o disminución de sus componentes, pero estos efectos se confunden con el efecto clima o los cambios de dieta.

En la región costera del Ecuador, la producción de leche se caracteriza por ser muy estacional debido a la variabilidad en las temperaturas ambientales durante el año. Anzures *et al.* (2015) mencionan que, generalmente la época de invierno en estas zonas registra condiciones climáticas favorables para la productividad del ganado lechero, mientras que en verano la temperatura se incrementa hasta valores que producen estrés por el calor generado del estado climático. Así, en invierno la producción de leche se mantiene elevada y en verano se reduce drásticamente por efecto, falta de alimento, agua del estado climático.

Pulamarin (2015) menciona que ambos factores climáticos (verano, invierno) afectan de forma cualitativa en la leche de la vaca en el post ordeño la calidad

microbiológica y físico química, estos factores se dan por el cambio de temperatura que influye drásticamente en la ganadería, según Zamorán (s.f) en épocas de invierno se presenta mayor contaminación microbiana en la calidad de leche esto debido al lugar donde se realiza la práctica de ordeño que están intrínseco en presencia de agua, no obstante la producción es alta por eso para el consumo o elaboración de productos lácteos se debe llevar un control higiénico de la calidad.

Pulido (2017) indica que la alimentación del ganado vacuno es el principal factor de la calidad de leche, debido a la falta de líquido y alimentación con paja seca, la leche aumenta sus lípidos y azúcares, siendo un alimento muy pobre y de poco valor para el animal, un alimento rico y bueno contiene más energía que un forraje pobre. Si bien es cierto estos son los problemas que se dan por la falta de este recurso, sin embargo, hoy en día se están creando sistemas de agua para mitigar estos problemas que por lo general se dan en época de verano.

Con la presente investigación se obtendrán como resultados si las estaciones del año (invierno y verano) influyen en las características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de vaca en el cantón Chone, lo cual servirá como datos para futuras investigaciones y así plantear un enfoque hacia nuevos proyectos en función del cambio de las estaciones; de ser el caso.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de las estaciones climáticas en la calidad microbiológica y fisicoquímica de la leche de vaca post ordeño en el cantón Chone.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el efecto de la estación climática invierno sobre las variables fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de vaca post ordeño.

- Establecer el efecto de la estación climática verano sobre las variables fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de vaca post ordeño.
- Inferir estadísticamente las estaciones climáticas (invierno y verano) sobre las variables fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de vaca post ordeño.

1.4. IDEA A DEFENDER

Las estaciones climáticas afectan las características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de vaca post ordeño en las fincas del cantón Chone.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. LA LECHE

La NTE INEN (2008) define a la Leche como el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo. Así como a la leche cruda que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (no más de 40 °C), de la misma manera Díaz (2015) indica que la leche se define como la secreción natural de las glándulas mamarias de los mamíferos destinada como alimento para sus crías, entre las especies domésticas existen algunas especializadas en la producción de leche para consumo humano.

2.1.1. HISTORIA DE LA LECHE

Díaz (2015) revela que, desde hace 8.000 años, los pueblos de Mesopotamia intentaron domesticar animales productores de leche, por lo que es lógico pensar que desde entonces el hombre indagaba de qué manera utilizar y procesar la leche con fines alimentarios, recientemente se descubrió que el hombre mediterráneo de la edad del cobre (hace aproximadamente 6.000 años) consumía leche y ya conocía técnicas para su conservación, produciendo desde entonces dos variedades de queso: el requesón o queso ricotta (queso fresco obtenido del suero de leche) y el Tuma (especie de queso madurado de leche de oveja). De igual manera la FAO (2015) señala que, con el desarrollo del ferrocarril, la leche estuvo a disposición de mucha más gente, sin embargo, la calidad de la leche era a veces muy pobre y podría estar contaminada con bacterias que causaban enfermedades, hacia finales del siglo XIX con el surgimiento de la pasteurización y la estandarización se logró obtener una leche de mucha mayor calidad y con menor riesgo para la salud.

2.1.2. CARACTERÍSTICAS

Ramírez (2018) manifiesta que, la leche es un alimento completo que contiene numerosos componentes con un alto valor nutritivo; las proteínas son de alto valor

biológico, su grasa es muy digestible y rica en calcio y fósforo; además, aporta notables cantidades de vitaminas. De tal manera Agudelo & Bedoya (2015) argumentan que, entre los componentes de la leche se tiene el agua representa aproximadamente un 82 % y un 82.5 % de la leche, los sólidos totales alcanzan habitualmente la cifra de 12 % hasta un 13 % y los sólidos no grasos casi siempre están muy próximos al 9 % y que los sólidos totales varían por múltiples factores como lo son: la raza, el tipo de alimentación, el medio ambiente y el estado sanitario de la vaca entre otros.

Por otra parte, Campos *et al.* (2015) explican que, porcentualmente la leche está constituida en un 87.6 % por agua, 4.6 % por lactosa, 3.8 % por grasa, 3.2 % por proteína y 0.8 % de minerales y vitaminas, generando un balance completo como alimento individual, dicha composición varía en razón de la raza del animal, las condiciones nutricionales, la época del año, la fase o período de la lactancia, la edad, entre otros factores ambientales.

2.2. REQUISITOS DE LA CALIDAD DE LA LECHE SEGÚN LA INEN 076

En el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE y la INEN 076 (2013) determina, los requisitos que se deben cumplir para que la leche y los productos lácteos tanto de animales bovinos y caprinos, sean considerados de calidad y con inocuidad, cumpliendo con estos requisitos, es viable proteger la salud de los consumidores, y evitar prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño. Siendo así que la calidad de la leche y los productos lácteos está determinada de acuerdo con las características sensoriales, físicas, químicas y microbiológicas. En la siguiente tabla se muestra estos valores.

Cuadro 2.1. Requisitos de la calidad de la leche según la INEN 076:2013

| Requisitos | Unidad | Mínimo | Máximo | INEN |
|---|--------------------|--|--------|-----------|
| Acidez titulable expresada como ácido láctico | % fracción en masa | 0.13 | 0.17 | INEN 0013 |
| Reductasa | Horas | 2 | 6 | INEN 0018 |
| Prueba de alcohol | % fracción en masa | No se coagulará por la adición de un volumen de alcohol neutro del 68% en peso o 75 % en volumen | | INEN 1500 |

2.3. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA LECHE

Salvador *et al.* (2008) mencionan que, la producción cuantitativa y cualitativa de la leche está bajo la influencia de muchos factores, estos factores pueden ser agrupados en: intrínsecos del animal, tales como genéticos, nivel de producción, estado de lactancia, estado fisiológico, entre otros; y extrínsecos, como la estación, época del año, temperatura, prácticas de manejo, sistema de ordeño, alimentación, estado de salud, duración del periodo seco, etc. Por otro lado, Campabadal (2000) señala que, los factores que más afectan la calidad de la leche lo componen la edad de la vaca, temperatura ambiental, manejo al ordeño, salud de la vaca, clima y manejo alimenticio, de estos factores, el único que en forma práctica puede cambiar la cantidad de componentes de la leche, es el manejo alimenticio, los otros son factores que pueden influir cuando no están en una forma adecuada.

2.3.1. EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD DE LA LECHE DE VACA

Arias, Mader y Escobar (2008) explican que, las estaciones climáticas afectan al ganado directa e indirectamente, ya que modifica la calidad y/o cantidad de alimentos disponibles, los requerimientos de agua y energía, la cantidad de energía consumida y el uso de esta, los animales hacen frente a las condiciones adversas del clima mediante la modificación de mecanismos fisiológicos y de comportamiento para mantener su temperatura corporal dentro de un rango normal, estos cambios se acentúan bajo condiciones extremas de frío o calor, implicando drásticas

reducciones en los índices productivos, tales como tasa de ganancia de peso y producción diaria de leche. Asimismo Renner (1983) citado por Salvador y Martínez (2007) explica que, hay claras diferencias estacionales en la composición de la leche, con aumento o disminución de sus componentes, pero estos efectos se confunden con el efecto clima o los cambios de dieta; el clima frío puede afectar los rendimientos en leche y la composición de la misma, y ambos están correlacionados negativamente, la alimentación en invierno provee normalmente proporciones y calidades diferentes de pasturas, ensilaje, heno o suplementos, los cuales influyen notablemente la composición de la leche.

2.4. INOCUIDAD DE LA LECHE

FAO (2009) explica que, todos los alimentos tienen posibilidades de transmitir enfermedades, y la leche y los productos lácteos no constituyen una excepción a esta regla, los animales productores de leche pueden ser portadores de agentes patógenos para los seres humanos, además también puede estar contaminada por residuos de medicamentos veterinarios, de plaguicidas o de otros contaminantes químicos, por consiguiente, la aplicación de medidas adecuadas de control de la higiene de la leche y los productos lácteos a lo largo de toda la cadena alimentaria es esencial para garantizar la inocuidad.

Por otra lado Martínez *et al.* (2015) expresan que, en el mercado actual, tanto las plantas elaboradoras de productos lácteos como los consumidores, tienen mayores exigencias respecto a la calidad de la leche fresca, principalmente en términos de su inocuidad, los productores lecheros, además de asegurar un determinado nivel productivo, deben considerar la ejecución de procedimientos en las lecherías que reduzcan al mínimo la contaminación microbiológica, poniendo atención en la presencia de microorganismos patógenos que no deben estar presentes, y también la contaminación química y física de la leche, principalmente en la etapa de ordeño, dado que es el momento de la obtención de la leche, y en donde existen mayores riesgos de producir contaminación.

2.5. MICROBIOLOGÍA DE LA LECHE CRUDA

El límite máximo de microorganismos aerobios mesófilos REP. UFC/ cm³ es 1.5×10^6 de acuerdo a INEN 9 (2008), en la ubre de una vaca sana la leche tiene un muy bajo contenido de microorganismos. Los primeros microorganismos entran en la leche desde el pezón de la vaca, Heer (2017) explica que, existen otras fuentes de contaminación son:

- El equipo del ordeño (cualquier microorganismo)
- Forraje (esporulados anaerobios en el ensilaje)
- Estiércol de la vaca (coliformes, Enterococcus)
- Agua (pseudomonas)
- Tierra (esporulados, hongos)
- Aire
- Piel (micrococcus, microbacterias, bacterias lácticas).

2.6. FACTORES RELACIONADOS CON LA HIGIENE DE LA ORDEÑA

De acuerdo a Reyes, Molina y Coca (2010) indican que, mediante el proceso de obtención de la leche es la fase de mayor vulnerabilidad donde pueden generarse la contaminación por suciedad, por la presencia de microorganismos y sustancias químicas en el propio local de ordeña, y que tienen la capacidad de mezclarse rápidamente con el producto. De acuerdo a estos autores las partículas sólidas en suspensión rápidamente pueden ser valoradas, por medio de la aplicación de la prueba de sedimento, la misma que trata de pasar sobre presión un determinado volumen de leche a través de un filtro “filtro de Mint” de porosidad suficiente con el fin de retener la suciedad presente en la leche, entre ellos tierra, estiércol, paja y pelos.

Las partículas que son obtenidas en el disco se recolectan para luego ser pesadas, siendo resultado de esta prueba interpretado de acuerdo con la escala descrita por BEHMER 1980: pésimo (de 5 – 10 mg de suciedad SL-1 de leche; malo (2.5 – 5 mg

SL-1); regular (0.5 – 2.5 mg SL-1); bueno (hasta 0.5 mg SL-1); óptimo (ausencia de suciedad SL-1) (Reyes, Molina y Coca, 2010).

Respecto a la evaluación de las características microbiológicas de la leche, la prueba de reductasa y el Conteo Total de Bacterias CTB establecen las técnicas tradicionalmente usadas en la industria láctea. La primera se la aplica comúnmente a la leche que se entrega en marmitas, y el CTB para la leche entregada a granel. La prueba de reductasa se usa como indicador de la carga total de microorganismos. El tiempo necesario para esta decoloración es inverso al número de bacterias en la leche, ya que entre más tiempo se tome en decolorar significa menos bacterias (Reyes, Molina y Coca, 2010).

Esta prueba es válida para evaluar la condición de la leche cruda en marmitas por su simplicidad y rapidez para obtener resultados. El CTB establece directamente el número de microorganismos en la leche, expresados en unidades formadoras de colonias (UFC x mL-1). En condiciones ideales de ordeña higiénica el CTB inicial de la leche cruda se encuentra en torno de 1.000 a 9.000 UFC x mL-1. Después del ordeño existen factores que pueden aumentar ese valor, entre estos se encuentran: la temperatura al cual fue almacenado el producto y el tiempo hasta su proceso industrial. Vale indicar que la carga microbiana en un inicio se relaciona a la limpieza de los utensilios utilizados, su almacenamiento y transporte (Reyes, Molina y Coca, 2010).

Siendo así que la higiene y sanitización incorrecta de los ordeñadores, recipientes, marmitas y sistema de ordeño son definidos como los principales factores responsables por el aumento de este parámetro. La calidad del agua utilizada para limpieza de los utensilios, equipo de ordeño y pezones de los animales, es fundamental para evitar la contaminación de la leche. Otros de los factores de contaminación es la superficie de los pezones, por ello la importancia de realizar una limpieza y desinfección de los mismos antes de la ordeña para el control de los niveles del CTB. De acuerdo a datos estadísticos el 95% de las causas de elevados

CTB se deben a la deficiencia en el lavado, higiene y sanitización de equipos y utensilios de ordeño (Reyes, Molina y Coca, 2010).

2.7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE LA LECHE

Una leche de calidad, segura para el consumo humano es el resultado de la aplicación de prácticas sanitarias durante todas las etapas desde la extracción de la leche hasta su envasado. Las principales fuentes de contaminación en la leche cruda por presencia de microorganismos están constituidas por superficies tales como las ubres del animal y los utensilios (Costamagna *et al.*, 2013).

2.7.1. EL EQUIPO Y LOS UTENSILIOS

Los utensilios empleados en el proceso de extracción de la leche, tales como los recipientes para el ordeño y los filtros, acumulan organismos de descomposición si no son debidamente lavados y desinfectados después de su uso. Los equipos de madera, o aquellos cuyo diseño no es liso y contiene juntas y ángulos, resultan muy difíciles de limpiar, y proporcionan lugares aptos para el desarrollo de microorganismos. Los filtros de tela deben ser lavados cuidadosamente y secados, de preferencia al sol, después de cada uso (Costamagna *et al.*, 2013).

2.7.2. CONDICIONES DEL ANIMAL

Se considera que la vaca debiera estar en perfecto estado de salud, libre de mastitis y de otras enfermedades. También es de mucha importancia cuidar la higiene de los animales, ya que las vacas se encuentran expuestas a humedad, suciedad con barro y estiércol, los cuales son reservorios de patógenos ambientales, y cuando los pezones y la ubre están mojados y sucios, un alto número de bacterias tienen la oportunidad de infectar la ubre y contaminar la leche (Costamagna *et al.*, 2013).

La leche al interior de una ubre saludable contiene relativamente pocos microorganismos. Sin embargo, la superficie externa puede acoger a un gran número de éstos. La suciedad (como el barro seco o el estiércol en el forraje y en el pelo del animal) puede transmitir millones de bacterias a la leche. Resulta de vital importancia observar buenas prácticas en el ordeño, y mantener la limpieza de las ubres es esencial. Si además el animal sufre de infecciones como la mastitis, la

leche puede contener microorganismos patógenos realmente dañinos (Costamagna *et al.*, 2013).

2.7.3. EL ORDEÑADOR

Al pasar de un animal a otro el ordeñador, puede transmitir los microorganismos patógenos a todo el rebaño, lo que contaminaría toda la leche. Una persona que padece de alguna infección también puede infectar la leche, volviéndola no apta para el consumo humano. El ordeñador desempeña un rol de vital importancia en el control de los niveles sanitarios. Debe asegurar que se mantenga un estado de pulcritud en las instalaciones y utensilios, que los animales estén limpios y en buen estado de salud, además de observar su propia higiene personal (Costamagna *et al.*, 2013).

2.7.4. EL AMBIENTE

Al interior y en los alrededores de las instalaciones donde se lleva a cabo el ordeño afecta los niveles de contaminación que se registren en la leche. Si el ordeño se realiza al interior del establo, como sucede normalmente en las granjas pequeñas, existe un alto riesgo de contaminación a través del aire y de los insectos que habitan en el lugar, particularmente las moscas. Resulta más adecuado realizar el ordeño en un ambiente especial, pero si ello no es factible, es preferible que esta tarea se realice en el pastizal y no en el establo, en la medida de lo posible, los recipientes que contengan la leche deben mantenerse cubiertos (Costamagna *et al.*, 2013).

2.7.5. EL SUMINISTRO DE AGUA

Utilizar agua contaminada para lavar las ubres de los animales y los utensilios, entre otros, puede ser causa de contaminación, algunas bacterias presentes en el agua son peligrosas. Las bacterias coliformes que causan desórdenes estomacales en los seres humanos también pueden dar como resultado un producto de inferior calidad, como en el caso de los quesos (Costamagna *et al.*, 2013).

2.7.6. ANTIBIÓTICOS

Según Costamagna *et al.* (2013) mencionan que, los antibióticos, son drogas que se usan para combatir enfermedades causadas por diversos microorganismos tales como la mastitis, la neumonía o infecciones de las patas. Son administrados a los animales en diferentes formas, siendo las más comunes la intramamaria o la inyección intramuscular. La presencia de residuos de antibióticos en la leche es un problema que aqueja a toda la industria lechera, debido a que cantidades mínimas de antibióticos en la leche o la carne representan un problema de salud pública que no debe ser aceptado, además de ser ilegal. Se ha determinado que pequeñas cantidades de antibióticos en la leche, cantidades mínimas como 0.003 UI (unidades internacionales) de penicilina/ml, pueden afectar a una persona que sea alérgica a dicho antibiótico con problemas como ardor en la piel, comezón, asma y shock anafiláctico. Además, existe el problema de la resistencia de los microorganismos a los antibióticos que puede reducir o eliminar por completo su acción y uso en el tratamiento de enfermedades.

Según Costamagna *et al.* (2013), entre los principales antibióticos se tiene:

- Tetraciclina
- Aminoglucósidos
- Macrólidos
- Penicilinas o betalactámicos

2.8. LAS UBRES DE LA VACA

Uno de los primeros aspectos que se deben analizar antes de introducir una vaca a un hatillo lechero debe ser su ubre. Esta glándula se puede clasificar según su forma: rectangulares, pendulosas, y globosas, dentro de esa unidad fisiológica que es la hembra lactante, la ubre es el órgano encargado de elaborar y acumular el producto final: la leche. La capacidad productiva del animal y la calidad del producto dependen en gran medida del funcionamiento y constitución de este órgano. La ubre de la vaca lechera consta de cuatro glándulas mamarias (cuarterones). Cada uno

de estos cuatro complejos glandulares es completamente independiente, con su propia estructura secretora y se comunica con el exterior a través de su propio pezón (Callejo, 2016).

La ubre es el órgano donde se produce y se acumula la leche. La ubre está constituida por cuatro mamas y cada una de ellas recibe el nombre de cuarto o cuarterón, los 4 cuarterones que constituyen la ubre están unidos entre sí, aunque cada uno conserva su independencia, lo que puede apreciarse exteriormente mediante la observación directa. Cada cuarterón contiene una sola glándula mamaria y su correspondiente pezón de salida. Para que no se escape la leche, así como para evitar que se contamine, el pezón permanece cerrado mediante un anillo muscular llamado esfínter (Espadas, 2013).

2.9. ORDEÑO

FAO (2014) establece que, el hombre aprendió a extraer la leche de los animales con fines alimenticios, y el ordeño manual es una práctica que se realiza todavía manualmente en pequeñas fincas. Se logra mucha mayor productividad con las modernas instalaciones de ordeño dotadas de máquinas automáticas. En éstas el obrero realiza solamente algunas labores de control, de limpieza de las ubres y de colocación de las boquillas o "pezoneras".

Rivera *et al.* (2018) señalan que, el ordeño es el procedimiento de extraer la leche de las glándulas mamarias de un mamífero, habitualmente del ganado vacuno. Se puede hacer de forma manual o mecánica y es necesario que el animal al ser mamífero haya tenido una cría, el ordeño debe realizarse siempre: a una misma hora, con paciencia y tranquilidad, con personal capacitado y responsable evitando la rotación en otras actividades, siguiendo el principio de estabilidad del personal a través de horarios de turnos, las vacas enfermas se ordeñan al último y los equipos y utensilios utilizados en el ordeño deben ser exclusivos del ordeño.

2.9.1. TIPOS DE ORDEÑO

2.9.1.1. ORDEÑO MANUAL

Delgado *et al.* (2016) indican que, este ordeño consiste en que el ordeñador utilice las manos para extraer la leche de la ubre de la vaca. Según la forma de coger los pezones, existen dos formas de realizar este tipo de ordeño; ordeño a mano llena, mediante el cual se utilizan los cinco dedos de la mano para extraer la leche; y ordeño tipo pellizco, mediante el cual se utilizan dos o tres dedos de la mano, especialmente cuando los pezones son pequeños.

