



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

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y BROMATOLÓGICA DE
QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS DEL CANTÓN
BOLÍVAR.**

AUTORES:

**VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN
SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA**

TUTOR:

ING. RICARDO RAMÓN MONTESDEOCA PÁRRAGA, PhD.

CALCETA, OCTUBRE DE 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN, con cédula de ciudadanía **1105621070** y **SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA**, con cédula de ciudadanía **0804568244**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y BROMATOLÓGICA DE QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS DEL CANTÓN BOLÍVAR** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo 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 mi 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.



VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN

CC: 1105621070



SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA

CC: 0804568244

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN, con cédula de ciudadanía **1105621070** y **SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA**, con cédula de ciudadanía **0804568244** autorizo a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y BROMATOLÓGICA DE QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS DEL CANTÓN BOLÍVAR**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN

CC: 1105621070



SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA

CC: 0804568244

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. RICARDO RAMÓN MONTESDEOCA PÁRRAGA, Ph.D certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y BROMATOLÓGICA DE QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS DEL CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido desarrollado por **VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN** y **SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial , de acuerdo al REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

**ING. RICARDO RAMÓN MONTESDEOCA
PÁRRAGA, Ph.D.
CC: 1310832488
TUTOR**

CERTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Yo, **LUIS ALBERTO ORTEGA ARCIA**, Coordinador del Grupo de Investigación CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS, certifico que las estudiantes, **VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN** y **SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA**, realizaron su Trabajo de Integración Curricular **EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y BROMATOLÓGICA DE QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS DEL CANTÓN BOLÍVAR** previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial. Este trabajo se ejecutó como parte de una actividad del proyecto de investigación titulado **REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES EN PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD EN LA ZONA DE PLANIFICACIÓN 4 DE ECUADOR** y registrado en la Secretaría Nacional de Planificación con CUP **91880000.0000.389246**.

ING. LUIS ALBERTO ORTEGA ARCIA
COORDINADOR DEL GRUPO DE
INVESTIGACIÓN CALIDAD E
INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y BROMATOLÓGICA DE QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS DEL CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido desarrollado por **VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN** y **SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. EDISON FABIAN MACIAS

ANDRADE, PhD

CC: 0910715218

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. FRANCISCO MANUEL

DEMERA LUCAS, Mgtr

CC:1313505214

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. GUILBER ENRIQUE

VERGARA VÉLEZ, Mgtr

CC:1307843860

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor académico el Ing. Ricardo Montesdeoca, cuya orientación experta y apoyo continuo han sido fundamentales para el desarrollo y la finalización de este proyecto.

También quiero agradecer a mis profesores que han contribuido significativamente a la amplitud de conocimiento plasmado durante toda la carrera. Sus valiosas aportaciones han ayudado a enriquecer la calidad y la perspectiva de este estudio.

Finalmente, me gustaría agradecer a todas las personas que participaron en este estudio, cuya colaboración y disposición para compartir su tiempo y conocimientos han sido esenciales para el éxito de esta investigación. Sin su participación, este trabajo no hubiera sido posible

VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

Al finalizar mis estudios de educación superior quiero, quiero expresar mi gratitud a mis padres Gabriel Palma y Angelica Valencia, a mis hermanos Mirian Palma, Jaritza Palma y Juan Palma, a mis sobrinos Lenin Mendoza Y Amelia Mendoza finalmente a mis hermanas de vida Genesis Valencia y Anahí Valencia. A Todos ellos que han sido pilar fundamental en mi formación como profesional y personal. Todos mis logros se los debo a ustedes por el apoyo y nunca dejarme desmayar en ningún momento de esta etapa universitaria.

A mi compañera y amiga de tesis por su apoyo constante y no dejarme en este largo periodo académico alentándome y motivándome a ser mejor cada día.

Finalmente, al Ing. Ricardo Montesdeoca tutor de la investigación por la guía y enseñanzas brindadas en todo este tiempo, no solo en este trabajo de investigación, también por los conocimientos transmitidos en el transcurso de la carrera.

SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi madre Marlene Merchán, a mi padre Fausto González los cuales han sido mi apoyo incondicional en cada momento de mi vida académica, sin ellos no hubiera sido posible cumplir una de mis metas, a mis hermanos por brindarme sus consejos y a mis demás familiares que son una parte importante en mi vida.

VANESSA ALEJANDRA GONZÁLEZ MERCHÁN

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este periodo de estudio.

A mis padres Gabriel Palma y Angelica Valencia principalmente por su amor hacia mi persona, por las muestras de persistencia y firmeza que los caracterizan y que me han inculcado en todos estos años, por su apoyo incondicional, sus sabios consejos en los momentos oportunos, por la motivación permanente y por inculcarme excelentes valores que me han permitido ser una persona de bien.

A mis hermanos Mirian Palma, Jaritza Palma y Juan Palma, por su amor y confianza, por cada palabra de aliento, por creer en mí en cada instante, por animarme y apoyarme en cada paso son quienes han sido mi roca y mi motivación a lo largo de este viaje académico.

A mi mejor amigo, Marlon Choez por estar conmigo todo este tiempo lleno de alegrías, dificultades y experiencias, en los que hemos crecido y madurado juntos.

A mi prima, Belen Bricio por su amor y apoyo incondicional, por acompañarme en esta etapa y respaldarme en cada decisión, por cada palabra de aliento y por siempre creer en mis capacidades.

A mis amigos Jersy Zambrano, Anghelo Álvarez, Kevin Retete y Paola Zamora, su amistad ha sido mi refugio en los momentos de estrés. Gracias por su constante apoyo, ánimo y comprensión.

Finalmente, a todos mis amigos que compartieron conmigo, llenando de vivencias y alegrías esta etapa universitaria.

SINDY ANGELICA PALMA VALENCIA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
CERTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL.....	xi
CONTENIDO DE TABLAS.....	xiv
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN	xvi
PALABRAS CLAVE	xvi
ABSTRACT.....	xvii
KEY WORDS.....	xvii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.4 HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 QUESO	5
2.2 QUESO ARTESANAL.....	5
2.3 QUESO FRESCO	6
2.4 CLASIFICACIÓN DEL QUESO	6

2.5 PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL QUESO	7
2.6 CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICOS DEL QUESO	7
2.7 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL QUESO FRESCO	7
2.8 FACTORES BROMATOLÓGICOS Y MICROBIOLÓGICOS QUE AFECTAN AL QUESO	9
2.9 ENTREVISTA	10
2.10 ENCUESTA	10
2.11 CHECK LIST	11
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	12
3.1 UBICACIÓN	12
3.2 DURACIÓN	12
3.3 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	12
3.4 MÉTODOS	13
3.5 TÉCNICAS	13
3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA	14
3.7 VARIABLE EN ESTUDIO	15
3.8 RECOLECCIÓN DE MUESTRA	15
3.9 PROCEDIMIENTO	15
3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	16
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍAS	33
ANEXOS	38
Anexo 1. Modelo de entrevista	39
Anexo 2. Modelo de encuesta	40