2.9.1.2. ORDEÑO MECÁNICO

Gonzales (2015) expresa que, para este tipo de ordeño se requiere menos personal; ahorra tiempo y el trabajo del ordeñador se hace más sencillo. Realizado correctamente, permite extraer la leche en mejores condiciones de limpieza y aumenta el posible número de ordeños diarios; además, permite la uniformidad y aumenta el rendimiento, las desventajas de este sistema son costo de la inversión, costo de mantenimiento, alto riesgo sanitario (transmisión de mastitis).

2.9.2. ÁREA DE ORDEÑO

Cominiello (2016) explica que, situar adecuadamente el centro de ordeño es una cuestión de gran importancia para no ver comprometido el buen funcionamiento de la granja ni su posible futura expansión. En consecuencia, la ubicación debe estudiarse contemplando el conjunto de la explotación o complejo ganadero donde vaya a situarse, teniendo en cuenta la organización del trabajo y de los distintos circuitos, la orientación y el entorno, así como los accesos, el suministro de agua y energía eléctrica y la necesidad de facilitar el drenaje de la gran cantidad de agua que se utiliza, a menos de las aguas pluviales.

El recorrido de las vacas debe tener el mínimo posible de giros o cambios de dirección. Los "caminos" hasta y desde el Centro de Ordeño deberán estar bien drenados; su superficie no será abrasiva ni resbaladiza en cualquier época del año, con lo que las vacas se moverán con más confianza y rapidez, las pendientes no serán superiores al 6 por 100, la anchura de estos caminos será de 3.5 y 5 m para grupos de menos de 150 vacas y de 6 m para grupos más grandes, el movimiento de un grupo de vacas no debe interferir con el de otro, como es lógico, se debe procurar que el centro de ordeño no esté cerca del circuito del estiércol ni situado de forma que los vientos dominantes le lleven olores procedentes de los establos ni del estercolero (Requelme & Bonilla, 2013).

2.9.2.1. EL ENTORNO DEL ÁREA DE ORDEÑO

Cominiello (2016) indica que, si la sala de ordeño está separada del corral de espera (lo que es bastante frecuente) y tiene poca altura de techo, el aire puede encarecerse por una deficiencia de oxígeno y exceso de anhídrido carbónico, en un local correctamente ventilado, la tasa de CO₂ no debería pasar del 0.15 % del volumen del mismo ni la concentración de NH₃ ser superior a 5 ppm, lo mismo podríamos decir del polvo, cuyas partículas pueden retener gotas de agua y fijar agentes infecciosos, para conseguir una buena calidad del aire, es aconsejable asegurar un caudal de ventilación entre 150 y 650 m³/hora y plaza de ordeño, en invierno y en verano, respectivamente, deben estudiarse bien los movimientos del aire, de forma que éste se mueva desde zonas denominadas "limpias" a zonas denominadas "sucias" y de éstas al exterior.

En cuanto a la temperatura, deben buscarse soluciones para que ésta no sea inferior a 10 °C (sobre todo pensando en el personal de ordeño), ni superiores a 20 °C si pensamos en los animales, debe pensarse en la posibilidad de instalar dispositivos de recuperación del calor procedente de las máquinas para utilizarlo en el calentamiento de agua o para proporcionar calefacción del foso en invierno, un aspecto ambiental que generalmente no se tiene en cuenta es el del ruido, no debería pasarse de 85 decibelios si se está expuesto a este nivel de ruido durante

ocho horas o más, admitiéndose valores algo superiores si la exposición no es prolongada (Requelme & Bonilla, 2013).

2.10. MÉTODOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD HIGIÉNICO SANITARIA DE LA LECHE

2.10.1. DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE

El sistema de laboratorio para la determinación de acidez titulable permite apreciar el desarrollo microbiano por desdoblamiento de la lactosa en ácido láctico y por ende el cuidado en cuanto a su higiene en el ordeño, transporte y conservación de la leche. De acuerdo a la NTE (Norma Técnica Ecuatoriana) la acidez titulable de la leche estará comprendida entre 0.13 a 0.17 % de ácido láctico y se determinará de acuerdo a la NTE INEN 0013: Determinación de la acidez titulable (INEN, 1984).

2.10.2. DETERMINACIÓN DE REDUCTASA

Según la NTE INEN 0018, las reductasas son enzimas que producen reducción en ciertos compuestos orgánicos. Esta norma tiene por objeto establecer el método de ensayo de las reductasas, con azul de metileno, usado para verificar, en forma indirecta, el grado de desarrollo microbiano en la leche fresca (INEN, 1973).

2.10.3. DETERMINACIÓN DE LA PRUEBA DE ALCOHOL

Según la NTE INEN 1500 el método consiste en añadir a la leche una cantidad de alcohol etílico neutro; si ésta ha sufrido acidificación o es anormal por contener calostro o provenir de vacas afectadas con mastitis, se forman coágulos y el ensayo se reporta como positivo (INEN, 2011).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se ejecutó en las ganaderías pertenecientes a la Cooperativa de Producción Agropecuaria Chone LTDA. Con acuerdo ministerial N°.7374 de 24 de noviembre de 1996; como fuente recolectora de datos las fincas donde se tomaron las muestras de leche se encuentran ubicadas al suroeste, del cantón Chone provincia de Manabí, ubicadas a una altura cercana al nivel del mar.

A la vez se realizaron los respectivos análisis a la leche cruda en los laboratorios de bromatología y microbiología del área agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, situada geográficamente entre las coordenadas 0°49'27.9, latitud sur; 80°10'47.2, longitud oeste y una altitud de 18 msnm, ubicada en el sitio El Limón a 2 km de la ciudad de Calceta cantón Bolívar de la provincia de Manabí.

3.2. DURACIÓN

Esta investigación duró un tiempo de 9 meses desde abril a diciembre de 2019.

3.3. VARIABLES EN ESTUDIO

3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Estación climática: (invierno y verano).

3.3.2. VARIABLES DEPENDIENTES

Características fisicoquímicas: producción de leche (volumen), prueba de alcohol, acidez y reductasa).

Características microbiológicas: (*E. Coli*, coliformes totales y aerobios mesófilos).

3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.4.1. MÉTODOS

- **El método analítico:** permitió identificar los hechos tratados y cada una de las partes involucradas, donde se observó los problemas en relación a la calidad fisicoquímica, microbiológica de la leche y la organización del trabajo.
- **El método inductivo:** se empleó para obtener conclusiones generales a partir de deducciones considerando la observación, el registro, la clasificación y el estudio de los hechos observados dentro del diagnóstico de la calidad de la leche obtenida de las ganaderías del cantón Chone.

3.4.2. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

Para realizar estos análisis se basó en las siguientes normas:

Cuadro. 3.1. Análisis fisicoquímicos

| ANÁLISIS | METODOLOGÍA | |
|--------------------|---------------|--------------|
| Prueba de alcohol. | NTE INEN 1500 | NTE INEN 009 |
| Acidez. | NTE INEN 0013 | |
| Reductasa. | NTE INEN 0018 | |

3.4.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Para la realización de los siguientes análisis se basa en las siguientes normas:

Cuadro. 3.2. Análisis microbiológicos.

| ANÁLISIS | METODOLOGÍA | |
|---|----------------------|--------------|
| <i>Escherichia coli</i> | AOAC - 991.14 | NTE INEN 009 |
| Coliformes totales | AOAC - 986.33-989.10 | |
| Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, UFC/cm ³ | AOAC - 986.33 | |

3.4.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El trabajo investigativo se realizó en los sistemas bovinos dirigido por ganaderos del cantón Chone, en el cual se empleó las siguientes técnicas y herramientas:

- **Ficha de Georreferencia:** permitió conocer la información más relevante de cada finca como es ubicación geográfica, nombre del propietario, nombre de la finca entre otros datos de importancia en la investigación (Anexo 1).
- **Ficha de observación:** mediante esta acción se observó las tareas laborales de los ganaderos en el área de ordeño y almacenamiento, en relación a las estaciones climáticas; donde se logró conocer y evaluar cómo influyen dichos procedimientos en la calidad de la leche (Anexo 2).

3.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

3.5.1. TAMAÑO DE MUESTRA A ENCUESTAR

La fórmula aplicada para el cálculo del tamaño de muestra para poblaciones finitas se aplicó a las encuestas efectuadas a los ganaderos de las fincas productoras en el cantón Chone, cuyos datos se obtuvieron de la cooperativa de producción agropecuaria de Chone que consta con 18 socios activos y se lo estimó mediante la siguiente ecuación estadística.

[3.1]

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{[(N - 1) * E^2] + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

N= Total de la población (18 fincas).

n= Tamaño de muestra.

Z= Seguridad o coeficiente crítico al 95% (Nivel de confianza del 95% = 1.96).

E= Error (10% = 0.1).

P= Probabilidad a favor.

Q= probabilidad en contra.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.25 * 0.25 * 18}{[(18 - 1) * 0.1^2] + 1.96^2 * 0.25 * 0.25}$$

[03. 02]

$$n = 10 \text{ Fincas.}$$

3.5.2. NÚMERO DE LAS MUESTRAS

De acuerdo al cálculo de la fórmula anterior se tomaron como muestra 18 fincas, sin embargo, considerando la ubicación geográfica y las condiciones similares que comparten en cuanto a la producción de leche en las fincas, se escogieron 10 fincas para el muestreo tanto en la estación invierno como en verano, y se realizó doble muestreo es decir se tuvo un total de 20 muestras por estación , a las cuales se les realizó análisis fisicoquímicos como prueba de alcohol, acidez y reductasa, y análisis microbiológicos como son *Escherichia coli*, coliformes totales y aerobios mesófilos.

3.5.3. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Se aplicaron las siguientes técnicas para análisis de datos:

- **Análisis cualitativo:** se refiere a la información de tipo verbal que, de un modo general se ha recogido mediante fichas planteadas en la investigación. Por lo que fue preciso formar grupos para proceder a analizarlos, debido a que la investigación se efectuó cotejando los datos que se refieren a un mismo aspecto y al mismo tiempo, de esta manera se logró evaluar la fiabilidad de la información recibida.

En la presente investigación el análisis cualitativo se aplicó cuando se realizó:

- **Observación Directa:** se llevó a cabo mediante visitas guiadas a las fincas de los ganaderos donde se observó el tipo de sistema actual empleado en el mismo, las actividades y en el tiempo que se ejecutan las operaciones de ordeño y cuidado de la calidad de la leche.

- **Revisión Documental:** se comparó la documentación existente y se analizó los soportes emitidos. Se consultó la bibliografía necesaria que respalde los conceptos básicos del sistema de información, calidad, recursos de la calidad higiénica sanitaria e integral de la leche, etc.

3.5.4. GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

Para presentar los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los ganaderos del Cantón Chone como de los resultados de laboratorio (físicoquímicos y microbiológicos) de la leche en las dos estaciones climáticas estudiadas, se hizo uso de la herramienta Microsoft Excel facilitando la representación gráfica tanto en pasteles como en barras para sintetizar los resultados y emitir una mejor interpretación de la información.

3.5.5. PRUEBA T DE STUDENT

La prueba t de student se utilizó para determinar si hay una diferencia significativa entre las estaciones climáticas sobre las variables respuesta (prueba de alcohol, acidez, reductasa, *E. coli*, coliformes totales y aerobios mesófilos), mediante el programa estadístico IBM SPSS versión 21.

3.6. PROCEDIMIENTOS

Cuadro. 3.3. Procedimientos.

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | ACTIVIDADES |
|--|--|
| Establecer el efecto de la estación climática invierno sobre las variables físicoquímicas y microbiológicas de la leche de vaca post ordeño. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las fincas ganaderas del cantón Chone a realizar las fichas y los análisis. • Aplicar la ficha de georreferencia con información relevante de las fincas (Anexo 1). • Aplicar la ficha de observación (Anexo 2). • Tabular datos de la ficha georreferencia y de observación. • Toma de muestra y realizar análisis físicoquímicos y microbiológicos de la leche del cantón Chone en la época de invierno mediante la NTE INEN 009:2012. |

Establecer el efecto de la estación climática verano sobre las variables fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de vaca post ordeño.

- Toma de muestra para análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la leche del cantón Chone en la época de verano mediante la NTE INEN 009:2012.
- Comparar los resultados fisicoquímicos y microbiológicos de la leche en función de las estaciones del año mediante gráficos estadísticos de líneas en Excel.

Inferir estadísticamente las estaciones climáticas (invierno y verano) sobre las variables fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de vaca post ordeño.

- Evaluar si las estaciones del año influyen en las características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche mediante la prueba estadística T de student.
 - Socializar a las fincas ganaderas del cantón Chone los resultados obtenidos de las muestras en ambas épocas del año.
 - Entregar el informe de trabajo de titulación al tribunal especializado.
-

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. FASE I. EL EFECTO DE LA ESTACIÓN CLIMÁTICA INVIERNO SOBRE LAS VARIABLES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO.

En esta fase se procedió a ejecutar la ficha de georreferencia de cada una de las fincas para determinar la altitud, longitud y latitud de los lugares en estudio. En el cuadro 4.1 se muestran los datos obtenidos.

Cuadro 4. 1. Información georeferencial de las fincas del cantón Chone

| Información georeferencial de las fincas del Cantón Chone | | | | |
|---|--------------|----------|----------|---------|
| N° FINCAS | FINCAS | LATITUD | LONGITUD | ALTITUD |
| F1M1 | La Pradera | 0594417 | 9922955 | -1 msnm |
| F2M2 | El Encanto | 05995993 | 9922361 | 1 msnm |
| F3M3 | El Guasmo | 0596598 | 9925482 | 14 msnm |
| F4M4 | La Primavera | 0596629 | 9923782 | 2 msnm |
| F5M5 | El Olimpo | 0596893 | 9922839 | 8 msnm |
| F6M6 | La Greda | 0590901 | 9922839 | -2 msnm |
| F7M7 | La Angélica | 0591978 | 9922577 | -1 msnm |
| F8M8 | La Sabana | 0592003 | 9922372 | -2 msnm |
| F9M9 | La Delia | 0597368 | 9924431 | 13 msnm |
| F10M10 | La Potable | 0602084 | 9923872 | 36 msnm |

Según el gráfico 4.1 se observa la cantidad de vacas paridas de la finca (F2M2) con la cantidad más alta, con 200 vacas paridas en producción lechera y la finca (F7M7) con una menor cantidad de 11 vacas paridas, cabe indicar que a excepción de la (F2M2), la mayoría de ellas cuentan con un aproximado de 40 a 70 vacas en producción de leche.

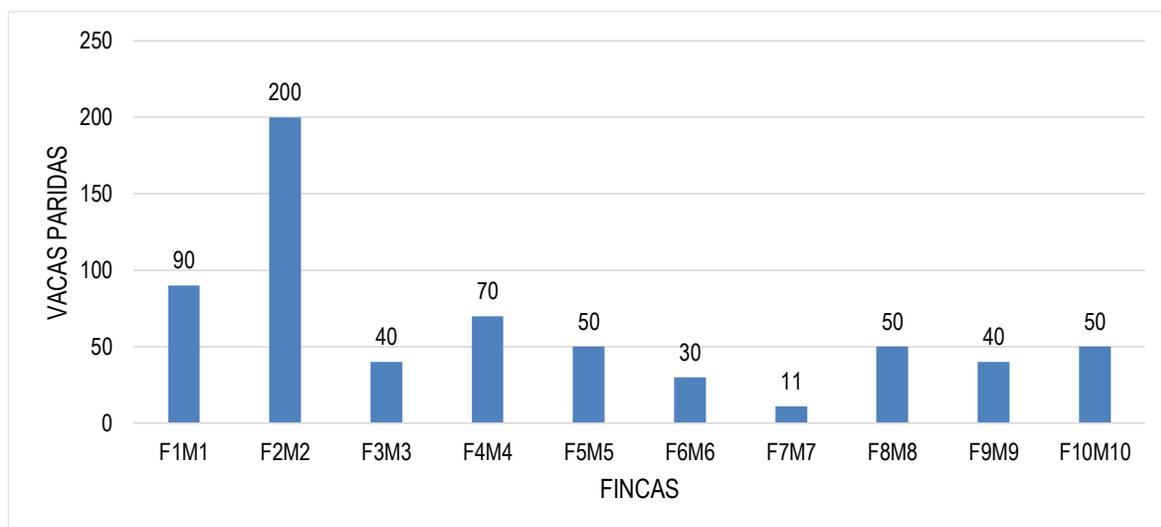


Gráfico 4.1. Vacas paridas de estación invierno.

En el gráfico 4.2 de la producción lechera de las fincas en estudio, la finca F2M2 es la mayor productora de leche, esto debido a su número de vacas en producción lechera con una cantidad de 1.000 litros diarios, y la de menor producción es la finca F7M7 con 44 litros diarios, así mismo produce poco porque es la finca que posee menos ganado lechero.

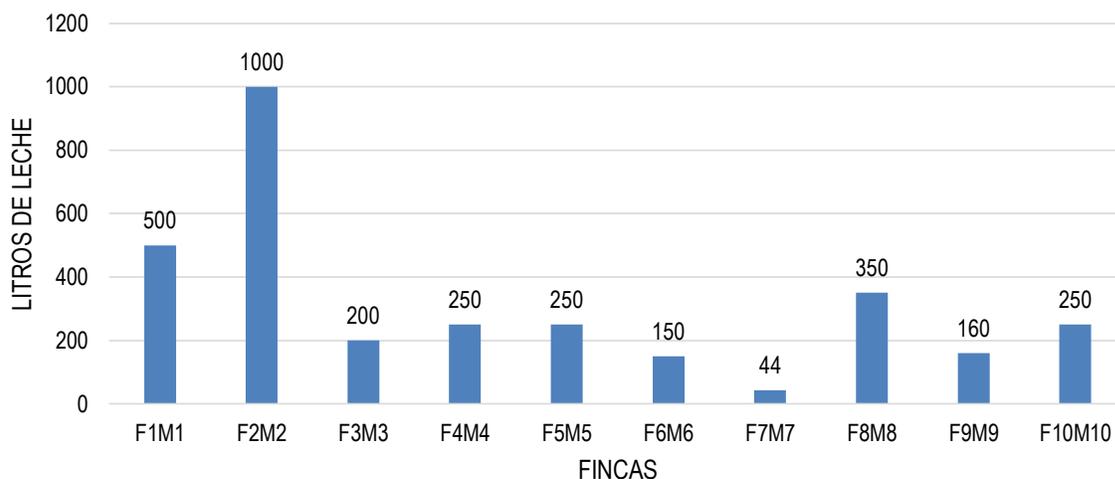


Gráfico 4.2. Producción de leche de la estación de invierno.

Con base a los cuadros 4.2 y 4.3 en los que indica el pasto que consumen y el tipo de agua que ingieren, es importante indicar que cada uno de los propietarios aplica estrategias para dotar del agua a su ganado y de esa manera obtener una

producción normal de leche. Por otro parte en lo que respecta al tipo de pasto destinado para la alimentación de las vacas es el pasto estrella el de mayor presencia, encontrándose como fuente de alimento en las 10 fincas, seguido del pasto janeiro y por último la guinea o saboya. La fuente de agua proporcionada para suministro del ganado proviene de pozos y de agua potable a excepción de la finca F8M8 con la fuente de abastecimiento por ríos.

Cuadro 4. 2. Información tipos de pasto.

| DESCRIPCIÓN | F1M1 | F2M2 | F3M3 | F4M4 | F5M5 | F6M6 | F7M7 | F8M8 | F9M9 | F10M10 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Pasto estrella | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Pasto janeiro | X | X | | | | X | | | X | X |
| Gramalote | | | | | | | | | | |
| Sorgo Forrajero | | | | | | | | | | |
| Pasto de corte | | | | | | | | | | |
| Guinea o Saboya | | | X | | | | | | | |

Fuente: Propietarios de las fincas en estudio.

Cuadro 4.3. Fuente de agua.

| DESCRIPCIÓN | F1M1 | F2M2 | F3M3 | F4M4 | F5M5 | F6M6 | F7M7 | F8M8 | F9M9 | F10M10 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Suministro de Pozo | X | X | X | x | X | X | | | | X |
| Abastecimiento en Ríos | | | | | | | | X | | |
| Agua Potable | X | | | x | X | X | X | | X | X |

Fuente: Propietarios de las fincas en estudio.

En el cuadro 4.4 se presentan los datos obtenidos con relación al volumen y promedio de leche presente en cada una de las fincas en la estación invierno. Se puede apreciar que la F8M8 presenta mayor producción, con un promedio de 7 litros, mientras que, la F4M4 es la que muestra menor cantidad, con un promedio

de 3.57 L. Con relación a lo anterior, Solano (2018) menciona que, en promedio una vaca debe producir entre 10 y 12 litros de leche para garantizar su rentabilidad.