Anexo 3. Modelo de check list.....	41
Anexo 4. Levantamiento de información	42
Anexo 5. Análisis bromatológicos.....	43
Anexo 6. Análisis microbiológicos	45

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1 Propiedades nutricionales del queso	7
Tabla 2.2 Requisitos microbiológicos para quesos frescos	8
Tabla 3.1 Requisitos microbiológicos para quesos frescos	14
Tabla 4.1 Encuesta productiva e higiénico - sanitaria realizada a las nueve fincas más productoras de queso fresco no pasteurizado del cantón Bolívar	19
Tabla 4.2 Resultados microbiológicos de muestras que queso fresco no pasteurizado de tres parroquias del cantón Bolívar	25
Tabla 4.3 Resultados bromatológicos de muestras que queso fresco no pasteurizado de tres parroquias del cantón Bolívar	29

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1 Ubicación del Campus politécnico ESPAM "MFL"	12
Figura 4.1 Evaluación de las etapas pre-operacionales de la elaboración de queso fresco no pasteurizado	22
Figura 4.2 Evaluación de las etapas operacionales de la elaboración de queso fresco no pasteurizado	23
Figura 4.3 Evaluación de las etapas y post-operacionales de la elaboración de queso fresco no pasteurizado	24

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo diagnosticar las fuentes de contaminación en la calidad microbiológica y bromatológica de los quesos no pasteurizados del cantón Bolívar, se aplicó como técnica de investigación una entrevista y encuesta a 9 productores de queso fresco del cantón Bolívar escogiendo 3 productores por cada parroquia perteneciente a este cantón así mismo, se realizó un diagnóstico mediante un check list en el cual se logró conocer que todas las fincas presentaban incumplimiento en las Buenas prácticas de ordeño (BPO) y las Buenas Prácticas Manufactura (BPM), según lo establecido por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGAP); Luego se tomaron muestras de quesos para los respectivos análisis bromatológicos (ceniza-humedad) estos datos fueron analizados mediante análisis de varianza en Microsoft Excel en el cual, se muestra que para la variable ceniza existe una diferencia notoria entre las fincas debido a que se obtuvieron resultados de 2,8051 hasta 5,0534 por otra parte, la humedad presenta datos entre 44,0017 y 58,8680 los cuales se encuentran dentro del rango permisible por la norma INEN-1528; los análisis microbiológicos (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Enterobacteriaceas*), se evaluaron mediante regresión logística binaria que determinó que no existió diferencia estadística significativa entre las fincas productoras de queso es decir; todos tienen la misma contaminación en el queso, evidenciando que las fincas no cumplen con la norma INEN-1528 conforme al índice máximo permisible para los análisis establecidos.

PALABRAS CLAVE

Queso, finca, calidad, bromatológico, microbiológicos, INEN

ABSTRACT

The objective of this research work was to diagnose the sources of contamination in the microbiological and bromatological quality of unpasteurized cheeses from the Bolívar canton. An interview and survey was applied as a research technique to 9 producers of fresh cheese from the Bolívar canton, choosing 3 producers. For each parish belonging to this canton, a diagnosis was carried out through a check list in which it was possible to know that all the farms presented non-compliance with Good Milking Practices (BPO) and Good Manufacturing Practices (GMP), according to established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries (MAGAP); Then cheese samples were taken for the respective bromatological analyzes (ash-humidity) these data were analyzed by analysis of variance in Microsoft Excel in which it is shown that for the ash variable there is a notable difference between the farms because they were obtained result of 2.8051 to 5.0534 on the other hand, humidity presents data between 44.0017 and 58.8680 which are within the permissible range by the INEN-1528 standard; The microbiological analyzes (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Enterobacteriaceae*) were evaluated using binary logistic regression which determined that there was no significant statistical difference between the cheese producing farms, that is; They all have the same contamination in the cheese, evidencing that the farms do not comply with the INEN-1528 standard according to the maximum permissible index for the established analyses.

KEY WORDS

Cheese, farm, quality, bromatological, microbiological, INEN

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial, la producción de quesos frescos no pasteurizados presenta desafíos y problemas importantes en cuanto a la seguridad alimentaria y la salud pública. Por tal razón, Paladines (2020) define que las industrias alimenticias que se ocupan del procesamiento de la leche para obtener el queso tienen la obligación de ofrecer a los consumidores productos inocuos y de calidad, lo cual se lo lleva a cabo a través del empleo de buenas prácticas de manufactura, las cuales garantizan un ambiente limpio y libre de contaminación durante toda su cadena de producción y comercialización.

En este sentido, Holguín (2019) indica que el consumo de quesos frescos no pasteurizados contaminados puede ocasionar intoxicaciones alimentarias, especialmente en personas con sistemas débiles, como niños, ancianos y mujeres embarazadas. Espinoza *et al.*, (2020) agregan que la identificación de bacterias patógenas como la *listeria monocytogenes* y *salmonella* durante la etapa de elaboración de queso artesanal, elaborado a partir de leche no pasteurizada, puede dar lugar a infecciones alimentarias, las cuales pueden ser causadas tanto por los propios microorganismos patógenos como por las toxinas que estas generan.

A nivel nacional, la producción de quesos frescos no pasteurizados es una parte importante de la industria láctea y una fuente de ingresos para muchas comunidades rurales. En Ecuador, el 35 % de la leche generada se destina a la industria quesera artesanal. Dicha actividad de manufactura se realiza en áreas rurales donde las condiciones higiénico-sanitarias carecen del seguimiento y control requeridos para asegurar la obtención de productos de calidad comercial (Arteaga *et al.*, 2021).

Por lo tanto, a nivel provincial, la falta de un monitoreo efectivo de la calidad y seguridad de estos productos plantea un problema significativo, esto coincide con el criterio de Hernández y Contreras (2020) quienes manifiestan que la producción

sin controles adecuados puede llevar a la presencia de patógenos y contaminantes en los quesos, lo cual representa un riesgo para la salud de los consumidores y afecta la imagen de los productos lácteos manabitas. De acuerdo con Arteaga *et al.*, (2021) la producción de leche se concentra en los cantones Chone, Flavio Alfaro, El Carmen y Pedernales y su aporte a la producción de leche del país representa el 13,44 %. En el norte de Manabí el sistema económico es más de tipo familiar que empresarial-corporativo. El 70 % de la producción diaria de leche se destina a la elaboración de queso de forma artesanal.

A nivel cantonal, Bolívar enfrenta desafíos específicos en la producción de quesos frescos no pasteurizados. La falta de conocimiento y capacitación técnica en buenas prácticas de producción y manipulación de alimentos puede resultar en la presencia de microorganismos perjudiciales en los productos lácteos. La problemática radica en la necesidad de mejorar los procesos de producción, promover la concientización sobre la importancia de la pasteurización y garantizar la calidad y seguridad de los quesos frescos elaborados en el cantón.

¿Cómo influye el diagnóstico de fuentes de contaminación bromatológica y microbiológica de los quesos no pasteurizados del cantón Bolívar?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Desde el ámbito teórico, la investigación sobre la producción de quesos frescos no pasteurizados en el Cantón Bolívar en la Provincia de Manabí es relevante debido a la importancia del sector agroindustrial en la economía local, es así que el autor Haro (2021) manifiesta que la producción de quesos frescos no pasteurizados es una práctica tradicional en muchas comunidades rurales, y su estudio permitirá comprender mejor los procesos de producción, los métodos de conservación y los riesgos asociados a la falta de pasteurización.