Cuadro 4.4. Volumen y promedio de leche por vaca en estación invierno.

| FINCAS | # de vacas | Producción Lechera (en litros) | Promedio de leche por vaca (en litros) |
|---------------|-------------------|---------------------------------------|---|
| F1M1 | 90 | 500 | 5.55 |
| F2M2 | 200 | 1000 | 5 |
| F3M3 | 40 | 200 | 5 |
| F4M4 | 70 | 250 | 3.57 |
| F5M5 | 50 | 250 | 5 |
| F6M6 | 30 | 150 | 5 |
| F7M7 | 11 | 44 | 4 |
| F8M8 | 50 | 350 | 7 |
| F9M9 | 40 | 160 | 4 |
| F10M10 | 50 | 250 | 5 |

Por otra parte, en el gráfico 4.3 se puede observar el nivel de cumplimiento de acuerdo a la ficha de observación a la evaluación del efecto de las estaciones climáticas en la calidad microbiológica y fisicoquímica de la leche de vaca post ordeño, que las diez fincas cumplen en cuanto a que se realiza la misma rutina del ordeño, los trabajadores atan las patas al animal, el ordeñador utiliza las botas y las vestimentas adecuadas, el traslado del animal se lo hace de manera correcta, también manifestaron que algunos realizan el corte del mechón de la cola para evitar contaminación, otros no lo realizan, el agua que utiliza el ganado para beber es adecuada y también es apta para realizar las diferentes actividades al momento del ordeño, la mayoría de los ordeñadores se lavaron las manos antes del ordeño por una ocasión durante todo el ordeño, en caso de estar sucias las ubres antes del ordeño se lavaban, unos realizaban secado, otros no. El nivel de cumplimiento de la F10M10 es el más alto con el 76% y el más bajo son las fincas F1M1, F6M6, F8M8 y F9M9 con el 53 %.

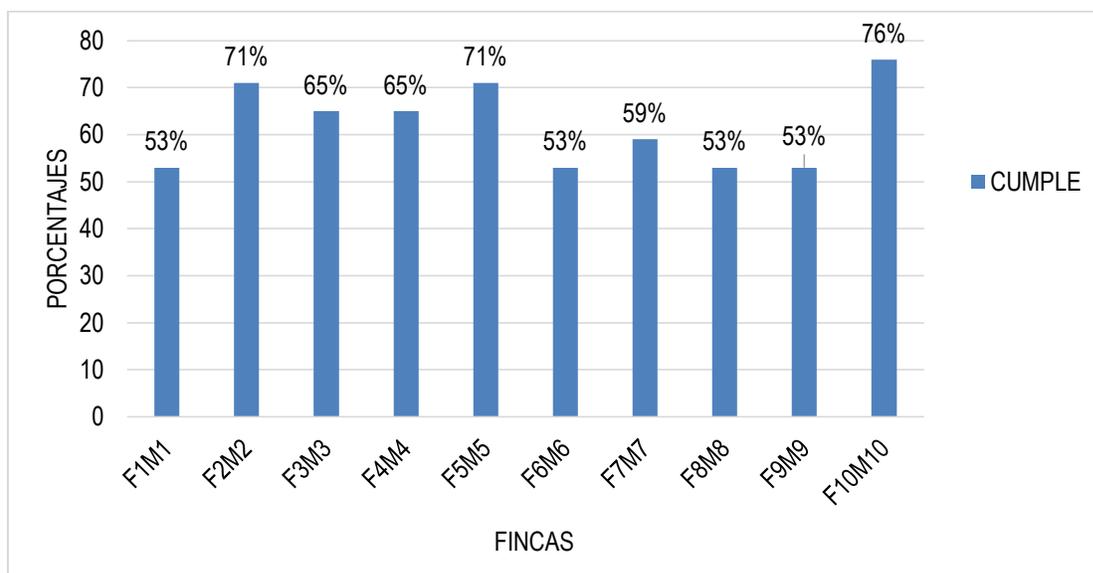


Gráfico 4.3. Nivel de cumplimiento de factores de higiene e inocuidad durante el ordeño de la vaca estación invierno.

En el gráfico 4.4 se puede observar que en las 10 fincas en estudio, respecto a la prueba de acidez (% ácido láctico) superan en ambos muestreos lo establecido por la INEN 0013, la cual establece como un mínimo de 0.13 % y un máximo de 0.17 %, y que de acuerdo a Guevara (2015) esta permite apreciar “el grado de deterioro que han producido los microorganismos lácticos en la leche. Esto indica, así mismo, el cuidado, la higiene y conservación que se ha tenido en el hato”, lo que confirma que dentro de las fincas estudiadas existe presencia de microorganismos, debiéndose posiblemente a que los propietarios no tienden a revisar los pezones del animal antes del ordeño para detectar cualquier lesión y presencia de impurezas en la misma, a esto se suma a que la vaca por lo general no mantiene corto el mechón de la cola para evitar contaminación.

Vale indicar que en todas las fincas en el primer muestreo de leche, es donde más alto estuvo el nivel de acidez sobre todo en las fincas (F3M3),(F2M2) y (F1M1) debido a las precipitaciones que soporta el animal al estar en un lugar húmedo-mojado con presencia de estiércol y charco, lo que da lugar a un ambiente no higiénico y por tanto propicio para el contagio con bacterias en los pezones, mismos que son considerados como fuente importante de esporas y bacterias

debido a que están expuestos al contacto con el suelo. A esto se suma que durante el ordeño la leche está expuesta a la oxigenación por el propio aire, lo que puede influir en la supervivencia de los microorganismos. En el segundo muestreo la acidez tendió a disminuir en 7 fincas con respecto al primer muestreo, encontrándose 4 fincas dentro del rango establecido; las fincas (F6M6), (F7M7) y (F9M9) con un 0.17 %, y la (F2M2) con el 0.16 %.

Entre los aspectos que pueden haber influenciado en la alteración de la acidez de la leche, son la lactancia de la vaca al ternero antes y durante del ordeño de ser necesario, las fuentes de agua utilizadas en la etapa del ordeño y depósito de la leche para procesamiento y/o comercialización, son unas de las etapas que suele ser más frecuente la contaminación de la leche y por ende variar la acidez de la leche. De los Reyes, Molina y Coca (2010) sostienen que, la obtención de leche constituye la etapa de mayor vulnerabilidad para que ocurra la contaminación por suciedad, microorganismos y sustancias químicas presentes en el propio local de ordeño, y que, puede ser inmediatamente incorporado al producto.

Tigselema (2012) explica que, la relación tiempo-temperatura asume destacada relevancia para la conservación de la leche recién ordeñada, es así, que la cadena fría es fundamental para prevenir la multiplicación de los microorganismos patógenos en la leche e incrementar la acidez de la misma. El producto extraído de la vaca debe llegar al local de almacenamiento (centro de acopio) con una carga microbiana variando entre 500 a 10.000 UFC/mL. Se recomienda enfriar la leche a 4 °C, dentro de las dos primeras horas después del ordeño.

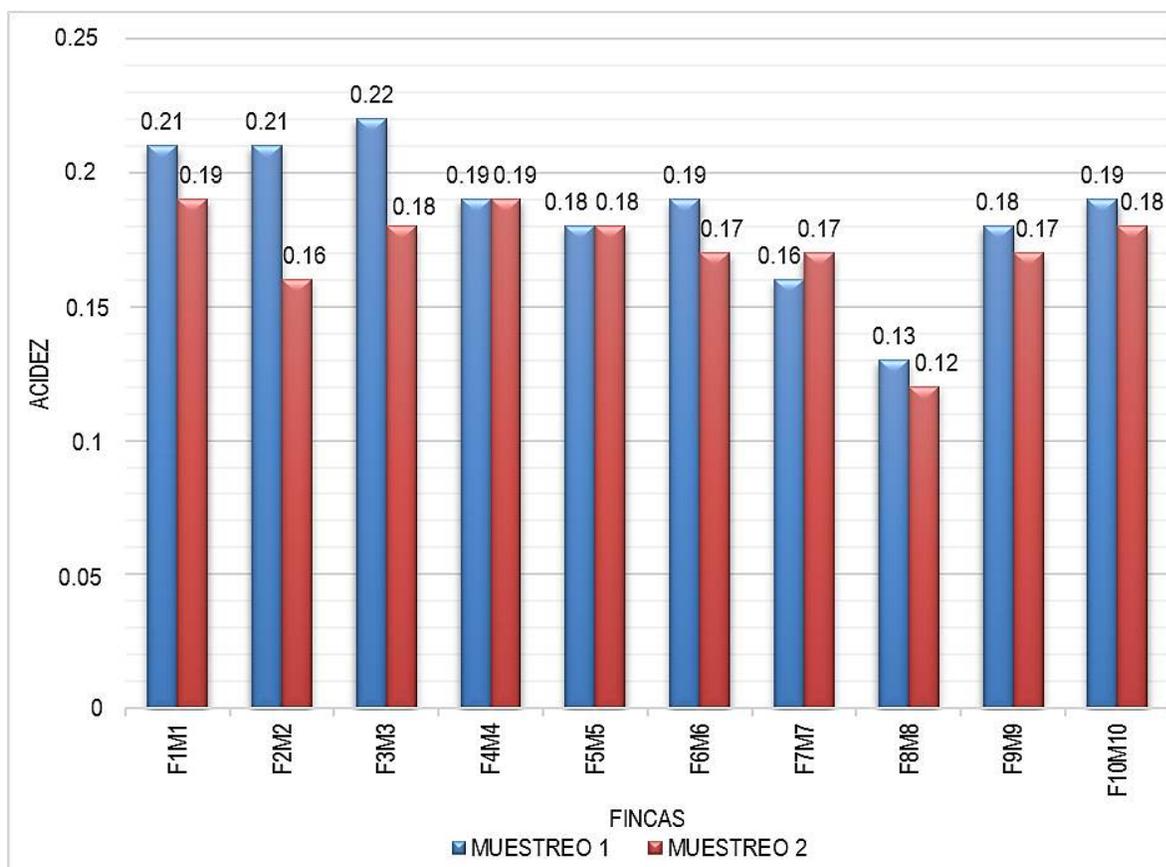


Gráfico 4.4. Prueba de acidez de dos muestras de leche de las fincas en estudio estación invierno.

Referente al gráfico 4.5 la prueba de alcohol, el 100% de las fincas analizadas dieron resultados negativos, cumpliendo con uno de los indicadores para que la leche sea considerada de calidad, de acuerdo a Abril y Pillco (2013) “la prueba del alcohol tiene la finalidad de detectar la estabilidad térmica de la leche cruda; es decir, si la leche tiene la capacidad de resistir altas temperaturas de procesamiento sin presentar coagulación visible. Si la muestra es inestable, la leche se coagula, lo que indica que es apta para su procesamiento”.

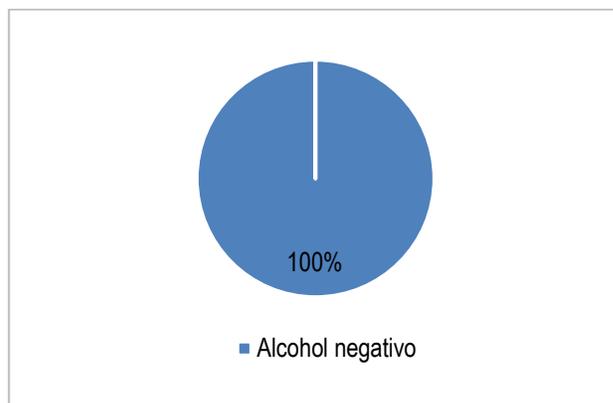


Gráfico 4.5. Prueba del alcohol de las muestras de leche de las fincas en estudio.

El gráfico 4.6 en relación a la prueba de reductasa 8 de las 10 fincas en estudio se encuentran en el rango de 2-7 horas y las otras dos en 7 horas; de acuerdo a la NTE INEN 18 la prueba de reductasa consiste en agregar a la leche una cantidad pequeña de azul de metileno para medir la presencia de microorganismos aerobios la misma que se observa por la capacidad para modificar el color azul intenso del metileno a azul claro. “Una leche con un contenido bajo en microorganismos, tarda más en modificar el colorante azul de metileno”. De acuerdo a la norma INEN ante mencionada se establece un mínimo de 3 horas, en este caso en particular la leche se la puede considerar regular - buena García, Fuentes y Fernández (2014) expresan que, en estos casos de estudios existe una presencia de 1 a 3 millones de microorganismos por mililitros de leche.

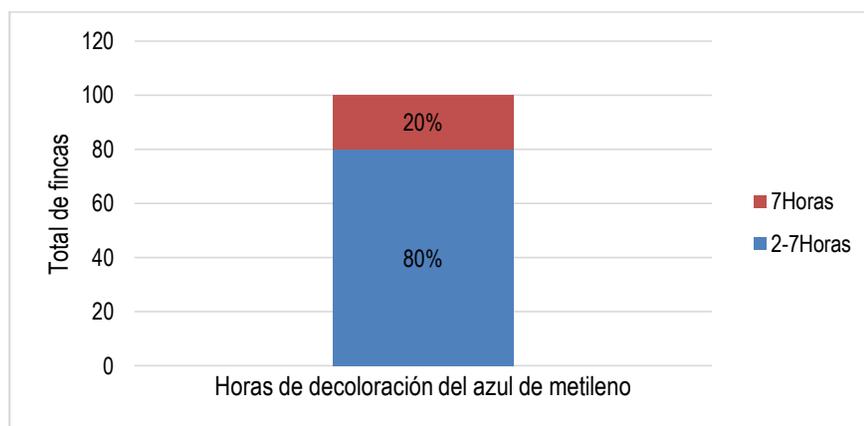


Gráfico 4.6. Prueba de reductasa de la leche de las fincas en estudio.

En lo referente al gráfico 4.7 de las 10 fincas en estudio todas presentan *E. coli*, un rango de 1×10^1 UFC/mL - 1.8×10^3 UFC/mL a excepción de la finca F4M4 que en el segundo muestreo de esta estación climática tuvo 0 presencia de este microorganismo, que es muy probable que se deba por el contagio de estiércol de los animales; y además por la falta de higiene de las personas que realizan el ordeño. De acuerdo a Abril y Pillco (2013) la *Escherichia coli* en las vacas es un microorganismo que se encuentra comúnmente en el aparato digestivo por lo que su presencia en la leche cruda suele indicar una contaminación de origen fecal ya sea directa o indirecta, siendo considerada como una de las bacterias patógenas más comunes y responsable de la mayoría de enfermedades transmitidas por alimentos. Las fincas que presentaron el más alto índice fueron la (F1M1) y la (F4M4) debido a que no se dan cumplimiento a las buenas prácticas de ordeño, no se lavan y secan los pezones del animal, pero vale resaltar que esta finca (F4M4) en su segundo muestreo la presencia de esta bacteria fue de 0 y la de menor contaminación es la finca (F6M6) debido a que el hato bovino está en un buen estado de higiene y se tiene las debidas precauciones con el animal al momento del ordeño, en cuanto al correcto lavado de las ubres de vacas, y desinfección de los materiales, se suma a esto el cambio de estación climática.

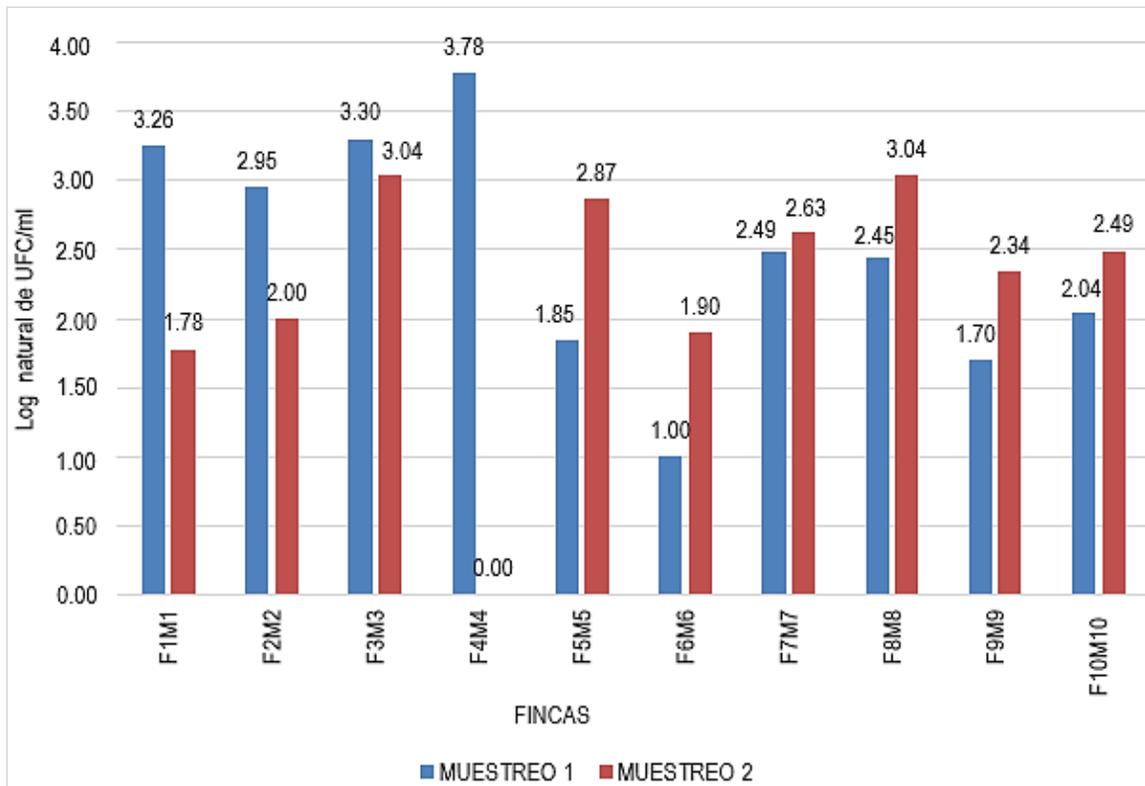


Gráfico 4.7. Presencia de la *Escherichia coli* de la leche de las fincas en estudio.

Respecto al gráfico 4.8 se evidencia que la población de coliformes totales es elevada, probablemente por las fuertes precipitaciones que ayudan a que estos microorganismos se diseminen, teniendo la capacidad de convertirse ofensivo para la salud. Las coliformes pueden verse afectadas por el clima mismo ya que estas tienen a desarrollarse en frío. Cabe destacar que en el gráfico se puede observar una mayor presencia microbiana tanto el primer muestreo como en el segundo, debido a que gran parte de la inocuidad y calidad de la leche depende en gran medida de la temperatura en la que se encuentran. Las fincas con mayor contagio de coliformes es la F3M3 la F8M8 y la F10M10 superando el 6 log UFC/mL y las que menos valor presentaron en cuanto a esta sobre todo en el segundo muestreo fueron la F1M1, y F4M4, y en el primer muestreo la F5M5 y la F7M7.

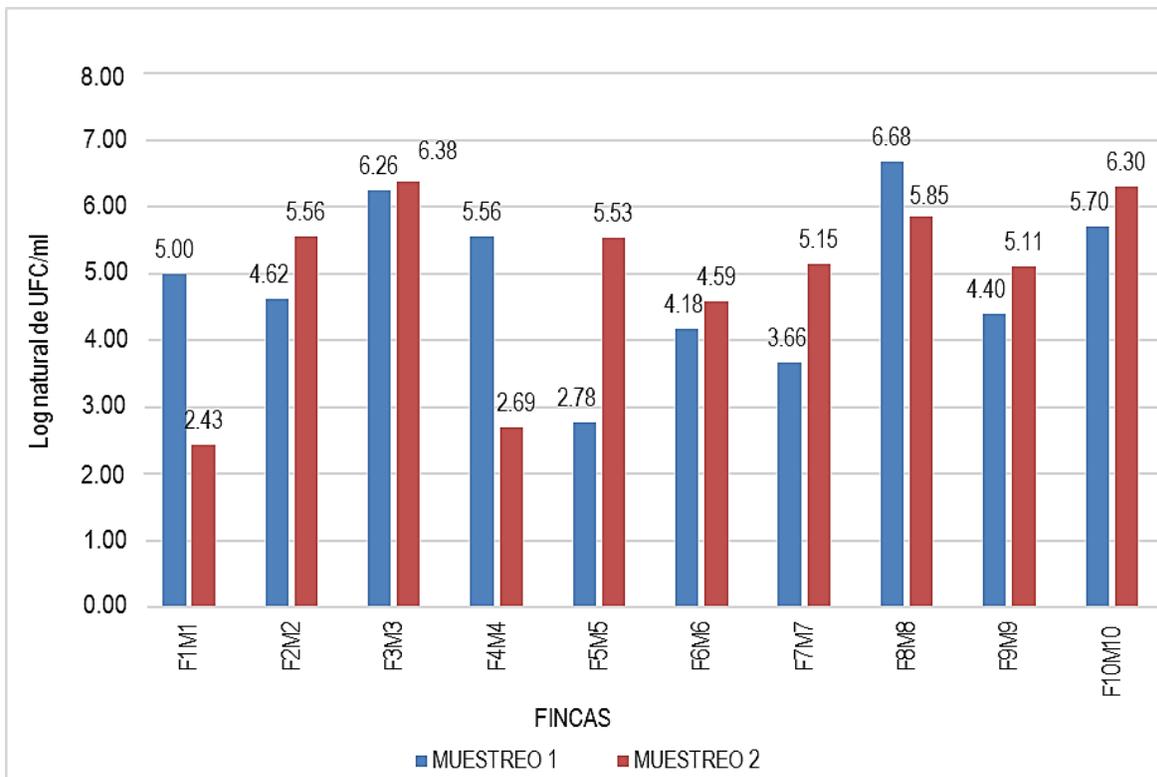


Gráfico 4.8. Coliformes totales de la leche de las fincas en estudio.