Desde el ámbito legal, Ferrín et al., (2020) indica que existe la necesidad de analizar la normativa vigente relacionada con la producción y comercialización de quesos frescos no pasteurizados. La investigación permitirá identificar si existen contaminaciones específicas como: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* para esta práctica en el Cantón Bolívar y evaluar su cumplimiento por parte de los productores. Además, se podrán identificar posibles vacíos legales o ambigüedades que requieran de una revisión y actualización de la normativa para garantizar la seguridad alimentaria de los consumidores.

Desde el ámbito económico, Estrada et al., (2021) manifiesta que la producción de quesos frescos no pasteurizados puede representar una fuente importante de ingresos para los productores locales. La investigación permitirá determinar el impacto económico de esta actividad en el Cantón Bolívar, analizando aspectos como la generación de empleo, la rentabilidad de los productores y el potencial de comercialización tanto a nivel local como regional. Además, se podrán identificar oportunidades de mejora en los procesos de producción y comercialización que puedan contribuir al desarrollo económico de la región.

Desde el ámbito social, el estudio de la producción de quesos frescos no pasteurizados en el Cantón Bolívar permitirá evaluar su impacto en la salud y bienestar de la población local, ante ello los autores Baque y Chugchilan (2019) indican que se podrán identificar posibles riesgos para la salud pública asociados al consumo de productos no pasteurizados, así como evaluar los conocimientos y

prácticas de higiene de los productores y consumidores y se podrá proponer medidas de educación y concientización para promover buenas prácticas de producción y consumo, mejorando así la calidad de vida de la comunidad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Diagnosticar las fuentes de contaminación en la calidad microbiológica y bromatológica de los quesos no pasteurizados del cantón Bolívar.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el diagnóstico situacional en los lugares de elaboración de los quesos frescos no pasteurizados en el cantón Bolívar
- Identificar los factores de contaminación de los quesos frescos no pasteurizados en el cantón Bolívar.
- Evaluación de la calidad microbiológica y bromatológica de los quesos frescos no pasteurizados en el cantón Bolívar.

1.4 HIPÓTESIS

Mediante el diagnóstico de las fuentes de contaminación de los quesos frescos no pasteurizados del cantón Bolívar se determinará la calidad microbiológica y bromatológica de los mismos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 QUESO

Zambrano, (2020) señala que el queso es un producto lácteo, que se elabora a partir de la leche, la cual aun estando en proceso de fabricación no pierde sus valores nutricionales, tomando en cuenta que la misma cambia su estado de agregación de líquido a sólido, el queso es, en esencia, una forma concentrada de leche que se obtiene por coagulación de la caseína. Ésta atrapa a la mayor parte de la grasa y parte del azúcar de la leche, del agua y de las proteínas del suero entre las que se encuentran la albúmina y las globulinas.

Por otra parte, la NTE INEN 1528 (2012), define por queso el producto blando, semiduro y extraduro, madurado o no madurado que puede estar recubierto por las proteínas de suero y caseína que no supere a la de la leche.

Desde el punto de vista fisicoquímico, el queso se define como un sistema tridimensional tipo gel, formado básicamente por la caseína integrada en un complejo caseinato fosfato cálcico, el cual, por coagulación, engloba glóbulos de grasa, agua, lactosa, albúminas, globulinas, minerales, vitaminas y otras sustancias menores de la leche, las cuales permanecen adsorbidas en el sistema o se mantienen en la fase acuosa retenida (Arciniega & Cadena, 2020)

2.2 QUESO ARTESANAL

La producción de quesos frescos de manera artesanal ha constituido una de las principales fuentes de ingreso en el sector campesino de algunos sectores dentro de la provincia de Manabí (Martínez et al., 2018). Se denomina queso artesanal, porque se elabora a partir de leche de vaca sin pasteurizar, y sin ningún tipo de control (Manrique y Rosique 2019).

El queso fresco artesanal se elabora a partir de leche cruda por lo general de vacas criollas, con fermentación espontánea y corta maduración usando metodologías muy rudimentarias, no estandarizadas. El queso fresco artesanal, dentro de la gama

de productos lácteos elaborados, es el que cuenta con mayor número de microorganismos patógenos al momento de ser comercializado (Códex Alimentarius, 2009).

2.3 QUESO FRESCO

NTE INEN 1528 (2012) lo define como el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semi descremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos.

2.4 CLASIFICACIÓN DEL QUESO

Zamora *et al.*, (2019) afirman que el queso fresco puede clasificarse de acuerdo con el contenido de humedad y grasa, clasificándolos como blando y entre graso a semigraso. Sin embargo, la norma NTE INEN 1528, (2012) establece que el queso fresco puede clasificarse de acuerdo con su composición y características físicas del producto:

Según el contenido de humedad:

- a) Duro
- b) Semiduro
- c) Semiblando
- d) Blando

Según el contenido de grasa láctea:

- a) Rico en grasa
- b) Entero o Graso
- c) Semidescremado o bajo en grasa
- d) Descremado o Magro

2.5 PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL QUESO

La leche es un alimento completo, y al ser utilizado en la elaboración de quesos su valor nutricional va variando de acuerdo con el tipo de queso como se evidencia en la tabla 1 por (Moreno, 2022).

Tabla 2.1 Propiedades nutricionales del queso

Propiedades	Valores de 100 gr. de producto
Proteína	15,0
Hidratos de carbono	2,45
Materia grasa	20,0
Calcio	477 mgs.
Fósforo	292 mgs.

Fuente: (Moreno, 2022)

2.6 CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICOS DEL QUESO

2.6.1 HUMEDAD

Es un paso obligatorio en el análisis de alimentos. Es la base de referencia que permite: comparar valores; convertir a valores de humedad tipo; expresar en base seca y expresar en base tal como se recibió. (FAO,1997) La humedad del queso fresco según Galindo et al. (2019) fluctúa entre el 42 y 66%.

2.6.2 CENIZAS

La determinación de cenizas es referida como el análisis de residuos inorgánicos que quedan después de la oxidación completa de la materia orgánica de un alimento. La ceniza del queso fresco según Zamora (2018) van desde 3.9317% y hasta 4.0622%.