En lo que respecta al gráfico 4.9 explica que, sobre el alto recuento de aerobios mesófilos puede deberse a la fermentación y conservación misma de la leche; como a factores externos como es las malas condiciones higiénicas de los hatos bovinos, la carencia de implementación de las buenas prácticas de higienización de los pezones del animal, la inadecuada rutina de limpieza ya que no se le da la debida importancia en cuanto limpiar los instrumentos, equipos o materiales utilizados para el ordeño de la leche y la inapropiada desinfección de los pezones.

Ruiz *et al.*, (2012) citado por Rodríguez, Calderón y Acosta (2015) manifiestan que, “para mejorar la calidad bacteriológica de la leche se debe reducir el tiempo de exposición a factores ambientales como: temperatura, humedad, polvo”. Vale indicar que la leche de la finca F4M4 tiene mayor presencia de mesófilos en el primer muestreo valor que, disminuyó considerablemente en la segunda toma seguido de la finca F8M8 y las que tienen menos contaminación bacteriana de este tipo son: la F1M1 la F7M7 y por último la F9M9.

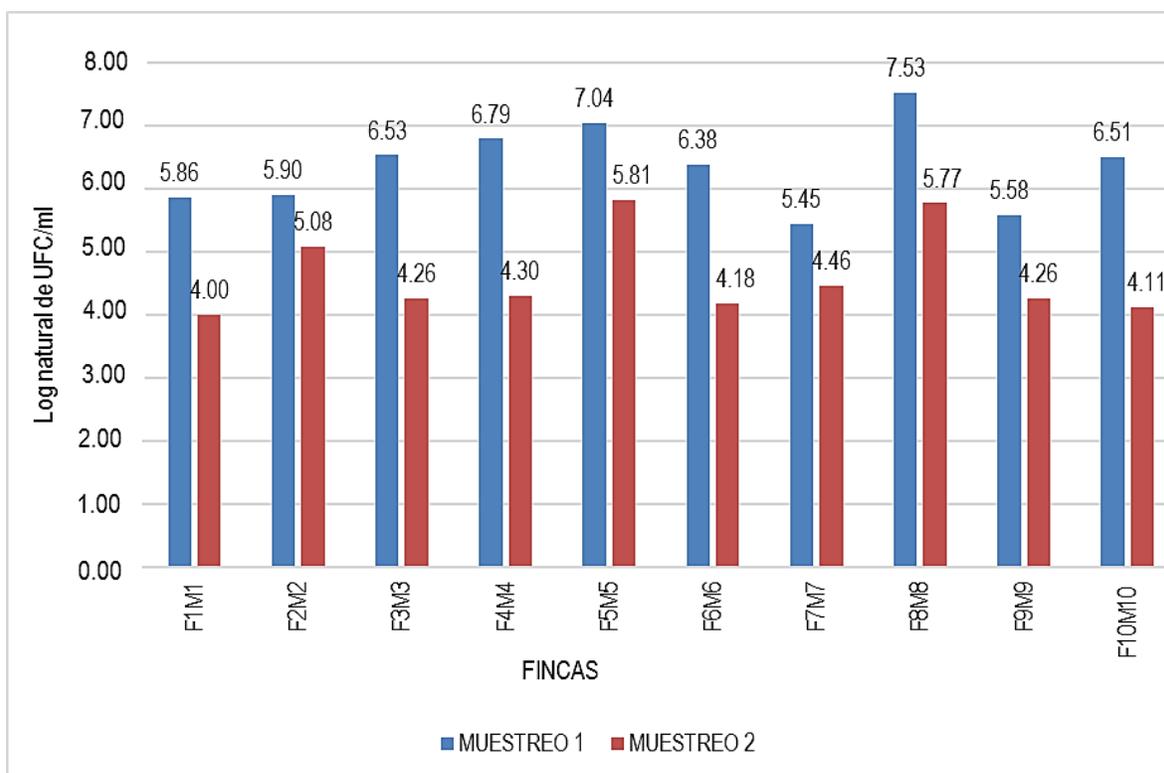


Gráfico 4.9. Recuento de aerobios mesófilos de la leche de las fincas en estudio.

4.2. FASE II. EL EFECTO DE LA ESTACIÓN CLIMÁTICA VERANO SOBRE LAS VARIABLES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO.

De acuerdo al gráfico 4.10 muestra que la finca F3M3 es donde se presencié 200 vacas paridas la mayor cantidad seguido de la F1M1 que constan de 100 vacas con terneros, desde la F3M3 a F10M10 están en un rango de 40-70 vacas paridas, siendo la finca F7M7 que tiene la menor cantidad de vacas paridas 11. Sheen y Riesco (2002) indican que, en los 100 primeros días en que el animal está en lactancia la vaca tiende a disminuir su producción, llegando a producir alrededor del 40% de su producción total por lo que es necesario proporcionar una adecuada alimentación. Teniendo muy en cuenta que, “El valor nutritivo del forraje disminuye conforme avanza su madurez. Al disminuir la calidad del forraje ofrecido disminuye la digestibilidad y aumenta el contenido de fibra cruda, repercutiendo negativamente

sobre la disponibilidad de proteína y energía, y por lo tanto afectando la producción de leche”.

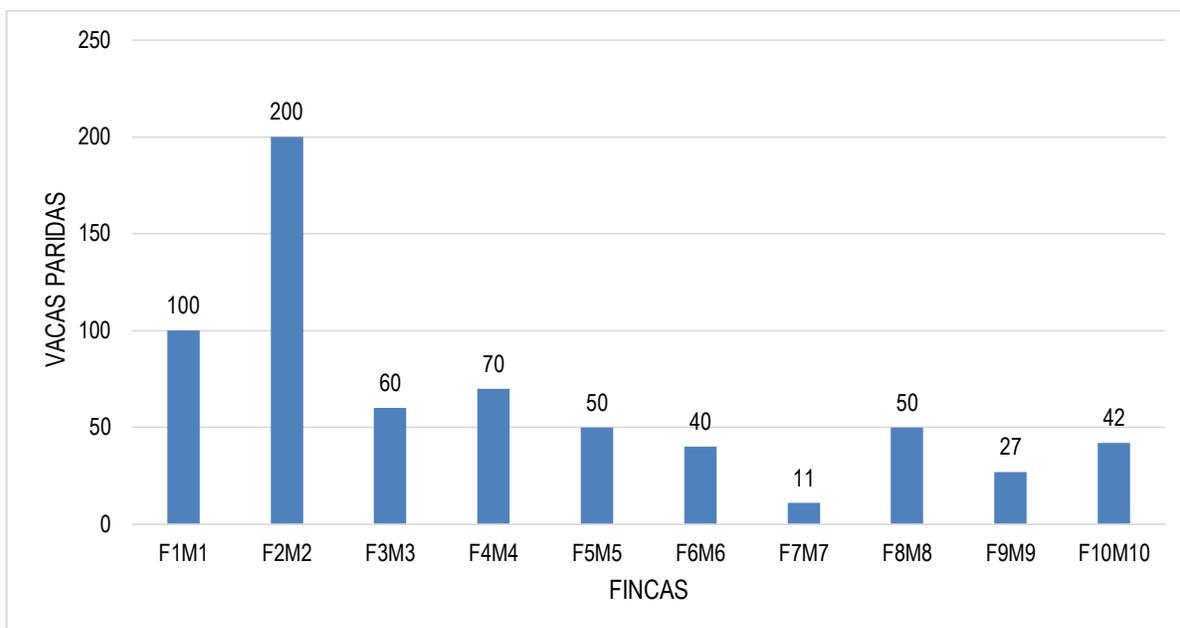


Gráfico 4.10. Vacas paridas de estación verano.

En el gráfico 4.11 se muestra que la mayor producción lechera está en las fincas F2M2 con 1.000 litros y F1M1 con 500 litros, las cuales tienen la mayor cantidad de vacas paridas, suficiente cantidad de agua y el forraje está en condiciones adecuadas para no disminuir la producción. A su vez, es necesario tener en cuenta que otro factor que influye es el tipo de raza. “La alimentación suplementaria es una alternativa que el productor utiliza y que permite mejorar los niveles productivos” (Sheen y Riesco, 2002). La finca F3M3 cuenta con una producción de 282 litros, la F8M8 270 litros, existiendo una variación promedio de 20 litros, cabe indicar que las demás fincas están por debajo de los 300 litros de leche, siendo la más baja la F7M7 con solo 33 litros diarios.

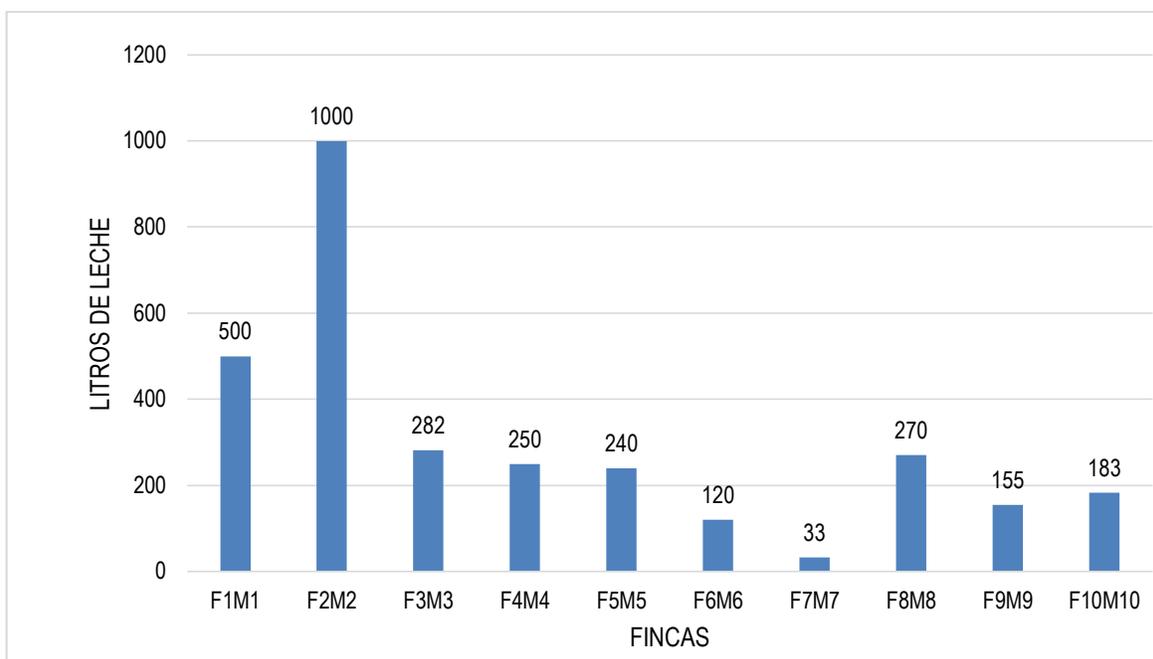


Gráfico 4.11. Producción de leche de la estación de verano.

En el cuadro 4.5 se presentan los datos obtenidos referente al volumen y promedio de leche por vaca en la estación verano. Se puede apreciar que la finca con mayor producción lechera es la F9M9 con un promedio de 5.74 L, mientras que las F6M6 y F7M7 presentan promedios de 3 L. Con base a lo anterior, Pino (2017) citado por Pinargote y Zambrano (2020) detallan que, Manabí es la provincia en donde se encuentra la mayor cantidad de cabezas de ganado vacuno, sin embargo, no se destaca en la producción, registrando un promedio de 3.63 litros/vaca, mientras que, las provincias más representativas se centran en la Sierra, las mismas que presentan un rendimiento promedio mayor a 8 litros/vaca. A su vez, manifiestan que, Manabí no repunta en producción de leche debido a factores como la genética del ganado vacuno, y el bienestar animal, lo que constituye como índice multiplicador en las ganaderías existentes de doble propósito que buscan la producción de leche y ganado de carne.

Cuadro 4.5. Volumen y promedio de leche por vaca en estación verano.

| FINCAS | # de vacas | Producción lechera (en litro) | Promedio de leche por vaca (en litro) |
|---------------|-------------------|--------------------------------------|--|
| F1M1 | 100 | 500 | 5 |
| F2M2 | 200 | 1000 | 5 |
| F3M3 | 60 | 282 | 4.7 |
| F4M4 | 70 | 250 | 3.57 |
| F5M5 | 50 | 240 | 4.8 |
| F6M6 | 40 | 120 | 3 |
| F7M7 | 11 | 33 | 3 |
| F8M8 | 50 | 270 | 5.4 |
| F9M9 | 27 | 155 | 5.74 |
| F10M10 | 42 | 183 | 4.35 |

El gráfico 4.12 que trata sobre el nivel de cumplimiento de higiene e inocuidad, cabe indicar que con base a la evaluación directa (Anexo #1) y ficha de observación (Anexo #2); se reflejó que de las 10 fincas investigadas en su totalidad, “no cumplen a cabalidad con las buenas prácticas del ordeño y manipulación de la leche e higiene de los instrumentos”, materiales y asepsia de la vacas; de tal manera que la finca F3M3 es la que obtuvo un mayor nivel de cumplimiento del 76% lo cual representa a 13 factores y 4 que no fueron cumplidos que equivale a 24% y las fincas F2M2, F5M5 y F6M6 son las que menor cumplimiento tuvieron en los factores que con más frecuencia se incumplen por ejemplo no dispone de una área destinada para ejecutar el ordeño que cuente con las condiciones adecuadas.

Cabe indicar que otro aspecto que afecta de manera negativa la práctica de ordeño, es la falta de conocimiento de que las vacas de producción deben ser supervisadas frecuentemente en cuanto la presencia de heridas o lesiones alrededor de la ubre, el personal de ordeño no usa la indumentaria necesaria que dicha actividad amerita, sin embargo al analizar el total de las fincas estudiadas se pudo observar que en su mayoría estas superan el 50% de cumplimiento en la aplicación de la prácticas del ordeño; son acciones que por tradición son heredadas en generaciones; y que resulta muchas veces difícil de cambiar López, Restrepo y López (2013) indican que, los cambios o transformaciones no significa que tengan que ser llevada a cabo en forma armónica y eficiente, pues generalmente se generan grandes resistencias hacia ellos, ya que cambiar no es una tarea fácil, porque no todas las personas

están dispuestas a realizar esfuerzos en este sentido y porque es muy fácil volver a los antiguos padrones de funcionamiento.

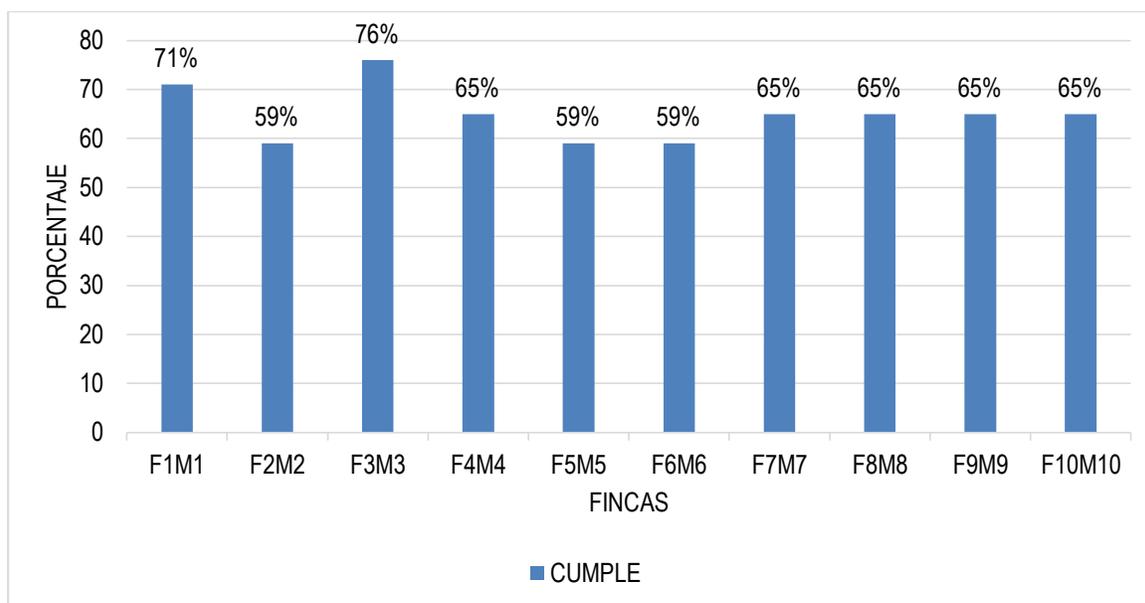


Gráfico 4.12. Nivel de cumplimiento de factores de higiene e inocuidad durante el ordeño de la vaca estación verano.

En el gráfico 4.13 se muestran los resultados de acidez de la leche en época de verano, siendo la F10M10 la única que cumple en ambos muestreos con la NTE INEN 0013, vale indicar que en esta estación la acidez tiende a estar dentro de los parámetros establecidos solo en varias fincas, si existe una variación es mínima, de acuerdo a Hansen (2001) citado por Beltrán (2016) señala que usualmente “la leche no contienen ácido láctico; sin embargo por acción bacteriana la lactosa sufren un proceso de fermentación formándose ácido láctico y otros componentes que aumentan la acidez titulable”, por otro lado los componentes naturales de la leche que hacen florecer la acidez de la misma son los fosfatos, la caseína y en menor proporción las proteínas. Los citratos y el dióxido de carbono. Se recalca que la acidez también es un factor de higiene al mostrarse que esta época esta tiende a minimizarse un poco en comparación al invierno muestra que existe menos suciedad o impurezas siendo esta de mejor calidad para su consumo y procesamiento.

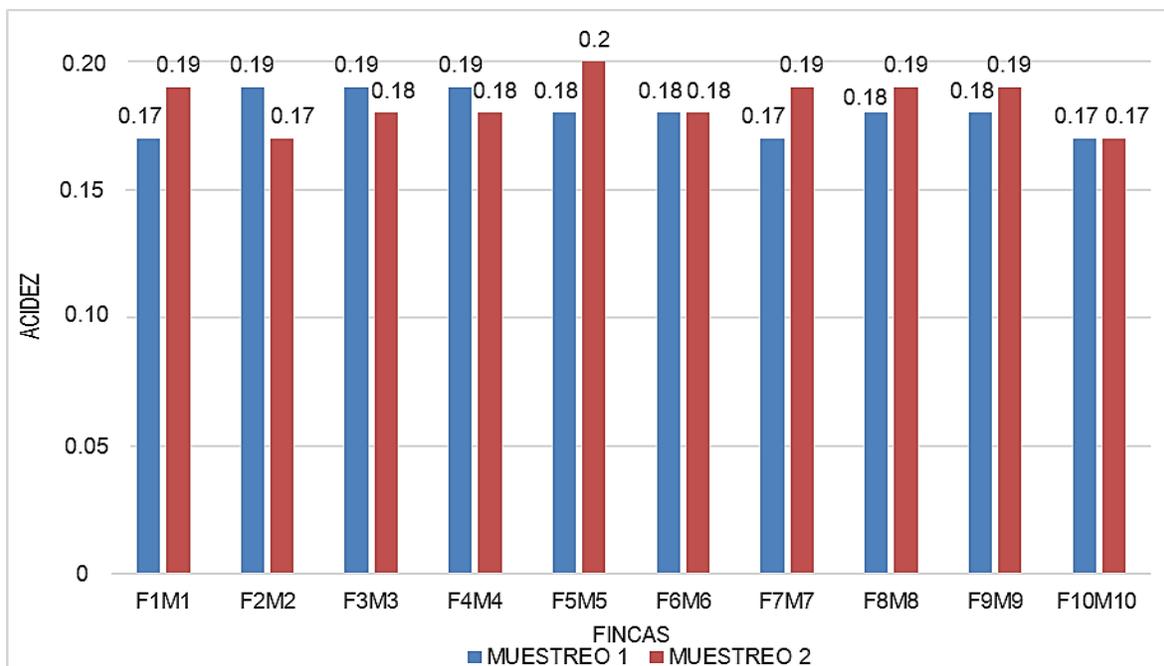


Gráfico 4.13. Prueba de acidez de dos muestras de leche de las fincas en estudio estación verano.

En el gráfico 4.14 se visualiza que el 100% de las fincas analizadas resultaron negativas referente a la prueba de alcohol en época de verano, lo que demuestra que esta leche es apta para la producción de derivados lácteos ya que es resistente a la temperatura. El interés de ejecutar estas pruebas de laboratorio radica en conocer la calidad de la leche y entre menor sea el número de células, conteo de UFC y residuos de antibiótico, “significa menos riesgos de problemas de salud para el cliente o consumidor mejores precios o incentivos para el productor, incremento del rendimiento en la elaboración de quesos, mayor tiempo de conservación de los productos lácteos, hato saludable y rentabilidad de la explotación ganadera” (Beltrán, 2016).