2.7 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL QUESO FRESCO

Los requisitos microbiológicos establecidos por NTE INEN 1528 (2012) se detallan en la Tabla 2.2

Tabla 2.2 Requisitos microbiológicos para quesos frescos

Requisitos	n	m	M	c	Método de ensayo
<i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	<10	10	1	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	5	10	10 ²	1	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> en 25g	5	Ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15
<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	Ausencia	-		ISO 11290-1
Enterobacteriaceas, UFC/g	5	2x10 ²	10 ³	1	NTE INEN 1529-13

Fuente: NTE INEN 1528 (2012)

2.7.1 *ESCHERICHIA COLI*

Association of Analytical Communities (AOAC 991.14, 2004) define a los coliformes como colonias de bastoncillos gram-negativos que causan ácido y gas de la lactosa durante la fermentación metabólica de la lactosa. Las colonias coliformes que se desarrollan en la Placa Petrifilm producen un ácido que causa el oscurecimiento del gel por el indicador de pH. La existencia de este patógeno dentro del producto puede causar enfermedades gastrointestinales (diarrea) e inclusive la muerte en casos severos (Michelli et al., 2018)

2.7.2 *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 1529-14 2013) define al *Staphylococcus Aureus* como una Especie bacteriana perteneciente a la familia *Micrococcaceae*, cuyos miembros tienen la forma de cocos que por lo general forman grupos en forma de racimos, inmóviles, Gram positivos, aerobios y anaerobios facultativos. La misma norma afirma que su temperatura óptima de desarrollo es de 37 °C de igual forma poseen las enzimas coagulasa, fosfatasa y desoxirribonucleasa que le distinguen de otros estafilococos. Producen exotoxinas: hemolisina y entero toxina.

2.7.3 *SALMONELLA*

Es un género perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, gram negativas, conformadas por microorganismos que forman colonias típicas sobre medios

sólidos y poseen características bioquímicas y serológicas definidas, fermentan la glucosa con formación de gas y no fermentan la lactosa (NTE INEN 1529-15, 2013).

2.7.4 ENTEROBACTERIAS

Pertencen a la familia de bacterias Gram negativas que se encuentran comúnmente en los intestinos de humanos y animales. Esta familia incluye una amplia gama de bacterias que desempeñan un papel importante tanto en el entorno natural como en la causa de diversas infecciones en los seres humanos, con frecuencia se encuentran especies de enterobacterias en la bioindustria: para comprobar la sanidad de la fermentación de quesos y productos lácteos, alcoholes (León, 2018).

2.7.5 LISTERIA MONOCYTOGENES

La *Listeria monocytogenes* es un bacilo Gram positivo corto, no esporulado, es móvil a 25 °C e inmóvil a 35 °C. Es aerobio o anaerobio facultativo capaz de soportar altas concentraciones de sal y puede encontrarse normalmente en el ambiente, por ejemplo, en el suelo y en el agua de los ríos siendo un microorganismo psicótrofo que se desarrolla adecuadamente a temperaturas de refrigeración y sobrevive a condiciones ambientales más rigurosas que otros microorganismos esporulados (García, 2019).

2.8 FACTORES BROMATOLÓGICOS Y MICROBIOLÓGICOS QUE AFECTAN AL QUESO

2.8.1 FACTORES BROMATOLÓGICOS

En términos generales existen dos factores opuestos que controlan la firmeza del queso, el primero consiste en la acción de las diferentes enzimas proteolíticas sobre la matriz proteica, principalmente sobre la caseína, que da como resultado una disminución de la firmeza y, en consecuencia, modificaciones en algunas propiedades como el color, la elasticidad y textura del queso. El segundo es el efecto de pérdida de humedad, que al provocar una disminución de la hidratación de las

proteínas conduce a una mayor interacción de estas provocando otro de los cambios bioquímicos que ocurren en el queso es la lipólisis (Quinto, 2018).

2.8.2 FACTORES MICROBIOLÓGICOS

La preparación del queso se realiza a partir de la leche cruda sin ningún tratamiento previo, el número y tipos de microorganismos presentes en esta materia prima dependen de factores como: la alimentación de los animales, el saneamiento general en la planta de fabricación, la calidad del agua para enjuagar los utensilios, las condiciones de manejo, la temperatura y el tiempo de almacenamiento del queso (Cárdenas *et al.*, 2018)

Así mismo Villavicencio, (2020), indican que la identificación de los microorganismos asociados a los brotes reportados a las entidades de salud de América Latina y EE. UU tiene como los principales agentes etiológicos implicados al *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* y *Clostridium perfringens*.

2.9 ENTREVISTA

Es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial (Díaz, Martínez, & Varela, 2018).

2.10 ENCUESTA

Es un procedimiento dentro de la investigación cuantitativa en la que el investigador recopila información mediante el cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica, tabla o escrita (Bravo et al., 2020).

2.11 CHECK LIST

Son formatos de control, se crean para registrar actividades repetitivas y controlar el cumplimiento de una serie de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática (Pacheco y Moran, 2018).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en el cantón Bolívar de la provincia de Manabí, donde se consideró a los mayores productores de queso artesanal los mismos que se encuentran en los siguientes sectores: Quiroga, Calceta y Membrillo, los cuales están distribuidos por todo el territorio cantonal. Los respectivos análisis que se realizaron a las muestras se desarrollaron en los laboratorios de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, ubicada en el campus politécnico, sitio “El Limón”, cantón Bolívar de la provincia de Manabí-Ecuador (Google Earth, 2023) se encuentra situada geográficamente entre las coordenadas $0^{\circ} 49' 23''$ latitud sur, $80^{\circ} 11' 01''$ longitud oeste y una altitud de 15 m.s.n.m.



Figura 3.1 Ubicación del Campus politécnico ESPAM "MFL"
Fuente: (Google Earth, 2023)

3.2 DURACIÓN

El presente trabajo tuvo una duración desde septiembre de 2023 hasta febrero 2024.

3.3 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de la presente investigación fue variado porque se consideraron la recolección y análisis de datos permitiendo la incorporación de datos cuantitativos y cualitativos.

3.3.1 CUALITATIVO

Se sostuvo evidencia orientada al objeto de estudio para llegar a entenderlo e interpretarlo mediante la aplicación de métodos y técnicas. El desarrollo de este enfoque brindó el conocimiento sobre cuáles son las fuentes de contaminación bromatológica y microbiológica de los quesos no pasteurizados del cantón Bolívar.

3.3.2 CUANTITATIVO

Se efectuó mediante los resultados medibles a través de Microsoft Excel para el análisis de los datos obtenidos.

3.4 MÉTODOS

3.4.1 MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Para esta investigación se tomó la búsqueda de fuentes primarias y secundarias siendo las fuentes primarias: la entrevista y encuestas a los diferentes productores de queso fresco no pasteurizado utilizando como fuentes secundarias la información proporcionada por artículos científicos, sitios web, libros, revistas los cuales aportaron información confiable para la investigación.

3.4.2 MÉTODO DESCRIPTIVO

Se utilizó para recoger, organizar, resumir, presentar, analizar, generalizar los resultados de las observaciones. Este método implicó la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación.

3.5 TÉCNICAS

En la presente investigación se utilizaron las siguientes técnicas: entrevista, de acuerdo al modelo Chicaiza (2020) que se tomó como referencia para esta investigación la cual, sirvió para la recolección de datos y obtención de información mediante la opinión de los productores de queso fresco no pasteurizado, también se utilizó una encuesta expuesta por Arteaga *et al.*, (2019) para ello, se le realizó a los diferentes productores de queso fresco no pasteurizado y finalmente mediante

un check list se identificaron los focos de contaminación a la hora de elaboración de queso fresco no pasteurizado.

Las variables analizadas del queso no pasteurizado son bromatológicas y microbiológicas entre las bromatológicas se realizaron análisis de humedad y ceniza según lo establecido por la (INEN 64) y para los análisis microbiológicos son los que se detallan a continuación:

Tabla 3.1 Requisitos microbiológicos para quesos frescos

Requisitos	n	m	M	c	Método de ensayo
<i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	<10	10	1	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	5	10	10 ²	1	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> en 25g	5	Ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15
<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	Ausencia	-		ISO 11290-1
<i>Enterobacteriaceas</i> , UFC/g	5	2x10 ²	10 ³	1	NTE INEN 1529-13

3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.6.1 POBLACIÓN

Según los reportes por ASOGABO, el cantón Bolívar cuenta con 56 productores de leche los cuales, 17 se dedican a la producción de queso fresco no pasteurizado, teniendo la mayor producción en los sectores de: Quiroga que cuenta con 8 fincas productoras de queso, seguido de Membrillo con 5 fincas y Calceta con 4 fincas productoras de queso fresco no pasteurizado respectivamente, utilizando un muestreo estratificado de 17 productores de queso fresco, según la información proporcionada por el presidente de la Asociación de Ganaderos del cantón Bolívar, el Sr. Luis Sabando (2023)

3.6.2 MUESTRA

Para el desarrollo de la investigación se seleccionaron 9 fincas productoras de queso fresco no pasteurizado del cantón Bolívar, siendo estas las de mayor producción dentro del cantón, dando así inicio a la investigación y entrevistas, las

cuales que permitieron conocer los aspectos relacionados sobre el proceso de elaboración de queso fresco no pasteurizado.

Luego se procedió a obtener muestras de las fincas, considerándose 3 fincas por cada sector (Membrillo, Quiroga y Calceta) dando un total 9, donde se identificaron las condiciones del proceso de producción de queso fresco no pasteurizado y posteriormente se procedió a la realización de los análisis bromatológicos y microbiológicos.

3.7 VARIABLE EN ESTUDIO

3.7.1 Variables dependientes

Análisis Bromatológicos

- Humedad
- Ceniza

Análisis Microbiológicos

- *Staphylococcus aureus*
- *Escherichia coli*
- *Salmonella*
- *Listeria monocytogenes*
- *Enterobacteriaceas*

3.8 RECOLECCIÓN DE MUESTRA

De cada finca se recolectó una muestra de 1kg de queso para realizar los análisis bromatológicos y microbiológicos teniendo en cuenta que estos corresponden para cada una de las fincas que se recolectaron las muestras.

3.9 PROCEDIMIENTO

Para el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación se desarrollaron los siguientes procedimientos los cuales estuvieron divididos en tres fases:

FASE N°1:

Se realizó el diagnóstico situacional en los lugares de elaboración de los quesos frescos no pasteurizados en el cantón Bolívar.

Actividades:

- Se prepararon las entrevistas, encuestas y check list dirigidas hacia los diferentes productores de quesos frescos no pasteurizados.

FASE N°2:

Se identificaron los factores de contaminación de los quesos frescos no pasteurizados en el cantón Bolívar.

Actividades:

- Se aplicaron entrevistas, encuestas y check list a los diferentes productores de quesos frescos no pasteurizados.
- Se realizó la base de datos.
- Se analizaron los datos.

FASE N°3:

Se evaluó la calidad microbiológica y bromatológica de los quesos frescos no pasteurizados en el cantón Bolívar.

Actividades:

- Se recolectaron las diferentes muestras.
- Se realizaron los análisis bromatológicos y microbiológicos.
- Se interpretaron los resultados.

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la presente investigación se utilizó Microsoft Excel, el cual sirvió como herramienta para la tabulación de datos obtenidos en las encuestas, entrevista y check list mediante la utilización de gráficas estadísticas los cuales sirvieron para el análisis de las variables de respuesta: bromatológicas y microbiológicas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. REALIZAR EL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL EN LOS LUGARES DE ELABORACIÓN DE LOS QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR

El diagnóstico situacional de la elaboración de queso fresco no pasteurizado en el cantón Bolívar se realizó mediante la técnica de la entrevista estructurada. Este instrumento de recolección de datos fue diseñado con el objetivo de obtener información relacionada con la materia prima, el proceso de producción, las medidas higiénico-sanitarias del proceso productivo y la comercialización del producto (Anexo 1). Las entrevistas se aplicaron a nueve propietarios de las fincas más productoras de queso fresco no pasteurizado del cantón Bolívar, distribuidos entre las parroquias Calceta, Quiroga y Membrillo. Este enfoque permitió realizar un análisis detallado de la situación actual de la elaboración de este tipo de queso en la zona de estudio.

Los resultados de la investigación indicaron que en las parroquias de Quiroga y Calceta se procesa aproximadamente la misma cantidad de leche de vaca por día para la elaboración de queso fresco no pasteurizado, con un promedio de 96.67 litros. Por otro lado, en la parroquia de Membrillo, se procesa un 3.45% menos de leche (96.54 litros) para la obtención de este producto. Además, se evidenció que estos negocios son generalmente de carácter familiar, situación que se dio particularmente en la parroquia de Membrillo, donde en los procesos productivos se cuenta con la participación de familiares.

Los propietarios de las nueve fincas en estudio manifestaron que, durante el proceso de producción de queso fresco no pasteurizado, intentan aplicar prácticas higiénico-sanitarias. Sin embargo, también expresaron que desconocen los procesos técnicos de producción de queso. Los entrevistados alegaron que los procesos que se llevan a cabo son estrictamente artesanales, heredados de generaciones anteriores, sin haber realizado cambios significativos en el método de producción.

En las fincas productoras de queso fresco no pasteurizado de las parroquias de Calceta y Quiroga del cantón Bolívar, los resultados revelaron que los utensilios utilizados en el proceso de elaboración se destinan exclusivamente a esta actividad. Esto representa una práctica positiva, debido a que evita problemas de contaminación cruzada y contribuye a preservar la calidad higiénico-sanitaria del producto final. Sin embargo, en una de las fincas de la parroquia Membrillo, se evidenció que los utensilios se comparten con las labores domésticas, lo cual podría generar un riesgo de contaminación cruzada y comprometer la inocuidad del queso.

La producción diaria de queso fresco no pasteurizado presenta variaciones entre las parroquias Calceta, Quiroga y Membrillo, ubicadas en el cantón Bolívar. De las nueve fincas analizadas, seis generan 20 libras de queso al día, mientras que las otras tres producen 18 libras diarias. Esta situación refleja una producción relativamente uniforme y constante en las nueve fincas, que en conjunto aportan aproximadamente 174 libras diarias de queso fresco no pasteurizado. En lo que respecta a la comercialización, los productores indicaron que el queso se destina principalmente a pequeñas tiendas locales dentro de las parroquias donde se elabora, lo que sugiere un enfoque de mercado centrado en la comunidad para este producto.

La entrevista realizada en las nueve fincas reveló la falta de capacitación sobre el proceso productivo de queso, específicamente seis productores, carecen de formación teórica y práctica en la elaboración de queso, así como en normativas higiénico-sanitarias como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y las Prácticas Correctas de Higiene (PCH) que deben aplicarse durante el proceso de producción. Esta situación sugiere un desconocimiento de los procedimientos técnicos necesarios para la elaboración de queso fresco, lo que podría resultar en la obtención de productos contaminados.