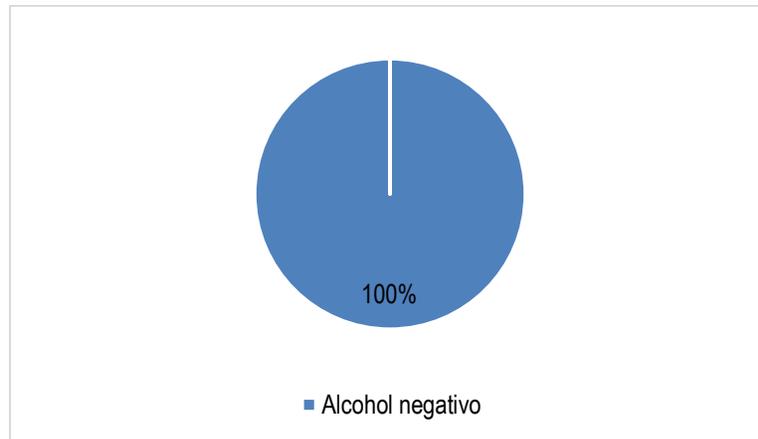


Gráfico 4.14. Prueba de alcohol de la leche en estación verano.

Referente al gráfico 4.15 a la prueba de reductasa las 10 fincas en estudio se encuentran en el rango de 7 lo que significa que, entre más tiempo se demore el azul de metileno en cambiar o modificar el color, el contenido de microorganismo es bajo en la leche en este caso en particular existe la presencia menos de 1 millón de microorganismos por mililitro de leche, y por ende es considerada una leche buena.

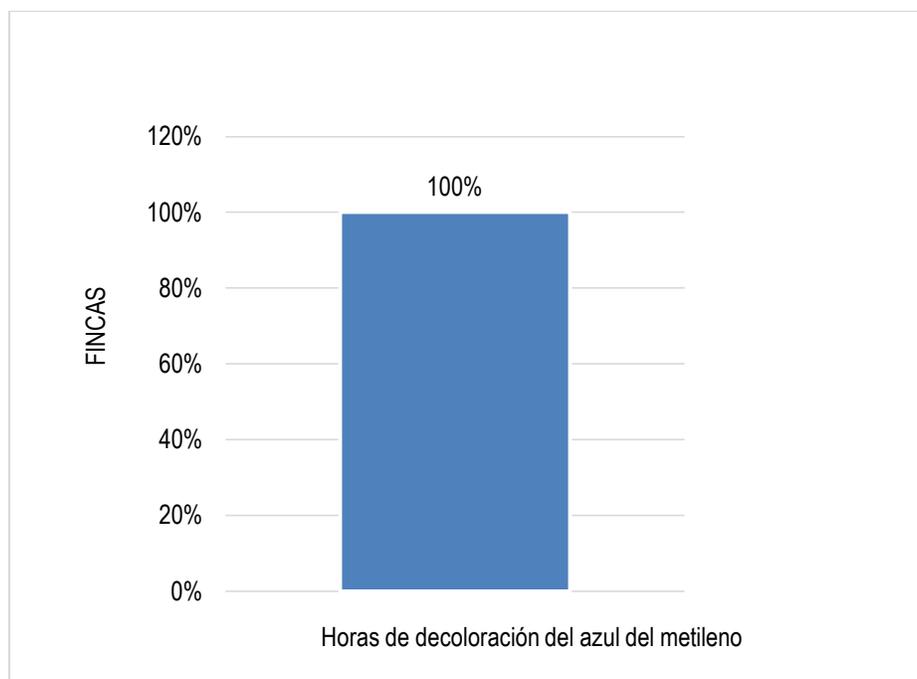


Gráfico 4.15. Prueba de reductasa de la leche de las fincas en estudio estación verano.

El gráfico 4.16 en la determinación de la *Escherichia coli* de las 10 fincas estudiadas, se pudo evidenciar que los resultados tanto de la primera muestra tomada en estación de verano y en la segunda muestra tomada una semana después, se pudo observar que en los resultados en la finca F3M3, F5M5, F8M8 y F10M10 no hubo presencia de la bacteria de *Escherichia coli* mientras que las fincas restantes se visualiza una variación tanto de la primera muestra como la segunda.

Según expresa Cartes (2014) en su indagación que la *Escherichia coli* continuaría siendo una bacteria de gran impacto productivo en predios lecheros, y que ésta genera riesgos para la salud del consumidor y entre ellos el económico por motivo de que sería rechazada en la industria láctea.

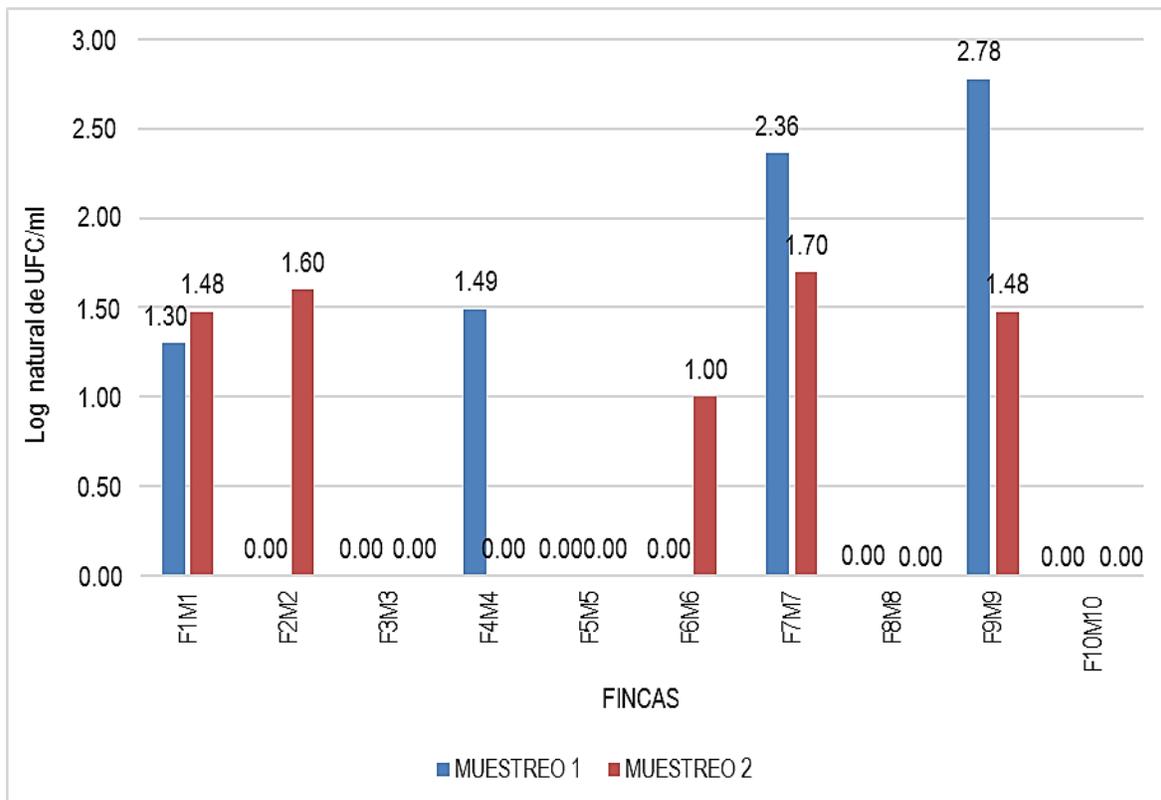


Gráfico 4.16. Determinación de *Escherichia coli* de las 10 fincas en estudio.

En lo que respecta al gráfico 4.17 de los resultados obtenidos de los coliformes totales los cuales muestran en la primera muestra resultados debajo de la norma NTP 202.001 (Técnica Peruana, 2003) que tiene un límite de 1×10^3 UFC/mL es la finca F2M2, por ente la presencia de esta bacteria se muestra en un índice superior a lo permitido en el 90% de las fincas ya que no se llevan los respectivos procesos como mantener la temperatura adecuada, evitar la presencia de roedores, utilizar agua apta para la limpieza de utensilios y pezones de la vaca entre otros; para en la obtención de la leche cruda, además uno de los aspectos a considerar son la temperatura.

Sin embargo, en el segundo muestreo en tres fincas F1M1, F5M5 y F10M10 bajaron considerablemente, ya que se establecieron que sus resultados están bajo lo que determina la norma. Cárdenas y Murillo (2018) en su investigación sustentan, que son indicativos de malas prácticas de higiene en la rutina de ordeño, malos sistemas de alojamiento, mal lavado y desinfectado de equipos, mala calidad del agua de lavado y la exposición de la leche a material fecal.

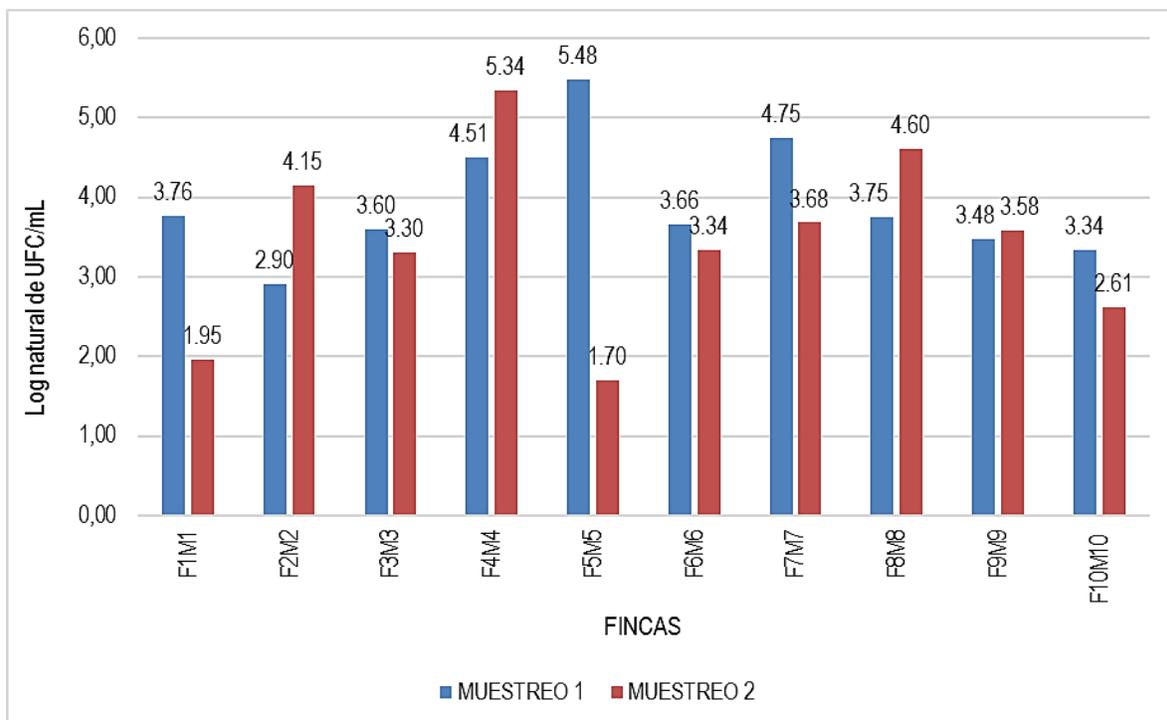


Gráfico 4.17. Determinación de los coliformes totales en las 10 fincas en estudio.

En el gráfico 4.18 muestra la determinación de los recuento de aerobios mesófilos de las fincas 10 fincas en estudio, se conoció que en la toma del primer muestreo de leche cruda los índices fueron muy altos de los permitidos (hasta 5×10^5 UFC/mL) NTE INEN 9: donde el log es 5.70 UFC/mL a diferencia de la segunda muestra, esto puede ser por varios factores que no se toman en cuenta en el manejo de la leche en cuanto a la fermentación y conservación por lo que genera la presencia de mesófilos, cabe indicar que en la segunda muestra los resultados están por debajo de los mínimos permitidos en la norma es decir estos son aceptables.

Bohórquez (2015) expone que, es importante tomar en cuenta una buena higiene y un buen manejo sobre todo la fermentación y la conservación de estas leches y evitar así el aumento de las bacterias mesófilas, cabe indicar que las fincas F7M7, F9M9 y F10M10 en el primer muestreo su índice de contaminación superó lo que indica la norma, sin embargo, en el segundo muestreo las fincas F7M7, F9M9 y F10M10 disminuyeron el conteo de bacterias.

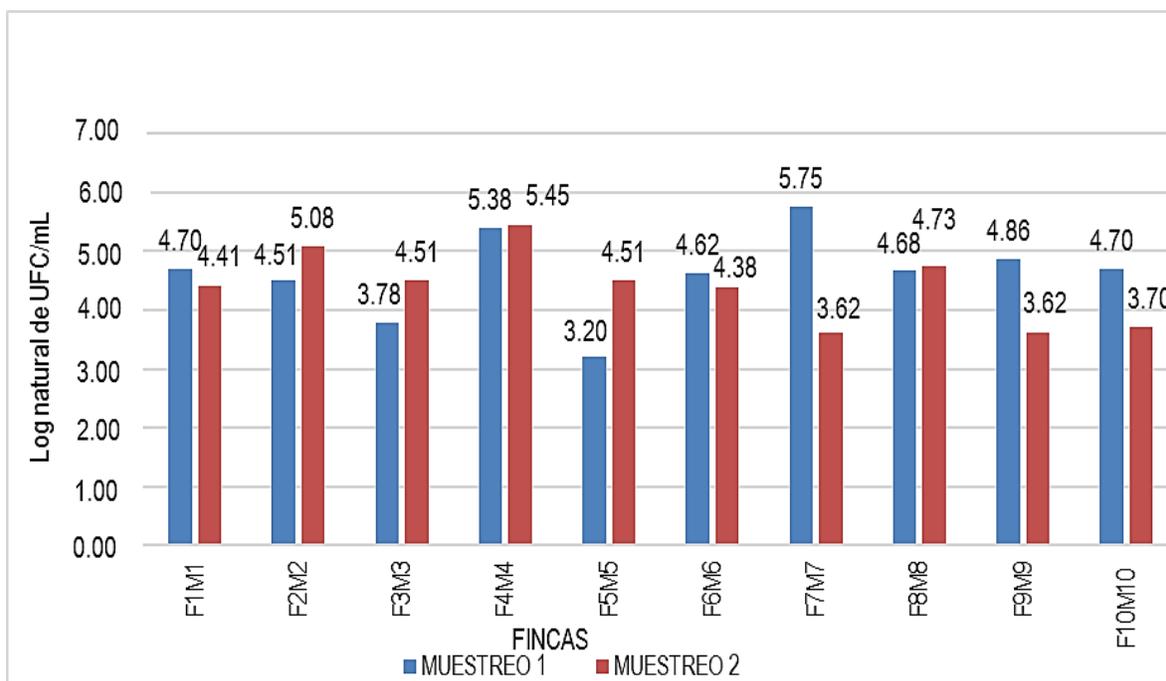


Gráfico 4.18. Determinación de los recuento de aerobios mesófilos de las 10 fincas en estudio.

4.3. FASE III. INFERIR ESTADÍSTICAMENTE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS (INVIERNO Y VERANO) SOBRE LAS VARIABLES FÍSICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO

Producción de leche

En el gráfico 4.19 de regresión lineal se evidencia una alta correlación 0.9814 y 0.988 tanto para invierno y verano respectivamente, también estima la ecuación lineal un incremento constante de producción lechera por vaca de 5.012 L y 4.829 L para invierno y verano respectivamente, para establecer si las estaciones climáticas tienen efecto sobre la producción lechera se aplicó una prueba T.

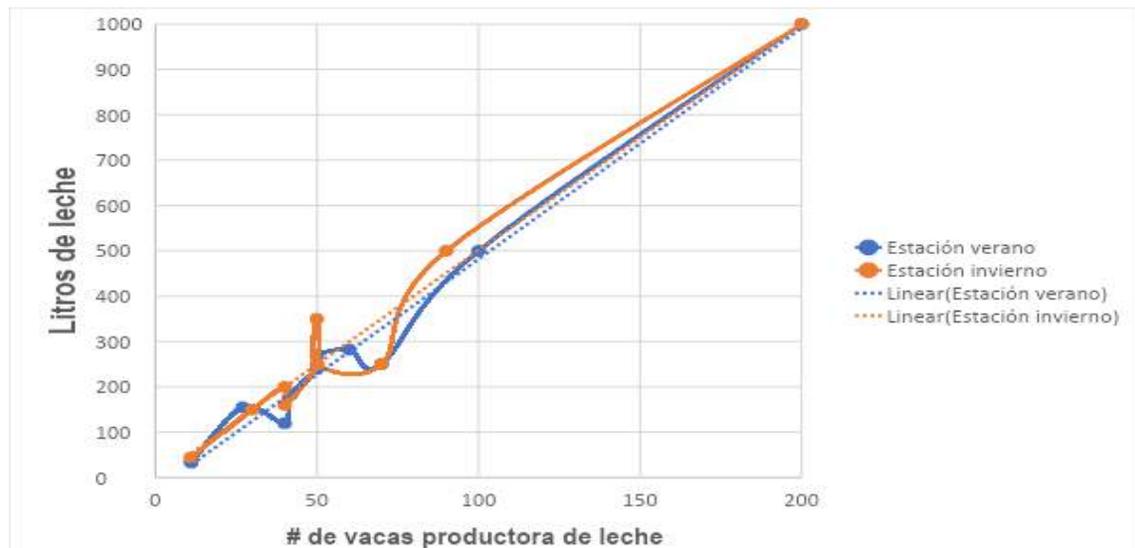


Gráfico 4.19. Correlación de producción de leche por estaciones climáticas invierno y verano

Cuadro 4.6. Ecuación lineal.

| ECUACIÓN INVIERNO | ECUACIÓN VERANO |
|------------------------------|------------------------------|
| $y = 5.0338x - 2.2336$ | $y = 5.0977x - 28.053$ |
| VALORES R² | VALORES R² |
| R ² = 0.9631 | R ² = 0.9794 |

En el cuadro 4.7 se presenta la prueba T para medir la varianza en la producción de leche por estación climática.

Cuadro 4.7. Datos de la producción de leche por las estaciones climáticas.

| Producción por finca verano (en litro) | Producción por finca Invierno (en litro) |
|---|---|
| 33 | 44 |
| 155 | 150 |
| 120 | 200 |
| 183 | 160 |
| 240 | 250 |
| 270 | 350 |
| 282 | 250 |
| 250 | 250 |
| 500 | 500 |
| 1000 | 1000 |

El cuadro 4.8 la prueba t explica que las estaciones climáticas (invierno y verano) no tienen efectos sobre la producción lechera en las fincas estudiadas, dado que existe una media 315.40 litros en invierno y 303.3 litros en la estación de verano, siendo el valor de p 0.343. Por lo tanto, se acepta la H_0 .

Cuadro 4.8. Prueba T del análisis de la producción de leche por estaciones climáticas.

| | |
|---------------------|---------|
| Diferencia | -12.100 |
| t (Valor observado) | -1.002 |
| t (Valor crítico) | 2.262 |
| GL | 9 |
| valor-p (bilateral) | 0.343 |
| Alfa | 0.05 |

Interpretación de la prueba:

H_0 : La media de producción de leche en verano es igual a la media de producción de leche en invierno.

H_1 : La media de producción de leche en verano no es igual a la media de producción de leche en invierno.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ no se puede rechazar la H_0 .

Acidez

En el cuadro 4.9 se presentan los datos obtenidos de acidez en las dos estaciones climáticas.

Cuadro 4.9. Acidez de la leche por estaciones climáticas.

| Acidez en porcentaje (m/m) | | |
|----------------------------|-------------|-----------|
| Fincas | P. Invierno | P. Verano |
| F1M1 | 0.20 | 0.18 |
| F2M2 | 0.19 | 0.18 |
| F3M3 | 0.20 | 0.19 |
| F4M4 | 0.19 | 0.19 |
| F5M5 | 0.18 | 0.19 |
| F6M6 | 0.18 | 0.18 |
| F7M7 | 0.17 | 0.18 |
| F8M8 | 0.13 | 0.19 |
| F9M9 | 0.18 | 0.19 |
| F10M10 | 0.19 | 0.17 |

Con relación a lo anterior, Beltrán (2016) afirma que, si la acidez se mantiene dentro del rango establecido por la normativa, significa que esta tendrá un mayor tiempo de vida y será capaz de resistir a temperaturas altas, esta se caracteriza por no presentar acidez notable, ni aspecto cortante. En el cuadro 4.9 se evidencia que la acidez de la leche obtenida en las dos estaciones climáticas el 90 % está fuera de los rangos establecidos por la INEN 009 (0.13 -0.17) de las fincas en estudio, presentando niveles superiores a diferencia de la F8M8 que en época de invierno es de 0.13. Recalcando que en la estación de invierno se obtuvo una media de 0.178 y en verano de 0.182 llegando a la conclusión que la estación climática (invierno o verano) no muestra efecto sobre la acidez de la leche en las fincas estudiadas.