En contraste, se identificó que solo tres fincas, situadas entre las parroquias de Quiroga, Calceta y Membrillo, han recibido capacitación en la producción de queso y en la implementación de normativas higiénico-sanitarias como BPM. Esto implica que estos productores de queso fresco no pasteurizado están aplicando procesos

de producción más controlados, lo que les permite ofrecer productos más seguros para el consumo.

4.1.1. ENCUESTA

En la tabla 4.1 se presentan los resultados de la encuesta productiva e higiénico-sanitaria aplicada a las nueve fincas más productoras de queso fresco no pasteurizado ubicadas en las parroquias de Calceta, Quiroga y Membrillo del cantón Bolívar (anexo 2).

Tabla 4.1 Encuesta productiva e higiénico - sanitaria realizada a las nueve fincas más productoras de queso fresco no pasteurizado del cantón Bolívar

¿Qué tipo de queso produce?		
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Criollo	9 fincas	100%
Fresco	0 fincas	0%
Duro	0 fincas	0%
¿Cuál es la técnica de producción que utiliza?		
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Manual / artesanal	9 fincas	100%
Industrial / tecnológico	0 fincas	0%
¿Cuenta usted con alguna herramienta que asegure la calidad del queso que elabora?		
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	2 fincas	22%
No	7 fincas	78%
¿Su actividad productiva recibe algún control de sanidad / calidad por parte de entidades públicas o privadas?		
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	3 fincas	33%
No	6 fincas	67%
Si la respuesta anterior es sí. ¿Cada qué periodo se realiza?		
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Mensual	0 fincas	0%
Trimestral	0 fincas	0%
Anual	3 fincas	100% (33%)
¿Utiliza algún tipo de empaque para la venta del queso?		
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	9 fincas	100%
No	0 fincas	0%

Los resultados obtenidos en la Tabla 4.1 indican que el 100% de las nueve fincas analizadas, ubicadas en las parroquias de Calceta, Quiroga y Membrillo del cantón Bolívar, se dedican exclusivamente a la producción de queso criollo. Este hallazgo sugiere una homogeneidad en el tipo de queso que se elabora en este cantón. Además, estos resultados son coherentes con la investigación realizada por

Robalino (2019), en la que se constató que, de un total de 33 productores de queso, el 59% (20 productores) optan por la elaboración de queso criollo, argumentando que este tipo de queso es el más consumido por las personas. Además, los hallazgos sugieren que en las nueve fincas analizadas (100%) se emplea una técnica de producción manual y artesanal, dado que la elaboración del queso criollo no requiere el uso de maquinaria sofisticada, sino que se basa en herramientas simples y procedimientos tradicionales.

Por otra parte, se evidenció que únicamente dos fincas (22%), implementan herramientas destinadas a garantizar la calidad del queso fresco no pasteurizado. En contraste, las siete fincas restantes (78%), no utilizan ningún tipo de instrumento que permita asegurar la calidad de este producto (tabla 4.1). Según Franco (2023), esta situación podría atribuirse a diversas limitaciones, tales como restricciones financieras, carencia de información sobre la disponibilidad y funcionalidad de dichas herramientas, así como el poco interés por priorizar la calidad en los procesos de producción.

En relación con el control de sanidad y calidad, se constató que seis de las fincas encuestadas (67%) no han recibido supervisión higiénico-sanitaria por parte de entidades públicas o privadas, lo que genera un notable descontento entre los productores. Esta situación implica la ausencia de un organismo regulador que valide la corrección de sus procesos productivos y garantice que los productos comercializados en las localidades del cantón Bolívar cumplan con los estándares de calidad establecidos por la normativa ecuatoriana vigente. Asimismo, los productores expresan la necesidad de recibir capacitación en la elaboración de queso fresco, debido a que carecen de conocimientos técnicos fundamentales en este proceso.

En contraste, tres fincas, que representan el 33% del total, han reportado haber recibido controles de sanidad y calidad, lo que les ha permitido optimizar sus procesos y ofrecer un producto de mayor calidad (tabla 4.1). Sin embargo, los productores señalaron que dichos controles se realizan de manera anual, sugiriendo que una frecuencia semestral podría ser más beneficiosa. Esto no solo contribuiría

a mantener la calidad y seguridad de los productos durante períodos más prolongados, sino que también implicaría una responsabilidad interna más robusta para asegurar el cumplimiento de estándares consistentes a lo largo del año entre los productores de queso fresco no pasteurizado de las parroquias Calceta, Quiroga y Membrillo del cantón Bolívar.

Los productores de queso fresco no pasteurizado de las nueve fincas mencionadas señalaron que implementan sistemas de empaque en su producto, dado que la utilización de materiales de empaque apropiados es fundamental no sólo para salvaguardar la integridad del queso durante las etapas de almacenamiento y transporte, sino que también puede tener un impacto significativo en la percepción del consumidor respecto a la calidad y el valor del producto.

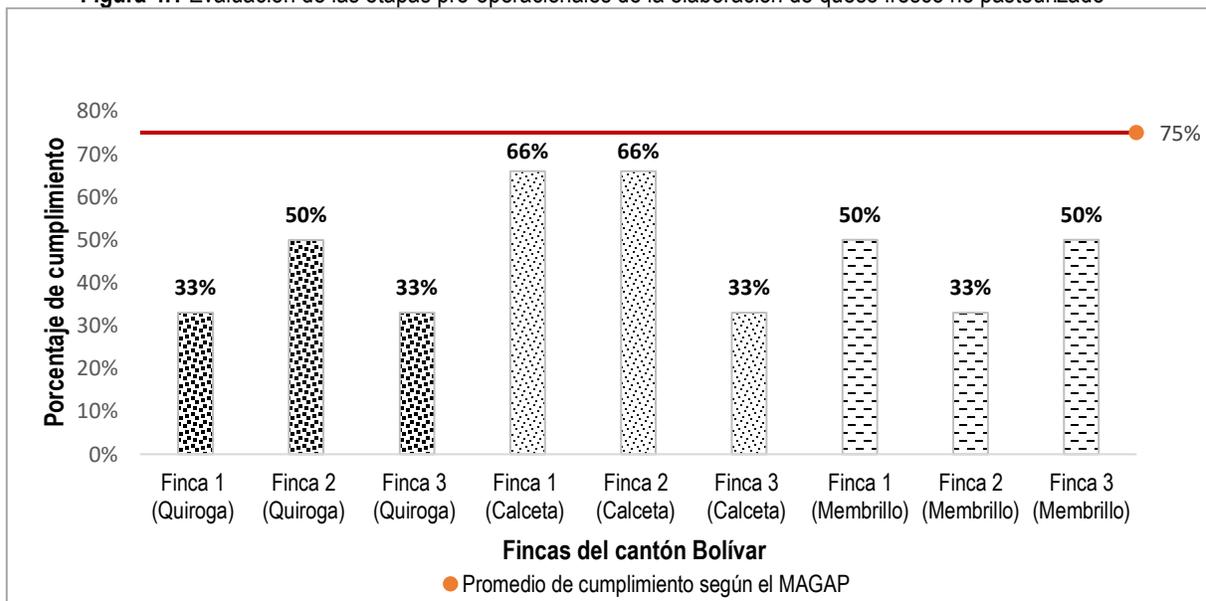
4.2 IDENTIFICAR LOS FACTORES DE CONTAMINACIÓN DE LOS QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR

Se aplicó un check list para evaluar la elaboración de queso fresco no pasteurizado en las nueve fincas más principales productoras del cantón Bolívar, ubicadas en las parroquias de Calceta, Quiroga y Membrillo. Este instrumento de gestión de calidad permite controlar y monitorear todas las fases del proceso productivo de queso, desde la recepción de materias primas hasta el envasado y almacenamiento del producto final. En este sentido, se pudo valorar de manera integral las etapas pre-operacionales, operacionales y post-operacionales de la fabricación de queso fresco no pasteurizado de estas nueve fincas.

En la figura 4.1 se observa que, en las parroquias Calceta, Quiroga y Membrillo, pertenecientes al cantón Bolívar, en cada una se encuentran ubicadas tres de las fincas más productivas en la elaboración de queso fresco no pasteurizado. Al analizar el cumplimiento de las etapas pre-operacionales en la producción de queso, que incluyen las buenas prácticas de ordeño, se determinó que las fincas de la parroquia Calceta presentan el mayor promedio global de cumplimiento, alcanzando un 55%. En segundo lugar, se encuentra la parroquia Membrillo, con un promedio

general del 44.33%. Por otro lado, la parroquia Quiroga muestra un promedio total de cumplimiento de solo 38.66%, lo que indica que las fincas en esta zona son las que menos se adhieren a las buenas prácticas de ordeño para la producción de queso fresco no pasteurizado.

Figura 4.1 Evaluación de las etapas pre-operacionales de la elaboración de queso fresco no pasteurizado

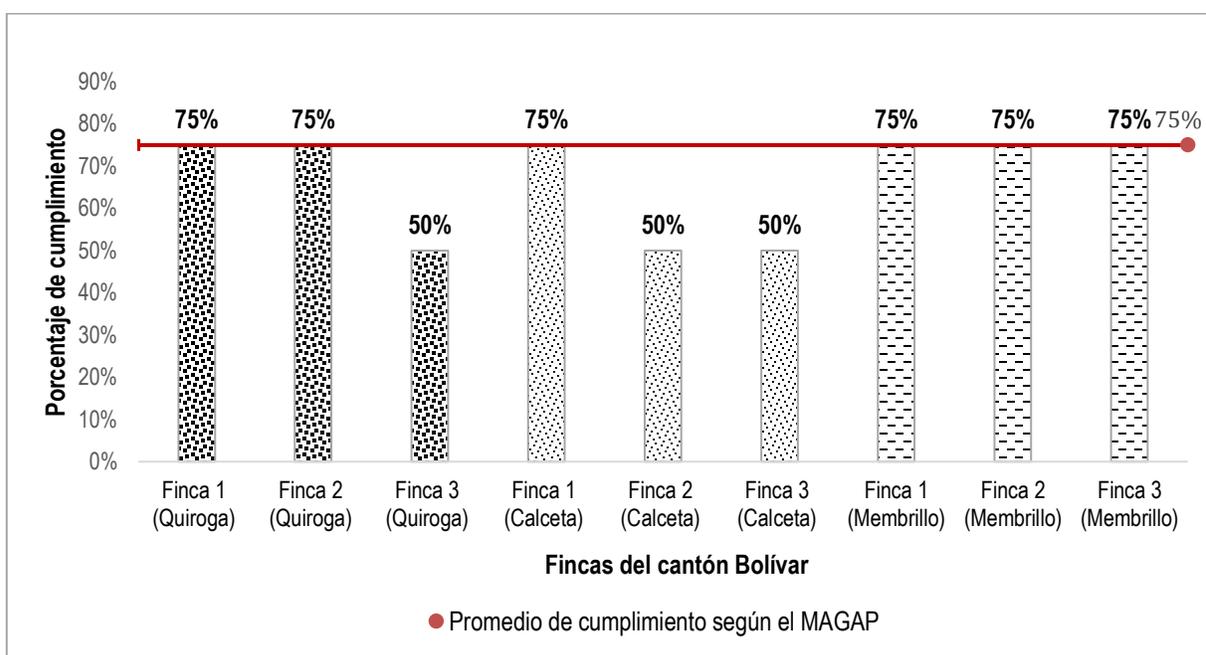


No obstante, en la figura 4.1 también se puede apreciar que, a pesar de los resultados expuestos, ninguna de las fincas evaluadas cumplió con el estándar del 75% establecido por el MAGAP (2017) para considerar aceptable el proceso ordeño para la elaboración de queso fresco no pasteurizado en el Cantón Bolívar. Esto sugiere una necesidad de mejora en estos procesos para la obtención de un producto terminado de mayor calidad. Para lograr esto, es necesario identificar áreas específicas de mejora en cada finca e implementar medidas correctivas, así como realizar un seguimiento continuo para garantizar la calidad de las prácticas correctas de ordeño y, de esta manera, asegurar la inocuidad en toda la cadena productiva del queso fresco no pasteurizado.

Por otra parte, en el análisis de las etapas operacionales de la elaboración de queso fresco no pasteurizado, se evaluaron los procedimientos técnicos considerados durante la producción de este producto (anexo 3-A). Las tres fincas ubicadas en la parroquia Membrillo presentaron un promedio de cumplimiento del 75%, siendo las

que más se ajustaron a estos requisitos. En la parroquia Quiroga, dos fincas obtuvieron un promedio del 75% y una del 50%. Por otro lado, en la parroquia Calceta, una finca alcanzó un 75% de cumplimiento, mientras que dos fincas presentaron un 50% (figura 4.2). Según el límite mínimo del 75% establecido por el MAGAP (2017), todas las fincas de la parroquia Membrillo cumplen con los requisitos técnicos de producción de queso, mientras que en Quiroga solo dos fincas los cumplen y en Calceta solo una finca se encuentra dentro de los límites impuestos por el MAGAP.