Cuadro 4.10. Prueba T aplicada a la acidez de la leche por las dos estaciones en estudio.

| | |
|---------------------|--------|
| Diferencia | -0.003 |
| t (Valor observado) | -0.608 |
| t (Valor crítico) | 2.024 |
| GL | 38 |
| valor-p (bilateral) | 0.547 |
| Alfa | 0.05 |

Interpretación de la prueba:

H_0 : La media de la acidez de invierno es igual a la media de la acidez en verano.

H_1 : La media de la acidez de invierno no es igual a la media de la acidez en verano.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ no se puede rechazar la H_0 .

Análisis de alcohol

El cuadro 4.11 muestra sobre las pruebas de alcohol aplicada a la leche obtenida, el 100 % de las fincas en ambas estaciones resultaron negativas, lo que significa que la leche era resistente a las temperaturas altas, la misma que es apta para ser destinada a tratamientos térmicos, para aplicar la prueba T student en esta variable se le asignó valores para convertir los resultados en escala numérica donde negativo fue representado por 1.00 y positivo por 2.00. La prueba T demostró que no existe diferencias significativas en cuanto a la presencia de alcohol en la leche cruda, siendo $P= 1.00$.

Cuadro 4.11. Resultados de la prueba de alcohol por estaciones climáticas.

| FINCAS | Alcohol Verano | Alcohol Invierno |
|---------------|-----------------------|-------------------------|
| F1M1 | 1.00 | 1.00 |
| F2M2 | 1.00 | 1.00 |
| F3M3 | 1.00 | 1.00 |
| F4M4 | 1.00 | 1.00 |
| F5M5 | 1.00 | 1.00 |
| F6M6 | 1.00 | 1.00 |
| F7M7 | 1.00 | 1.00 |
| F8M8 | 1.00 | 1.00 |
| F9M9 | 1.00 | 1.00 |
| F10M10 | 1.00 | 1.00 |

Cuadro 4.12. Prueba T de Student para el alcohol por estaciones climáticas.

| | |
|---------------------|-------|
| Diferencia | 0 |
| t (Valor observado) | 0.000 |
| t (Valor crítico) | 2.262 |
| GL | 9 |
| valor-p (bilateral) | 1.000 |
| Alfa | 0.05 |

Interpretación de la prueba:

H_0 : La media de alcohol de la leche en la estación de invierno es igual a la media de alcohol de la leche de la estación de verano.

H_1 : La media de alcohol de la leche en la estación de invierno no es igual a la media de alcohol de la leche de la estación de verano.

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ no se puede rechazar la H_0 .

Análisis de reductasa

En el cuadro 4.13 explica que la reductasa es producto de la multiplicación de la mayoría de los gérmenes que se encuentran en la leche, teniendo la capacidad de modificar el potencial de óxido-reducción de la misma. En este caso la prueba de la T Student refleja que existe varianza significativa entre las dos estaciones climáticas respecto a la reductasa $p < 0.05$. Diferencia que es visualizada en la estación de invierno donde el 80% de las fincas ocuparon un tiempo de 5 horas en esta prueba lo que significa que la presencia de microorganismos bacterianos está en un rango de 5×10^5 hasta 1.5×10^6 por lo tanto la leche es considerada como regular. La rapidez con que cambió el color azul de metileno en la leche que se encuentra entre 5 a 7 horas, de acuerdo a García, Fuentes y Fernández (2014) indican que, en la prueba de reductasa, esta sustancia se decolora en función de la población bacteriana y por ello, puede ser un índice del grado de contaminación de la leche.

Cuadro 4.13. Reductasa por fincas y estaciones climáticas.

| FINCAS | Verano | Invierno |
|--------|---------------|---------------|
| | Tiempo (Hora) | Tiempo (Hora) |
| F1M1 | 7 | 5 |
| F2M2 | 7 | 5 |
| F3M3 | 7 | 5 |
| F4M4 | 7 | 5 |
| F5M5 | 7 | 5 |
| F6M6 | 7 | 5 |
| F7M7 | 7 | 5 |
| F8M8 | 7 | 5 |
| F9M9 | 7 | 7 |
| F10M10 | 7 | 7 |

Cuadro 4.14. Prueba T de Student para la reductasa por estaciones climáticas.

| | |
|---------------------|-------|
| Diferencia | 1.600 |
| t (Valor observado) | 6.000 |
| t (Valor crítico) | 2.262 |
| GL | 9 |
| valor-p (bilateral) | 0.000 |
| Alfa | 0.05 |

Interpretación de la prueba:

H_0 : La media de la reductasa de la leche en la estación de invierno es igual a la media de la reductasa de la leche de la estación de verano.

H_1 : La media de la reductasa de la leche en la estación de invierno no es igual a la media de la reductasa de la leche de la estación de verano.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar H_0 y aceptar la hipótesis alternativa H_1 .

Análisis de la *E. coli* por las dos estaciones en estudio

El cuadro 4.15 refleja que la presencia de la *E. coli* en la estación de invierno fue más notoria en comparación al verano en todas las fincas evaluadas, producto de la misma época del año las precipitaciones son las causante de presencia de charcos en el entorno de desplazamiento del animal exponiéndose a la contaminación sobre todo la ubre, órgano mamario y repositorio de la leche, a ello se suma la existencia de este microorganismo en las heces que se esparcen

en el ambiente por vectores como las moscas y que son agentes contaminantes de los utensilios y herramientas.

De acuerdo a lo manifestado por Quiceno, Bastidas, Rojas y Bayona (2010) la fuente de origen de las infecciones microbianas se relaciona principalmente con niveles bajos de higiene, de sanidad y la contaminación de los utensilios y herramientas usadas en el proceso de ordeño, y si estos no son sometidos a una buena práctica de higiene, serán el factor de contagio con mayor frecuencia que contamina la leche.

Cuadro 4.15. Presencia de *E. coli* por estaciones climáticas.

| FINCAS | INVIERNO (Log UFC/mL) | VERANO (Log UFC/mL) |
|--------|-----------------------|---------------------|
| F1M1 | 2.52 | 1.39 |
| F2M2 | 2.48 | 0.80 |
| F3M3 | 3.17 | 0.00 |
| F4M4 | 1.89 | 0.75 |
| F5M5 | 2.36 | 0.00 |
| F6M6 | 1.45 | 0.50 |
| F7M7 | 2.56 | 2.03 |
| F8M8 | 2.74 | 0.00 |
| F9M9 | 2.02 | 2.13 |
| F10M10 | 2.27 | 0.00 |

Por otra, parte el cuadro 4.16 se presenta la prueba de T de Student, donde se puede observar que existe varianza significativa entre las dos estaciones climáticas respecto a la presencia de *E. coli* $P < 0.05$ reflejando una media para invierno de 2.346 y para verano de 0.760.

Cuadro 4.16. Prueba T de Student para presencia de *E. coli* por estaciones climáticas.

| | |
|---------------------|-------|
| Diferencia | 1.586 |
| t (Valor observado) | 4.826 |
| t (Valor crítico) | 2.262 |
| GL | 9 |
| valor-p (bilateral) | 0.001 |
| Alfa | 0.05 |

Interpretación de la prueba:

H₀: La media de la presencia de *E. coli* de la leche en la estación de invierno es igual a la media de la presencia de *E. coli* de la leche de la estación de verano.

H₁: La media de la presencia de *E. coli* de la leche en la estación de invierno no es igual a la media de la presencia de *E. coli* de la leche de la estación de verano.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05 se debe rechazar la H₀ y aceptar la H₁.

Análisis de los aerobios mesófilos por las dos estaciones en estudio

Respecto al cuadro 4.17 la presencia de aerobios mesófilos presenta varianzas significativas entre las dos estaciones climáticas analizadas, donde P=0.003 reflejando una media para invierno de 5.490 y verano de 4.505 mostrando que en esta estación tiende a disminuir en relación de invierno, lo que significa que la leche estuvo expuesta a contaminación en ambas estaciones y que no se ejecutaron las respectivas acciones de medidas de control como limpiar el pezón del animal, desinfectar los utensilios usados en el proceso de ordeño, lavarse las manos entre otros. Para Moreno, Rodríguez, Méndez, Ozuna y Vargas (2007) los aerobios mesófilos es una medida de la condición de higiene de la finca, al igual que, se relaciona con la insuficiente higiene del sistema de leche. Se considera que una leche con menos de 10.000 UFC/mL es de excelente calidad es el indicador de la calidad higiénica.

Cuadro 4.17. Presencia aerobios mesófilos por estaciones climáticas.

| FINCAS | INVIERNO (Log UFC/mL) | VERANO (Log UFC/mL) |
|--------|-----------------------|---------------------|
| F1M1 | 4.93 | 4.56 |
| F2M2 | 5.49 | 4.79 |
| F3M3 | 5.39 | 4.14 |
| F4M4 | 5.55 | 5.41 |
| F5M5 | 6.43 | 3.85 |
| F6M6 | 5.28 | 4.50 |
| F7M7 | 4.95 | 4.69 |
| F8M8 | 6.65 | 4.71 |
| F9M9 | 4.92 | 4.24 |
| F10M10 | 5.31 | 4.20 |

Cuadro 4.18. Prueba T para la presencia de aerobios mesófilos.

| | |
|---------------------|-------|
| Diferencia | 0.985 |
| t (Valor observado) | 4.039 |
| t (Valor crítico) | 2.262 |
| GL | 9 |
| valor-p (bilateral) | 0.003 |
| Alfa | 0.05 |

Interpretación de la prueba:

H_0 : La media de los aerobios mesófilos presentes en la leche en la estación de invierno es igual a la media de los aerobios mesófilos presentes en la leche de la estación de verano.

H_1 : La media de los aerobios mesófilos presentes en la leche en la estación de invierno no es igual a la media de los aerobios mesófilos presentes en la leche de la estación de verano.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar la H_0 , y aceptar la H_1 .

Análisis de los coliformes totales por las dos estaciones en estudio

En lo referente al cuadro 4.19 coliformes totales en la leche cruda de las fincas analizadas la prueba de t student muestra que existe diferencias entre estaciones climáticas obteniendo resultado de $p= 0.009$ con una media de 4.920 para verano y una de 3.674 para invierno denotando que, entre estas dos estaciones el invierno es donde existe en la leche cruda la mayor proliferación de bacterias, siendo la finca F3M3, F8M8 y F10M10 en invierno con mayor presencia de esta bacteria. La existencia de estas bacterias suele reflejar un pobre manejo higiénico de la rutina de ordeño (limpieza de la piel de los pezones, manos y pezonerías) y la exposición de la leche a material fecal producto que no se lava o se limpia los pezones del animal. Vale indicar que la presencia de este microorganismo puede ser la causa de fermentar la lactosa y causar cuadros de mastitis, que pueden ir de ligera a severamente aguda (Méndez, Ozuna y Vargas, 2007).

Cuadro 4.19. Presencia coliformes por estaciones climáticas.

| FINCAS | INVIERNO (Log UFC/mL) | VERANO (Log UFC/mL) |
|--------|-----------------------|---------------------|
| F1M1 | 3.72 | 2.86 |
| F2M2 | 5.09 | 3.52 |
| F3M3 | 6.32 | 3.45 |
| F4M4 | 4.12 | 4.92 |
| F5M5 | 4.15 | 3.59 |
| F6M6 | 4.38 | 3.50 |
| F7M7 | 4.40 | 4.21 |
| F8M8 | 6.26 | 4.18 |
| F9M9 | 4.76 | 3.53 |
| F10M10 | 6.00 | 2.98 |

Cuadro 4.20. Resultados de la T student de las coliformes totales de las estaciones climáticas.

| | |
|---------------------|-------|
| Diferencia | 1.246 |
| t (Valor observado) | 3.325 |
| t (Valor crítico) | 2.262 |
| GL | 9 |
| valor-p (bilateral) | 0.009 |
| Alfa | 0.05 |

Interpretación de la prueba:

H_0 : La media de los coliformes totales presentes en la leche en la estación de invierno es igual a la media de los coliformes totales presentes en la leche de la estación de verano.

H_1 : La media de los coliformes totales presentes en la leche en la estación de invierno no es igual a la media de los coliformes totales presentes en la leche de la estación de verano.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$ se debe rechazar la H_0 y aceptar la H_1 .

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se logró evidenciar que en la estación invierno la acidez de la leche en todas las fincas supera lo establecido por la norma INEN 0013, sin embargo, en la prueba de alcohol sí cumplen con los indicadores para que la leche sea considerada de calidad. Por otra parte, en la prueba reductasa según el tiempo de coloración, ocho de las diez fincas presentan un alto contenido de microorganismos.
- Con respecto a la acidez en la estación verano, la F10M10 fue la única que cumplió en ambos muestreos con lo establecido por la NTE INEN 0013. Cabe destacar que el 100% de las fincas analizadas resultaron negativas referente a la prueba de alcohol, y en reductasa presentaron un tiempo de 7 horas lo que significa que el contenido de microorganismos es aceptable.
- Estadísticamente la estación climática no influye en la producción lechera de las fincas en estudio, presentando una media de 315.40 L en invierno y 303.3 L en verano. Respecto a las características fisicoquímicas, la variable reductasa mostró efecto significativo, considerando que la leche obtenida en la estación invierno muestra mayor presencia de contenido de microorganismos, coincidiendo con las variables microbiológicas evaluadas, donde se logró evidenciar que existe diferencia significativa, siendo la estación invierno la que presenta mayor contenido de *E. coli*, aerobios mesófilos y coliformes totales.
- Las estaciones climáticas tienden a incidir de manera más significativa sobre los resultados microbiológicos de la leche en la época de invierno tanto de la *E. coli* como en los aerobios mesófilos y coliformes totales, mientras que, en los análisis fisicoquímicos, donde se encontró diferencias significativas fue en la prueba de reductasa, producto de los microorganismos presentes en la leche.

5.2. RECOMENDACIONES

- Proveer herramientas a la comunidad ganadera que coadyuven a mejorar las prácticas de ordeño y minimicen la proliferación de microorganismos en la leche a causa de falta de higiene y de esta forma mejorar la calidad de la misma.
- A las entidades establecidas para cooperar y apoyar a los microempresarios agropecuarios, programar proyectos, actividades de capacitación para proveer de información a los ganaderos respecto a las buenas prácticas de higiene y de manufactura para disminuir la carga microbiológica cumpliendo con las normas vigentes, para garantizar un producto de calidad.
- A los productores de leche, implementar las buenas prácticas de producción en la época de invierno considerando una mayor atención a la higiene del animal, a los instrumentos y herramientas utilizadas en el ordeño, dado que estas medidas mantendrán baja la carga microbiana de la leche.

BIBLIOGRAFÍA

- Abril, A y Pillco, V. (2013). Calidad fisicoquímica de la leche cruda que ingresa a la ciudad de Cuenca, para su comercialización”. Tesis (Pregrado) Universidad de Cuenca. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4825/1/TESIS.pdf>
- Agudelo, D & Bedoya, O. (2015). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. Corporación Universitaria Lasallista Colombia. *Revista Lasallista de Investigación*. 2(1). P 39 - 41
- Anzures, F; Macías, U; Alvarez, F; Correa, A; Díaz, R.; Hernández, J y Avendaño, R. (2015). Efecto de época del año (verano vs. invierno) en variables fisiológicas, producción de leche y capacidad antioxidante de vacas Holstein en una zona árida del noroeste de México. *Revista Archivos de medicina veterinaria*. 47 (1). P 3.
- Arias, R; Mader, T y Escobar, P. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Revista Arch Med Vet* 40. P 7-22.
- Beltrán, C. (2016). Evaluación de la calidad sanitaria de la leche cruda en el grupo empresarial el ordeño S.A. para implementar BPPL en las fincas proveedoras”. Tesis (grado) Universidad Politécnica del Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/5543/1/17T1401.pdf>.
- Bohórquez, P. (2015). “Estudio estadístico de los datos obtenidos en el análisis microbiológico de leche cruda entre unidades IBC y UFC para obtener el cálculo del factor de conversión”. Tesis (Pregrado). Universidad Central del Ecuador. p 26. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6430/1/T-UCE-0008-107.pdf>
- Callejo, A. (2016). Breve introducción a la anatomía de la ubre y a la fisiología del ordeño. Universidad Politécnica de Madrid. (Tesis pregrado). Recuperado de: http://ocw.upm.es/produccion-animal/ordeno-mecanico/Tema_1._Anatomia_y_Fisiologia/breve-introduccion-a-la-anatomia-de-la-ubre-y-a-la-fisiologia-del-ordeno
- Campabadal, C. (2000). Factores que afectan el contenido de sólidos de la leche. Centro de investigaciones en nutrición animal, Escuela de zootecnia, Universidad de Costa Rica. Recuperado de: http://www.cina.ucr.ac.cr/recursos/docs/Revista/factores_que_afectan_el_contenido_de_solidos_de_la_leche.pdf
- Campos, R; Vélez, M; Hernández, F; García, K; Benavides, M; Sánchez, H; Durán, C & Giraldo, L. (2015). El mejoramiento genético y la producción de leche. La

esencia de una realidad de producción animal. *Revista Acta Agronómica*. 64 (3).

- Cárdenas, C & Murillo, M. (2018). Calidad Bacteriológica de la leche cruda en ganaderías de la provincia del Azuay. Tesis (Pregrado). Universidad de Cuenca. Recuperado de: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31455/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Cartes, D. (2014). Caracterización molecular de cepas de escherichia coli aisladas desde muestras de leche provenientes de vacas con mastitis bovina clínica y subclínica. Tesis (Pregrado). Universidad de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl>
- Cominiello, S. (2016). La revolución del ordeño. Cambios en el proceso de trabajo de la producción primaria. *Revista de Trabajo y Sociedad*, 1(26). P 361-387.
- Costamagna, D; Demaria, M; Dalla, I; Thomas, J; Ramos, E; Thomas, J & Faggiano, M. &. (2013). Factores de Contaminación de la Leche con Bacterias Esporuladas (Clostridium). *Revista FAVE*, Sección de Ciencias Agrarias, 11(1). P 19-28.
- Delgado, P; Parisaca, V; Quispe, I; Delgado, E & Aduviri, M. (2016). Evaluación de la calidad de la leche cruda bovina (Bos taurus) en la Comunidad Mazo Cruz del departamento de La Paz-Bolivia. *Revista de la Ciencia Animal Selva Andina*. 44.
- Díaz, M. (2015). Leche y seguridad alimentaria. *Revista de Nutrición Hospitalaria*. 31(2). P 33-36.
- Espadas, M. (2013). Anatomía de la Ubre y la producción de Leche PPT. Recuperado de: http://www.remugants.cat/2/upload/anatomia_braguer_i_produccion_llet.pdf
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2009). Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos. Recuperado de: www.fao.org/input/download/standards/10087/CXP_057s.pdf
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2013). Sensibilidad y capacidad adaptativa de la lechería frente al cambio climático. Recuperado de: <http://www.fao.org/climatechange/39806-0c3cacea902fa4a2cbabc5a08980ab1ef.pdf>
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2014). *Prácticas en el manejo de la leche*, PDF. Obtenido de *La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado de: http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/1/1334_688221_7260/fao_manual1_lacteos_rip.pdf

- FAO (Food and Agriculture Organization). (2015). *Guía de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/008/y5224s/y5224s00.htm#Contents>
- García, E; Fuentes, A y Fernández, I. (2014). Determinación de la calidad higiénica de la leche mediante la medición indirecta del tiempo de reducción del azul de metileno o prueba de la reductasa microbiana. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38380/Eva%20Garc%C3%ADa.%20Calidad%20leche-2014.pdf>
- Gonzales, P. (2015). Buenas prácticas de ordeño. Recuperado de: <http://www.caritas.org.pe/documentos/Manual%20Leche%20Final.pdf>
- Guevara, M. (2015). Evaluación físico-química e higiénica de la producción de leche fresca en el distrito de Socota, Cutervo, Cajamarca, 2015. *Revista Sagastegui Ana.* 2 (2). P 6.
- Heer, G. (2017). Microbiología de la leche de la Facultad de Ciencias Veterinarias UNL. Recuperado de: <http://www.fcv.unl.edu.ar/archivos/grado/catedras/tecnologialeche/informacion/microbiologia.pdf>
- Jiménez, A; Calderón, A.; Gómez, E & Altuna, L. (2016). Situación de la producción lechera en Bolívar. Parroquia Salinas, Guaranda. *Revista Internacional de Ciencia Aplicada y Tecnología.* 6(1). P 12.
- López, M. Restrepo, L. López, G. (2013). Resistencia al cambio en organizaciones modernas. *Revista Redalyc.* 18 (1). P 4.
- Martínez, A; Villoch, A; Ribot, A; Montes, N; Riverón, Y & Ponce, P. (2015). Calidad e inocuidad en la leche cruda de una cadena de producción de una provincia occidental de Cuba. *Revista de Salud Animal.* 37(2). P 79-85.
- Martínez, R; Villegas, A; Fuentes, M; Pérez, L y Jerez, S. (2014). Influencia de la estación del año, la raza y el número de parto, en la calidad y cantidad de leche en cabras semiestabuladas. *Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems.* (17).
- Moreno, F; Rodríguez, G; Méndez, V; Ozuna, L y Vargas, M. (2007). Análisis microbiológico y su relación con la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida en la región del Alto de Chicamocha (departamento de Boyacá). *Revista de Medicina Veterinaria.* 14 (61). P 66
- NTP 202.001 (Norma Técnica Peruana). (2003). Leche y productos lácteos. Recuperado de <https://es.scribd.com/document>
- NTE INEN 18 (1973). Leche. Ensayo de reductasa. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- NTE INEN 13 (1984). Leche. Determinación de la acidez titulable. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec

- NTE INEN 9 (2008). Leche cruda. Requisitos. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- NTE INEN 9 (2012). Leche cruda. Requisitos. Quinta Revisión. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- NTE INEN 1500 (2011). Leche. Prueba de alcohol. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- NTE INEN 076 (2013). Leche y productos lácteos. Requisitos. Recuperado de www.normalizacion.gob.ec
- OCLA. (2018). Evolución de la producción mundial de leche. (Observatorio de la cadena láctea Argentina). Recuperado de: <http://www.ocla.org.ar/contenidos/nuevos/detalle/11586575-evolucion-de-la-produccion-mundial-de-leche>
- Pulamarin, E. J. (2015). Elaboración de un manual técnico de procesamiento de lácteos. Cayambe, Pichincha. Universidad Central del Ecuador. (Tesis pregrado). p 45. Recuperado de: <file:///C:/Users/SYSTEC/Downloads/T-UCE-0004-48.pdf>
- Pulido, E. E. (2017). Efecto de la frecuencia diaria de ordeño sobre la producción y composición de la leche y el estado sanitario de la ubre en ovejas de la raza assaf: interacción con el nivel de producción y el aporte de vitamina E y selenio. Universidad de León de España. (Tesis postgrado). p 15. Recuperado de: <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6913/Tesis%20Edgar%20Eduardo%20Pulido.pdf?sequence=1>
- Quiceno, J; Bastidas, X; Rojas, D & Bayona, M. (2010). La mosca doméstica como portador de patógenos microbianos en cinco cafeterías del norte de Bogotá. *Revista Scielo*. 13 (1). P 24
- Ramírez, J. (2018). Algunos parámetros de composición y calidad en leche cruda de vacas doble propósito en el municipio Machiques de perijá. *Revista FCV-LUZ.*, 18(5), 607 – 617
- Requelme, N., & Bonilla, N. (2013). Buenas prácticas de calidad higiénica de la Leche y el Ordeño en el Ecuador. *Revista La Granja*, 14(2). 45-57.
- Reyes, G. Molina, B. y Coca, R. (2010). Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz. Recuperado de https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/CALIDADDELALECHECRUDA.pdf
- Rivera, A; Pastrán, E; Rivera, F & Rizo, J. (2018). Incidencia del manejo zootécnico, tecnologías usadas en el ganado de ordeño, en la cantidad y calidad de leche que producen los ganaderos. *Revista Ra Ximhai*, 5(2). P 247-258.

- Rodríguez, V; Calderón, A; Acosta, A. (2015). Calidad de leches crudas en empresas ganaderas doble propósito en el departamento de Córdoba (Colombia) en condiciones de máxima precipitación. *Revista Veterinaria y Zootécnica*. 8 (2). P 1.
- Salvador, A y Martínez, G. (2007). Factores que afectan la producción y composición de la leche: *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UC*. 48 (2). p 61.
- Salvador, A; Martínez, G, Alvarado, C; Hahn, M; Pariacote, F y Vázquez, J. (2008). Características fisicoquímicas y composición de la leche de cabras mestizas canarias en condiciones tropicales. *Revista Facultad de Ciencias Veterinarias*. 57(1). P 53-60.
- Sheen, S & Riesco, A. (2002). Factores que afectan la producción de leche en vacas de doble propósito en trópico húmedo (Pucallpa). *Revista Scielo*. 13 (1). P 3
- Solano, J. (2018). Vaca que produjo 75 litros de leche en 24 horas se roba el 'show'. Recuperado de <https://www.elheraldo.co/barranquilla/agroexpovaca-que-produjo-75-litros-de-leche-en-24-horas-se-roba-el-show556410>
- Tigselema, W. (2012). "Bases para el diseño del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control para leche de calidad en un ordeño manual". Tesis (pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador. P 8. Recuperado de: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/673/1/T-UTC-0535.pdf>
- Pinargote, J & Zambrano (2020). Caracterización técnica y productiva del sistema bovino lechero de las ganaderías asociadas del cantón Bolívar de la provincia de Manabí. Recuperado de <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1286>
- Zamorán, D. (s.f). Manual de proceso lácteo. Recuperado de: https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14_agriculture01.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de levantamiento de información y georreferenciación de fincas ganaderas del Cantón Chone.



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO

DATOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE (FINCAS):

Propietario: _____ Nombre (Finca): _____

Dirección (finca): _____ Parroquia: _____

Cantón: _____ Provincia: _____

COORDENADAS EN EL SECTOR DE LA TOMA DE MUESTRA

Latitud: _____ Longitud: _____

Altitud: _____

DATOS DE LAS MUESTRAS:

Tipo de muestras: _____

Época del año (toma de muestra): _____

Fecha de la toma de muestra: _____

INFORMACIÓN DEL GANADO:

Números de vacas paridas:

Total de producción lechera:

RAZAS DE VACAS: Jersey: Holstein: Brahman: Gyr:

Criollas: Brown swiss: Girolando:

INFORME RELEVANTE DEL POTRERAJE:

Tipo de pasto: Pasto estrella: Pasto janeiro: Gramalote:

Sorgo Forrajero: Pasto de corte: Guinea o Saboya:

Fuente de agua: Suministro de pozo: Abastecimiento en ríos:

Agua Potable:

ANEXO 2.- Ficha de observación de la calidad de la leche en los hatos ganaderos de las fincas del Cantón Chone.



FICHA DE OBSERVACIÓN

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO

| N° | PREGUNTAS | RESPUESTA | |
|----|--|-----------|----|
| | | SI | NO |
| 1 | ¿Realiza siempre la misma rutina de ordeño? | | |
| 2 | ¿Usa rejadores y amarra patas al momento del ordeño? | | |
| 3 | ¿El ordeñador usa botas y vestimenta adecuada? | | |
| 4 | ¿Al arrear los animales lo hace de forma adecuada y con tranquilidad? | | |
| 5 | ¿La vaca mantiene corto el mechón de la cola para evitar contaminación? | | |
| 6 | ¿Revisa la vaca, la ubre y el pezón, buscando marcas, lesiones? | | |
| 7 | ¿La vaca mantiene limpieza en la parte inferior de patas traseras y ubre? | | |
| 8 | ¿Cuenta con área destinada únicamente para el ordeño de vacas? | | |
| 9 | ¿El espacio destinado al ordeño se mantiene libre de estiércol? | | |
| 10 | ¿El agua que suministra para las actividades durante el ordeño es adecuada? | | |
| 11 | ¿Realiza limpieza de baldes y bidones? | | |
| 12 | ¿Realiza lavado de manos antes del ordeño? | | |
| 13 | ¿Realiza limpieza y el secado respectivo en las ubres antes del ordeño? | | |
| 14 | ¿El ordeñador posee enfermedades infectocontagiosas, como la gripe? | | |
| 15 | ¿Realiza el tamizado de la leche? | | |
| 16 | ¿El bidón usado para el almacenamiento y transporte de la leche es de acero inoxidable o aluminio? | | |
| 17 | ¿Se transporta la leche enseguida culmine el ordeño? | | |

Autor: (FAO, 2017)

ANEXO 3

INFORMACIÓN DE GEORREFERENCIA DE LAS FINCAS EN ESTUDIO

| INFORMACIÓN GEOREFERENCIAL DE LAS FINCAS EN ESTUDIO DEL CANTÓN CHONE | | | | |
|--|--------------|----------|----------|---------|
| N° FINCAS | FINCA | LATITUD | LONGITUD | ALTITUD |
| 1 | La Pradera | 0594417 | 9922955 | -1 msnm |
| 2 | El Encanto | 05995993 | 9922361 | 1 msnm |
| 3 | El Guasmo | 0596598 | 9925482 | 14 msnm |
| 4 | La Primavera | 0596629 | 9923782 | 2 msnm |
| 5 | El Olimpo | 0596893 | 9922839 | 8 msnm |
| 6 | La Greda | 0590901 | 9922839 | -2 msnm |
| 7 | La Angélica | 0591978 | 9922577 | -1 msnm |
| 8 | La Sabana | 0592003 | 9922372 | -2 msnm |
| 9 | La Delia | 0597368 | 9924431 | 13 msnm |
| 10 | La Potable | 0602084 | 9923872 | 36 msnm |

ANEXO 4A

RECEPCIÓN DE EQUIPO GPS UTILIZADO EN LA INVESTIGACIÓN



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

ACTA DE ENTREGA – RECEPCIÓN DE GPS EN LA PERSONA DEL SR. VERA CAGUA JORGE EMILIO, ESTUDIANTE DE DÉCIMO SEMESTRE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL, CON NUMERO DE CÉDULA 172420813 -5 POR PARTE DE LA ING. SOFÍA VELÁSQUEZ CEDEÑO – DIRECTOR (E) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ (ESPAM MFL)

A los seis días del mes de mayo del año dos mil diecinueve, en la Dirección de la Carrera de Ingeniería Agrícola del Campus Politécnico del Sitio El Limón de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, comparecen por una parte la Ing. Sofía Velásquez Cedeño – Directora (E) de la Carrera de Ingeniería Agrícola y por otra parte el Sr. Jorge Emilio Vera Cagua, Estudiante de décimo semestre de la Carrera de Agroindustria, en atención a requerimiento de Memorando N° ESPAM MFL-CA-2019-249-M, suscrito por el Phd Ely Sacón Vera, Director de la Carrera de Agroindustria, receptado el 02 de mayo del presente año, se facilita UN GPS al estudiante para tomar datos del Trabajo de Titulación EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICO – QUÍMICA DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO, de los autores: Sr. Jorge Emilio Vera Cagua y Rodolfo Stefano Vera Basurto, bajo la tutoría de la Ing. Edith Moreira Chica, Mg., se entrega dicho Equipo topográfico, el mismo que se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento a entregarse a esta Dirección el 08 de mayo de 2019.

| Equipo | Marca |
|-----------------|------------------------|
| Uno – GPSMAP64s | GARMIN – s/n:38P081724 |

+

Las intervinientes declaran que lo entregado y lo recibido se ajusta a entera satisfacción de las partes, para lo cual suscriben la presente acta en dos ejemplares en la ciudad de Calceta a los seis días del mes de mayo del año dos mil diecinueve.


 Ing. Sofía Velásquez Cedeño, Mg.
 DIRECTOR DE LA CARRERA DE ING. AGRÍCOLA


 Sr. Jorge Emilio Vera Cagua
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA

ENTREGUÉ CONFORME

RECIBÍ CONFORME

ANEXO 4B

ENTREGA DE EQUIPO TOPOGRÁFICO UTILIZADO EN LA INVESTIGACIÓN



ACTA DE RECEPCIÓN DE GPS (EQUIPO TOPOGRÁFICO)

A los ocho días del mes de mayo del año dos mil diecinueve, en la Dirección de la Carrera de Ingeniería Agrícola del Campus Politécnico del Sitio El Limón de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, comparecen por una parte la Ing. Sofía Velásquez Cedeño – Directora (E) de la Carrera de Ingeniería Agrícola y por otra parte el Sr. Jorge Emilio Vera Cagua, Estudiante de décimo semestre de la Carrera de Agroindustria, para la recepción de UN GPS que fue facilitado para tomar datos del Trabajo de Titulación EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICO – QUÍMICA DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO, de los autores: Sr. Jorge Emilio Vera Cagua y Rodolfo Stefano Vera Basurto, bajo la tutoría de la Ing. Edith Moreira Chica, Mg., se recepta dicho Equipo topográfico, el mismo que se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento el mismo que es receptado en la fecha establecida, 08 de mayo de 2019.

| Equipo | Marca |
|-----------------|------------------------|
| Uno – GPSMAP64s | GARMIN – s/n:38P081724 |

Las intervinientes declaran que lo entregado y lo recibido se ajusta a entera satisfacción de las partes, para lo cual suscriben la presente acta en dos ejemplares en la ciudad de Calceta a los seis días del mes de mayo del año dos mil diecinueve.


 Ing. Sofía Velásquez Cedeño, Mg.
 DIRECTOR DE LA CARRERA DE ING. AGRÍCOLA
 RECIBÍ CONFORME


 Sr. Jorge Emilio Vera Cagua
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA
 ENTREGUÉ CONFORME

ANEXO 5A

FICHA CON INFORMACIÓN GPS Y GANADERA DE FINCA EN ESTUDIO EN LA ESTACIÓN CLIMÁTICA INVIERNO



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA POST ORDEÑO

DATOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE (FINCAS):

Propietario: JORJICO GARCIA Nombre (Finca): LA POTABLE
 Dirección (finca): chone-el vegetal Parroquia: chone
 Cantón: chone Provincia: Manabí

COORDENADAS EN EL SECTOR DE LA TOMA DE MUESTRA

Latitud: 0602084 Longitud: 9923872
 Altitud: 36msnm

DATOS DE LAS MUESTRAS:

Tipo de muestras: Leche Entera
 Epoca del año (toma de muestra): Invierno
 Fecha de la toma de muestra: 07/05/2019

INFORMACION DEL GANADO:

Números de vacas paridas:

Total de producción lechera:

RAZAS DE VACAS: Jersey: Holstein: Brahman: Gyr:

Criollas: Brown swiss: Girolando:

INFORME RELEVANTE DEL POTRERAJE:

Tipo de pasto: Pasto estrella: Pasto janeiro: Gramalote:

Sorgo Forrajero: Pasto de corte: Guinea o Saboya:

Fuente de agua: Suministro de pozo: Abastecimiento en ríos:

Agua Potable:

ANEXO 5B

**FICHA DE OBSERVACIÓN APLICADA EN FINCA GANADERA EN ESTUDIO
EN LA ESTACIÓN CLIMÁTICA INVIERNO**



FICHA DE OBSERVACIÓN

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA
CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA
POST ORDEÑO**

NOMBRE: *JOSUO GARCIA*FECHA: *07/05/2019*ESTACIÓN CLIMÁTICA: *INVIERNO*

| N° | PREGUNTAS | RESPUESTA | |
|----|--|-----------|----|
| | | SI | NO |
| 1 | ¿Realiza siempre la misma rutina de ordeño? | X | |
| 2 | ¿Usa rejadores y amarra patas al momento del ordeño? | X | |
| 3 | ¿El ordeñador usa botas y vestimenta adecuada? | X | |
| 4 | ¿Al arrear los animales lo hace de forma adecuada y con tranquilidad? | X | |
| 5 | ¿La vaca mantiene corto el mechón de la cola para evitar contaminación? | | X |
| 6 | ¿Revisa la vaca, la ubre y el pezón, buscando marcas, lesiones? | | X |
| 7 | ¿La vaca mantiene limpieza en la parte inferior de patas traseras y ubre? | X | |
| 8 | ¿Cuenta con área destinada únicamente para el ordeño de vacas? | | X |
| 9 | ¿El espacio destinado al ordeño se mantiene libre de estiércol? | | X |
| 10 | ¿El agua que suministra para las actividades durante el ordeño es adecuada? | X | |
| 11 | ¿Realiza limpieza de baldes y bidones? | X | |
| 12 | ¿Realiza lavado de manos antes del ordeño? | X | |
| 13 | ¿Realiza limpieza y el secado respectivo en las ubres antes del ordeño? | X | |
| 14 | ¿El ordeñador posee enfermedades infectocontagiosas, como la gripe? | X | |
| 15 | ¿Realiza el tamizado de la leche? | X | |
| 16 | ¿El bidón usado para el almacenamiento y transporte de la leche es de acero inoxidable o aluminio? | X | |
| 17 | ¿Se transporta la leche enseguida culmine el ordeño? | X | |

ANEXO 5C

**FICHA CON INFORMACIÓN GPS Y GANADERA DE FINCA EN ESTUDIO EN
LA ESTACIÓN CLIMÁTICA VERANO**



**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA
CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA
POST ORDEÑO**

DATOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE (FINCAS):

Propietario: JUANCO GARCIA Nombre (Finca): LA POTABLE
 Dirección (finca): Chone-El Verjel Parroquia: Chone
 Cantón: Chone Provincia: Manabí

COORDENADAS EN EL SECTOR DE LA TOMA DE MUESTRA

Latitud: 0602084 Longitud: 9923872
 Altitud: 36m snm

DATOS DE LAS MUESTRAS:

Tipo de muestras: Leche Entera
 Época del año (toma de muestra): Verano
 Fecha de la toma de muestra: 23/07/2019

INFORMACION DEL GANADO:

Números de vacas paridas:

Total de producción lechera:

RAZAS DE VACAS: Jersey: Holstein: Brahman: Gyr:

Criollas: Brown swiss: Girolando:

INFORME RELEVANTE DEL POTRERAJE:

Tipo de pasto: Pasto estrella: Pasto janeiro: Gramalote:

Sorgo Forrajero: Pasto de corte: Guinea o Saboya:

Fuente de agua: Suministro de pozo: Abastecimiento en ríos:

Agua Potable:

ANEXO 5D

**FICHA DE OBSERVACIÓN APLICADA EN FINCA GANADERA EN ESTUDIO
EN LA ESTACIÓN CLIMÁTICA VERANO**



FICHA DE OBSERVACIÓN

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS EN LA
CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE LA LECHE DE VACA
POST ORDEÑO**

NOMBRE: JODOCO GARCIA

FECHA: 23/07/2019

ESTACIÓN CLIMÁTICA: VERANO

| N° | PREGUNTAS | RESPUESTA | |
|----|--|-----------|----|
| | | SI | NO |
| 1 | ¿Realiza siempre la misma rutina de ordeño? | X | |
| 2 | ¿Usa rejadores y amarra patas al momento del ordeño? | X | |
| 3 | ¿El ordeñador usa botas y vestimenta adecuada? | X | |
| 4 | ¿Al arrear los animales lo hace de forma adecuada y con tranquilidad? | X | |
| 5 | ¿La vaca mantiene corto el mechón de la cola para evitar contaminación? | | X |
| 6 | ¿Revisa la vaca, la ubre y el pezón, buscando marcas, lesiones? | | X |
| 7 | ¿La vaca mantiene limpieza en la parte inferior de patas traseras y ubre? | | X |
| 8 | ¿Cuenta con área destinada únicamente para el ordeño de vacas? | | X |
| 9 | ¿El espacio destinado al ordeño se mantiene libre de estiércol? | | X |
| 10 | ¿El agua que suministra para las actividades durante el ordeño es adecuada? | X | |
| 11 | ¿Realiza limpieza de baldes y bidones? | X | |
| 12 | ¿Realiza lavado de manos antes del ordeño? | X | |
| 13 | ¿Realiza limpieza y el secado respectivo en las ubres antes del ordeño? | X | |
| 14 | ¿El ordeñador posee enfermedades infectocontagiosas, como la gripe? | | X |
| 15 | ¿Realiza el tamizado de la leche? | X | |
| 16 | ¿El bidón usado para el almacenamiento y transporte de la leche es de acero inoxidable o aluminio? | X | |
| 17 | ¿Se transporta la leche enseguida culmine el ordeño? | X | |

ANEXO 6A

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO



LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

| REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS | | | |
|------------------------------------|--|-------------------|--------------------------|
| CLIENTES | JORGE E. VERA CAGUA RODOLFO S. VERA BASURTO | C.I.: | 1724208135 1315864288 |
| DIRECCIÓN | Calceta | N° DE ANÁLISIS | 10 |
| TELÉFONO | 0969742659 | FECHA RECIBIDO | 29/04/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA | Leche entera de vaca | FECHA DE ANÁLISIS | 29/04/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA | Muestra de leche entera de vaca (150ml) | FECHA DE MUESTREO | 29/04/2019 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO | Análisis fisicoquímicos | FECHA DE REPORTE | 01/05/2019 |
| OBSERVACIONES | Los laboratoristas que realizan los análisis son responsables | | |

| ITEM | PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADOS | | | | |
|------|--|---------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | LECHE ENTERA DE VACA (ESTACIÓN INVIERNO) | | | | |
| | | | MUESTRA # 1 | MUESTRA # 2 | MUESTRA # 3 | MUESTRA # 4 | MUESTRA # 5 |
| 1 | ACIDEZ (Expresada en Ácido Láctico) | % | 0,21 | 0,21 | 0,22 | 0,19 | 0,18 |
| 2 | PRUEBA DE ALCOHOL | Negativa – Positiva | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |



ANEXO 6B

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

| REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS | | | |
|------------------------------------|--|-------------------|--------------------------|
| CLIENTES | JORGE E. VERA CAGUA RODOLFO S. VERA BASURTO | C.I: | 1724208135 1315864288 |
| DIRECCIÓN | Calceña | N° DE ANÁLISIS | 10 |
| TELÉFONO | 0969742659 | FECHA RECIBIDO | 30/04/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA | Leche entera de vaca | FECHA DE ANÁLISIS | 30/04/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA | Muestra de leche entera de vaca (150ml) | FECHA DE MUESTREO | 30/04/2019 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO | Análisis fisicoquímicos | FECHA DE REPORTE | 02/05/2019 |
| OBSERVACIONES | Los laboratoristas que realizan los análisis son responsables | | |

| ITEM | PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADOS | | | | |
|------|--|---------------------|---|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | | LECHE ENTERA DE VACA (ESTACIÓN INVIERNO) | | | | |
| | | | MUESTRA # 6 | MUESTRA # 7 | MUESTRA # 8 | MUESTRA # 9 | MUESTRA # 10 |
| 1 | ACIDEZ (Expresada en Ácido Láctico) | % | 0,19 | 0,16 | 0,13 | 0,18 | 0,19 |
| 2 | PRUEBA DE ALCOHOL | Negativa – Positiva | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |



ANEXO 6C

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

| REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS | | | |
|------------------------------------|---|-------------------|--------------------------|
| CLIENTES | JORGE E. VERA CAGUA RODOLFO S. VERA BASURTO | C.I: | 1724208135 1315864288 |
| DIRECCIÓN | Calceta | N° DE ANÁLISIS | 10 |
| TELÉFONO | 0969742659 | FECHA RECIBIDO | 06/05/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA | Leche entera de vaca | FECHA DE ANÁLISIS | 06/05/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA | Muestra de leche entera de vaca (150ml) | FECHA DE MUESTREO | 06/05/2019 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO | Análisis fisicoquímicos | FECHA DE REPORTE | 08/05/2019 |
| OBSERVACIONES | Los laboratoristas que realizan los análisis son responsables | | |

| ITEM | PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADOS | | | | |
|------|--|---------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | LECHE ENTERA DE VACA (ESTACIÓN INVIERNO) | | | | |
| | | | MUESTRA # 1 | MUESTRA # 2 | MUESTRA # 3 | MUESTRA # 4 | MUESTRA # 5 |
| 1 | ACIDEZ (Expresada en Ácido Láctico) | % | 0,19 | 0,16 | 0,18 | 0,19 | 0,18 |
| 2 | PRUEBA DE ALCOHOL | Negativa – Positiva | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |



ANEXO 6D

**INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA
LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO**

| REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS | | | |
|------------------------------------|--|-------------------|--------------------------|
| CLIENTES | JORGE E. VERA CAGUA RODOLFO S. VERA BASURTO | C.I: | 1724208135 1315864288 |
| DIRECCIÓN | Calceta | N° DE ANÁLISIS | 10 |
| TELÉFONO | 0969742659 | FECHA RECIBIDO | 07/05/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA | Leche entera de vaca | FECHA DE ANÁLISIS | 07/05/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA | Muestra de leche entera de vaca (150ml) | FECHA DE MUESTREO | 07/05/2019 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO | Análisis fisicoquímicos | FECHA DE REPORTE | 09/05/2019 |
| OBSERVACIONES | Los laboratoristas que realizan los análisis son responsables | | |

| ITEM | PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADOS | | | | |
|------|--|---------------------|---|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | | LECHE ENTERA DE VACA (ESTACIÓN INVIERNO) | | | | |
| | | | MUESTRA # 6 | MUESTRA # 7 | MUESTRA # 8 | MUESTRA # 9 | MUESTRA # 10 |
| 1 | ACIDEZ (Expresada en Ácido Láctico) | % | 0,17 | 0,17 | 0,12 | 0,17 | 0,18 |
| 2 | PRUEBA DE ALCOHOL | Negativa – Positiva | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |


 Ing. Jorge Teca Delgado
 ANALISTA DEL LAB. DE BROMATOLOGÍA



ANEXO 6E

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN INVIERNO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|-----------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 5 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | | |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de recibido: | 29/04/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de análisis: | 29/04/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de reporte: | 29/04/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Fecha de muestreo: | 29/04/2019 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | Responsables del muestreo: | Investigadores |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PARÁMETROS | TIEMPO DE DECOLORACIÓN | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| MUESTRA # 1 | Ensayo de Reductasas | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | NTE INEN 18 |
| MUESTRA # 2 | Ensayo de Reductasas | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 3 | Ensayo de Reductasas | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 4 | Ensayo de Reductasas | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 5 | Ensayo de Reductasas | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |

N_E- Número estimado**Nota:**

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 6F

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 – 2006
 CALCETA – ECUADOR

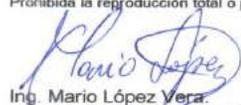


| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN INVIERNO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 5 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 30/04/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 30/04/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 30/04/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 30/04/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PARÁMETROS | TIEMPO DE DECOLORACIÓN | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| MUESTRA # 6 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | NTE INEN 18 |
| MUESTRA # 7 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 8 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 9 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 10 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |

N_E= Número estimado**Nota:**

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


 Ing. Mario López Vera.

 COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA
 
OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec
CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 6G

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 – 2006
 CALCETA – ECUADOR



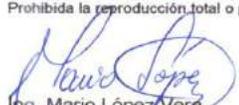
| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN INVIERNO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|-----------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 5 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 06/05/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 06/05/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 06/05/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 06/05/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PARÁMETROS | TIEMPO DE DECOLORACIÓN | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| MUESTRA # 1 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | NTE INEN 18 |
| MUESTRA # 2 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 3 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 4 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 5 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |

N_E= Número estimado

Nota:

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe


 Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 6H

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN INVIERNO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 5 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 07/05/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 07/05/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 07/05/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 07/05/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PARÁMETROS | TIEMPO DE DECOLORACIÓN | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| MUESTRA # 6 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | NTE INEN 18 |
| MUESTRA # 7 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 8 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 9 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |
| MUESTRA # 10 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 2-7 horas | N _E de Bacterias/mL | ≥100 000 | |

N_E = Número estimado**Nota:**

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 6I

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 – 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN INVIERNO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 15 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 29/04/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 29/04/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 30/04/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 29/04/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PRUEBAS SOLICITADAS | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|--|---------|---------------------|------------------------------------|
| MUESTRA # 1 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 1,8x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 1,0x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 7,2x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 2 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 9,0x10 ² | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 4,2x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 7,9x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 3 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 2,0x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 1,8x10 ⁶ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 3,4x10 ⁶ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 4 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 6,0x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 3,6x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 6,2x10 ⁶ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 5 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 7,0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 6,0x10 ² | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 1,1x10 ⁷ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:

10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA

Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 6J

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
 CALCETA - ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN INVIERNO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 15 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 30/04/2019 |
| TELÉFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 30/04/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 02/05/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 30/04/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PRUEBAS SOLICITADAS | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|--|---------|-------------------|------------------------------------|
| MUESTRA # 6 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 1.0×10^1 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 1.5×10^4 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 2.4×10^6 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 7 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 3.1×10^2 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 4.6×10^3 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 2.8×10^5 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 8 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 2.8×10^2 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 4.8×10^6 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 3.4×10^7 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 9 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 5.0×10^1 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 2.5×10^4 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 3.8×10^5 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 10 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 1.1×10^2 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 5.0×10^5 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 3.2×10^6 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134



CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 6K

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN INVIERNO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 15 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | | |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de recibido: | 06/05/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de análisis: | 06/05/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de reporte: | 07/05/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Fecha de muestreo: | 06/05/2019 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | Responsables del muestreo: | Investigadores |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PRUEBAS SOLICITADAS | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|--|---------|-------------------|------------------------------------|
| MUESTRA # 1 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 6.0×10^1 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 2.7×10^2 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 1.0×10^4 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 2 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 1.0×10^2 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 3.6×10^5 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 1.2×10^5 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 3 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 1.1×10^3 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 2.4×10^6 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 1.8×10^4 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 4 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 4.9×10^2 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 2.0×10^4 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 5 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 7.4×10^2 | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 3.4×10^5 | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 6.5×10^5 | AOAC Métodos Oficial 986.33 |

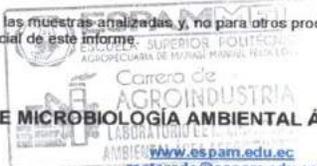
Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134



CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 6L

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN INVIERNO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 – 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN INVIERNO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 15 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 07/05/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 07/05/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 08/05/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 07/05/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PRUEBAS SOLICITADAS | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|--|----------|---------------------|------------------------------------|
| MUESTRA # 6 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | 8.0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 3.9x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 1.5x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 7 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | 4.3x10 ² | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 1.4x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 2.9x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 8 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | 1.1x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 7.0x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 5.9x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 9 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | 2.2x10 ² | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 1.3x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 1.8x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 10 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | 3.1x10 ² | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 2.0x10 ⁶ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 1.3x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134



CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 7A

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO



LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

| REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS | | | |
|------------------------------------|--|-------------------|--------------------------|
| CLIENTES | JORGE E. VERA CAGUA RODOLFO S. VERA BASURTO | C.I: | 1724208135 1315864288 |
| DIRECCIÓN | Calceña | N° DE ANÁLISIS | 10 |
| TELÉFONO | 0969742659 | FECHA RECIBIDO | 22/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA | Leche entera de vaca | FECHA DE ANÁLISIS | 22/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA | Muestra de leche entera de vaca (150ml) | FECHA DE MUESTREO | 22/07/2019 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO | Análisis fisicoquímicos | FECHA DE REPORTE | 24/07/2019 |
| OBSERVACIONES | Los laboratoristas que realizan los análisis son responsables | | |

| ITEM | PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADOS | | | | |
|------|-------------------------------------|---------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | LECHE ENTERA DE VACA (ESTACIÓN VERANO) | | | | |
| | | | MUESTRA # 1 | MUESTRA # 2 | MUESTRA # 3 | MUESTRA # 4 | MUESTRA # 5 |
| 1 | ACIDEZ (Expresada en Ácido Láctico) | % | 0,17 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,18 |
| 2 | PRUEBA DE ALCOHOL | Negativa – Positiva | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |



ANEXO 7B

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

| REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS | | | |
|------------------------------------|--|-------------------|--------------------------|
| CLIENTES | JORGE E. VERA CAGUA RODOLFO S. VERA BASURTO | C.I: | 1724208135 1315864288 |
| DIRECCIÓN | Calceta | N° DE ANÁLISIS | 10 |
| TELÉFONO | 0969742659 | FECHA RECIBIDO | 23/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA | Leche entera de vaca | FECHA DE ANÁLISIS | 23/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA | Muestra de leche entera de vaca (150ml) | FECHA DE MUESTREO | 23/07/2019 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO | Análisis fisicoquímicos | FECHA DE REPORTE | 25/07/2019 |
| OBSERVACIONES | Los laboratoristas que realizan los análisis son responsables | | |

| ITEM | PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADOS | | | | |
|------|--|---------------------|---|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | | LECHE ENTERA DE VACA (ESTACIÓN VERANO) | | | | |
| | | | MUESTRA # 6 | MUESTRA # 7 | MUESTRA # 8 | MUESTRA # 9 | MUESTRA # 10 |
| 1 | ACIDEZ (Expresada en Ácido Láctico) | % | 0,18 | 0,17 | 0,18 | 0,18 | 0,17 |
| 2 | PRUEBA DE ALCOHOL | Negativa – Positiva | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |



ANEXO 7C

**INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA
LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO**

| REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS | | | |
|------------------------------------|--|-------------------|--------------------------|
| CLIENTES | JORGE E. VERA CAGUA RODOLFO S. VERA BASURTO | C.I: | 1724208135 1315864288 |
| DIRECCIÓN | Calceta | N° DE ANÁLISIS | 10 |
| TELÉFONO | 0969742659 | FECHA RECIBIDO | 29/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA | Leche entera de vaca | FECHA DE ANÁLISIS | 29/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA | Muestra de leche entera de vaca (150ml) | FECHA DE MUESTREO | 29/07/2019 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO | Análisis fisicoquímicos | FECHA DE REPORTE | 31/07/2019 |
| OBSERVACIONES | Los laboratoristas que realizan los análisis son responsables | | |

| ITEM | PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADOS | | | | |
|------|--|---------------------|---|------------|------------|------------|------------|
| | | | LECHE ENTERA DE VACA (ESTACIÓN VERANO) | | | | |
| | | | MUESTRA #1 | MUESTRA #2 | MUESTRA #3 | MUESTRA #4 | MUESTRA #5 |
| 1 | ACIDEZ (Expresada en Ácido Láctico) | % | 0,19 | 0,17 | 0,18 | 0,18 | 0,20 |
| 2 | PRUEBA DE ALCOHOL | Negativa – Positiva | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |



ANEXO 7D

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

| REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS | | | |
|------------------------------------|--|-------------------|--------------------------|
| CLIENTES | JORGE E. VERA CAGUA RODOLFO S. VERA BASURTO | C.I: | 1724208135 1315864288 |
| DIRECCIÓN | Calceta | N° DE ANÁLISIS | 10 |
| TELÉFONO | 0969742659 | FECHA RECIBIDO | 30/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA | Leche entera de vaca | FECHA DE ANÁLISIS | 30/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA | Muestra de leche entera de vaca (150ml) | FECHA DE MUESTREO | 30/07/2019 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO | Análisis fisicoquímicos | FECHA DE REPORTE | 01/08/2019 |
| OBSERVACIONES | Los laboratoristas que realizan los análisis son responsables | | |

| ITEM | PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADOS | | | | |
|------|--|---------------------|---|------------|------------|------------|-------------|
| | | | LECHE ENTERA DE VACA (ESTACIÓN VERANO) | | | | |
| | | | MUESTRA #6 | MUESTRA #7 | MUESTRA #8 | MUESTRA #9 | MUESTRA #10 |
| 1 | ACIDEZ (Expresada en Ácido Láctico) | % | 0,18 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,17 |
| 2 | PRUEBA DE ALCOHOL | Negativa – Positiva | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |


 Ing. Jorge Teca Delgado
 ANALISTA DEL LAB. DE BROMATOLOGÍA



ANEXO 7E

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
CALCETA - ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN VERANO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 5 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 22/07/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 22/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 22/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 22/07/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

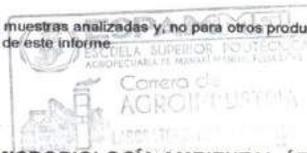
| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PARÁMETROS | TIEMPO DE DECOLORACIÓN | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| MUESTRA # 1 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | NTE INEN 18 |
| MUESTRA # 2 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 3 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 4 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 5 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |

N_E= Número estimado**Nota:**

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe

Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA



OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Sitio El Limón
Telef: 593 05 686103

ANEXO 7F

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 – 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN VERANO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 5 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 23/07/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 23/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 23/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 23/07/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

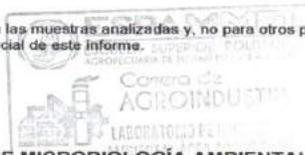
| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PARÁMETROS | TIEMPO DE DECOLORACIÓN | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| MUESTRA # 6 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | NTE INEN 18 |
| MUESTRA # 7 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 8 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 9 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 10 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |

N_E= Número estimado**Nota:**

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


 Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 7G

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
 CALCETA - ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN VERANO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 5 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 29/07/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 29/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 29/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 29/07/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

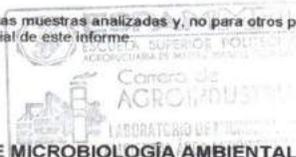
| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PARÁMETROS | TIEMPO DE DECOLORACIÓN | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| MUESTRA # 1 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | NTE INEN 18 |
| MUESTRA # 2 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 3 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 4 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 5 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |

N_E= Número estimado**Nota:**

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


 Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
recloradoro@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 7H

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN VERANO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 5 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 30/07/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 30/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 30/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 30/07/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

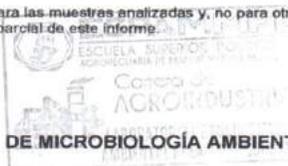
| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PARÁMETROS | TIEMPO DE DECOLORACIÓN | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| MUESTRA # 6 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | NTE INEN 18 |
| MUESTRA # 7 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 8 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 9 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |
| MUESTRA # 10 | <i>Ensayo de Reductasas</i> | 7 horas | N _E de Bacterias/mL | 100 000 | |

N_E = Número estimado**Nota:**

Resultados validos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 7I

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LOPEZ
 Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
 CALCETA - ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN VERANO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 15 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 22/07/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 22/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 23/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 22/07/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PRUEBAS SOLICITADAS | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|--|---------|----------------------|------------------------------------|
| MUESTRA # 1 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 2.0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 5.8x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 5.0x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 2 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 8.0x10 ² | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 3.2x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 3 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 4.0x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 6.0x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 4 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 3.1 x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 3.2 x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 2.4x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 5 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 3.0x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 1.6x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |

Nota:
 Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 7J

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE DEL PRIMER MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 – 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN VERANO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 15 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 23/07/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 23/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 24/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 23/07/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PRUEBAS SOLICITADAS | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|--|---------|----------------------|------------------------------------|
| MUESTRA # 6 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 4.6x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 4.2x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 7 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 2.3 x10 ² | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 5.6x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 5.6x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 8 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 5.6 x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 4.8x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 9 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 6.0 x10 ² | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 3.0x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 7.2 x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 10 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 2.2 x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 5.0 x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |

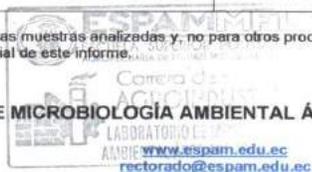
Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134



CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 7K

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 - 2006
 CALCETA – ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN VERANO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 15 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | Fecha de recibido: | 29/07/2019 |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de análisis: | 29/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de reporte: | 30/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de muestreo: | 29/07/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Responsables del muestreo: | Investigadores |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | | |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PRUEBAS SOLICITADAS | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|--|---------|---------------------|------------------------------------|
| MUESTRA # 1 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 3.0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 9.0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 2.6x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 2 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | 4.0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 1.4x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 1.2x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 3 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 2.0x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 3.2x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 4 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 2.2x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 2.8x10 ⁵ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 5 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC /mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC /mL | 5.0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC /mL | 3.2x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |

Nota:
 Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 7L

INFORME DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE DEL SEGUNDO MUESTREO DE LA ESTACIÓN VERANO

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
 CALCETA - ECUADOR



| REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ESTACIÓN VERANO | | Página 1 de 1 | |
|---|---|----------------------------|--------------------|
| CLIENTES: | Jorge Emilio Vera Cagua Rodolfo Stefano Vera Basurto | Nº de análisis: | 15 |
| DIRECCIÓN: | CHONE | | |
| TELEFONO: | 0969742659 | Fecha de recibido: | 30/07/2019 |
| NOMBRE DE LA MUESTRA: | LECHE ENTERA DE VACA | Fecha de análisis: | 30/07/2019 |
| CANTIDAD RECIBIDA: | 5 | Fecha de reporte: | 31/07/2019 |
| TIPO DE ENVASE: | Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad | Fecha de muestreo: | 30/07/2019 |
| OBSERVACIONES: | El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras. | Método de muestreo: | NTE INEN 1529-2 |
| OBJETIVO DEL MUESTREO: | Control de calidad | Responsables del muestreo: | Investigadores |

| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA | PRUEBAS SOLICITADAS | UNIDAD | RESULTADOS | MÉTODO DE ENSAYO |
|------------------------------|--|----------|----------------------|------------------------------------|
| MUESTRA # 6 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | 1.0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 2.2x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 2.4x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 7 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | 5.0x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 4.8x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 4.2x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 8 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 4.0x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 5.4x10 ⁴ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 9 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | 3.0 x10 ¹ | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 3.8x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 4.2x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |
| MUESTRA # 10 | Determinación de <i>Escherichia coli</i> | UFC / mL | Ausencia | AOAC Métodos Oficial 991.14 |
| | Determinación de <i>Coliformes totales</i> | UFC / mL | 4.1x10 ² | AOAC Métodos Oficial 986.33-989.10 |
| | Recuento de <i>Aerobios mesófilos</i> | UFC / mL | 5.0 x10 ³ | AOAC Métodos Oficial 986.33 |

Nota:
 Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA

OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

ANEXO 8A**UBICACIÓN DE LAS FINCAS MEDIANTE COORDENADAS CON EL USO DE EQUIPO GPS****ANEXO 8B****UBICACIÓN DE LAS FINCAS MEDIANTE COORDENADAS CON EL USO DE EQUIPO GPS**

ANEXO 9A**AREA DESTINADA PARA EL ORDEÑO EN LAS FINCAS ESTUDIADAS****ANEXO 9B****AREA DESTINADA PARA EL ORDEÑO EN LAS FINCAS ESTUDIADAS**

ANEXO 10A**ALMACENAMIENTO DE LECHE ANTES DE SER COMERCIALIZADA****ANEXO 10B****TOMA DE MUESTRAS DE LECHE DE BIDONES EN LAS FINCAS**

ANEXO 11A**REALIZACIÓN DE LOS ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS A LAS MUESTRAS DE LECHE****ANEXO 11B****REALIZACIÓN DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS A LAS MUESTRAS DE LECHE EN LOS LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA**

ANEXO 11C**REALIZACIÓN DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS A LAS MUESTRAS DE LECHE EN LOS LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA****ANEXO 11D****REALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE REDUCTASAS EN LOS LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA**

ANEXO 11E**REALIZACIÓN DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN LOS LABORATORIOS
DE MICROBIOLOGÍA**