Figura 4.2 Evaluación de las etapas operacionales de la elaboración de queso fresco no pasteurizado

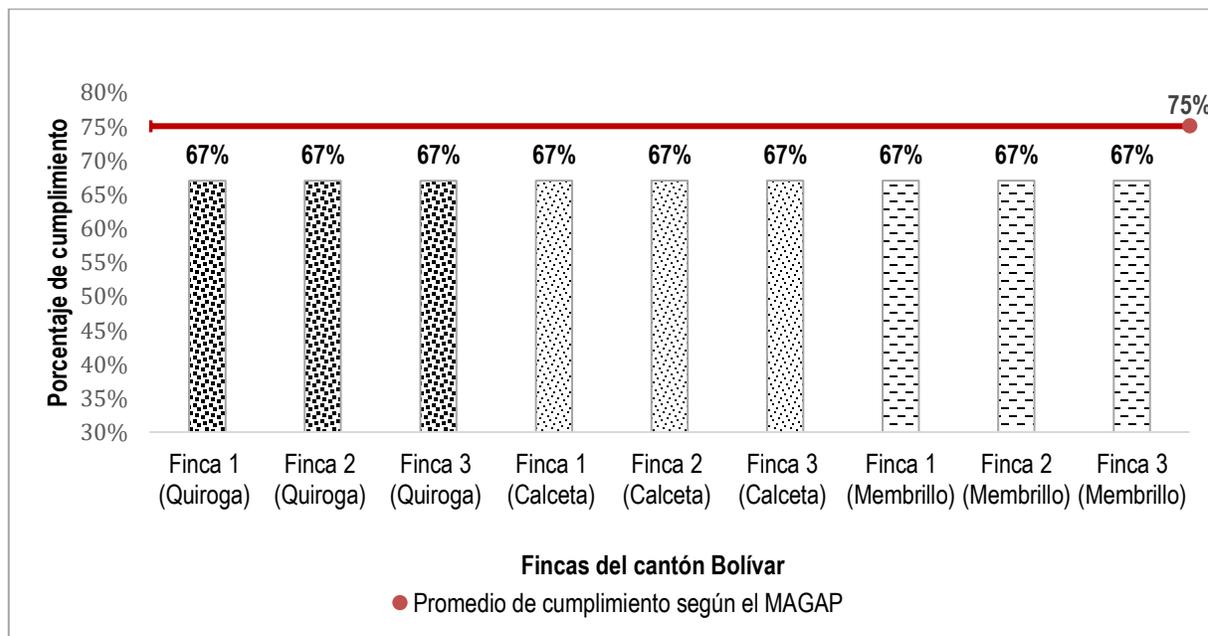


Los resultados mostrados en la figura 4.2 indicaron que las fincas que presentaron un cumplimiento inferior al 75% respecto a las disposiciones técnicas establecidas para la elaboración de queso fresco no pasteurizado, enfrentaron significativos problemas relacionados con la infraestructura y la disposición del espacio destinado a la producción. Asimismo, se observaron deficiencias en la limpieza de los utensilios utilizados durante el proceso de elaboración de queso fresco no pasteurizado, evidenciado además la utilización de agua no purificada. Esto llevó a que las fincas obtengan un porcentaje de cumplimiento por debajo del 75%, lo que

sugiere la necesidad de implementar mejoras en los procedimientos y condiciones de producción para garantizar la calidad y seguridad del producto terminado.

La evaluación de las etapas post-operacionales vinculadas específicamente al envasado y almacenamiento del queso fresco no pasteurizado ha revelado que las fincas productoras ubicadas en las parroquias Quiroga, Calceta y Membrillo del cantón Bolívar presentaron un promedio de cumplimiento del 67% (figura 4.3), cifra que se encuentra por debajo del mínimo exigido del 75% establecido por el MAGAP (2017). Los resultados obtenidos indicaron que todas las fincas evaluadas emplean moldes para dar forma al queso fresco no pasteurizado, así como envases y condiciones de almacenamiento adecuadas. Sin embargo, se evidenció que estos procedimientos no se implementan de manera integral en las nueve fincas analizadas.

Figura 4.3 Evaluación de las etapas y post-operacionales de la elaboración de queso fresco no pasteurizado



En términos generales, se detectaron envases con un nivel de higiene deficiente, algunos de los cuales fueron improvisados utilizando materiales como madera y plástico. Además, se evidenció que en todas las fincas los procedimientos de envasado no son completamente correctos, ya que se identifican prácticas que propician la contaminación cruzada. Estos hallazgos sugieren la necesidad de

mejorar los procesos de envasado y almacenamiento del queso fresco no pasteurizado para garantizar la calidad y seguridad del producto.

4.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y BROMATOLÓGICA DE LOS QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR

4.3.1 EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA

En la Tabla 4.2 se detallan los resultados microbiológicos obtenidos de muestras de queso fresco no pasteurizado procedentes de nueve fincas situadas en el cantón Bolívar, específicamente en las parroquias de Calceta, Quiroga y Membrillo. Los análisis microbiológicos fueron efectuados de acuerdo con los requisitos establecidos por la norma NTE INEN 1528:2012, que regula los requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados (tabla 3.1). Esta evaluación permitió determinar la calidad microbiológica del producto, cuyos resultados se detallan a continuación.

Tabla 4.2 Resultados microbiológicos de muestras que queso fresco no pasteurizado de tres parroquias del cantón Bolívar

Parroquias	Fincas	<i>Enterobacterias</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella spp</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
		UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g
Calceta	Finca 1	4.96x10 ⁴	1.26x10 ⁴	Ausencia	7.97x10 ³	Ausencia
	Finca 2	8.92x10 ⁴	2.08x10 ³	Ausencia	2.83x10 ³	Ausencia
	Finca 3	4.87x10 ⁴	3.24x10 ³	Ausencia	2.89x10 ³	Ausencia
Quiroga	Finca 1	1.39x10 ⁵	1.37x10 ⁴	Ausencia	7.13x10 ³	Ausencia
	Finca 2	1.11x10 ⁵	1.42x10 ⁴	Ausencia	1.12x10 ⁴	Ausencia
	Finca 3	1.26x10 ⁵	1.39x10 ⁴	Ausencia	9.29x10 ³	Ausencia
Membrillo	Finca 1	3.37x10 ⁴	3.92x10 ³	Ausencia	2.68x10 ³	Ausencia
	Finca 2	8.62x10 ⁴	6.32x10 ³	Ausencia	5.49x10 ³	Ausencia
	Finca 3	1.01x10 ⁵	6.32x10 ³	Ausencia	5.49x10 ³	Ausencia
Límite máximo según NTE INEN 1528: 2012		2.0x10²	10	Ausencia	<10	Ausencia

• **ENTEROBACTERIAS**

Los resultados microbiológicos de *enterobacterias* para las muestras de queso fresco no pasteurizado provenientes de las nueve fincas más productivas del cantón Bolívar (Tabla 4.2) indicaron que las unidades formadoras de colonias superan los

límites máximos permitidos (2.0×10^2 UFC/g) establecidos por la norma NTE INEN 1528:2012 para quesos frescos no madurados. Estos hallazgos son congruentes con los reportados por Moreano (2021), quien llevó a cabo un estudio en el que analizó 60 muestras de queso fresco artesanal obtenidas de 20 mercados municipales en Latacunga. En su investigación, se observó que todas las muestras presentaban recuentos de enterobacterias superiores a 1.8×10^4 UFC/g, lo que también excede los límites permisibles según la misma norma (NTE INEN 1528:2012).

Según este mismo autor, varios factores relacionados con la materia prima, manipulación y elaboración del queso fresco no pasteurizado contribuyen a su rápido deterioro por acción de microorganismos patógenos, entre estos las enterobacterias. Los comerciantes a menudo exponen el queso a temperatura ambiente junto con otros productos como carnes y verduras, lo que genera contaminación cruzada. Además, el tiempo transcurrido desde la elaboración hasta la llegada a los puntos de venta, que generalmente es de aproximadamente 72 horas, es un factor relevante. Estos elementos, combinados con las características propias del queso fresco no pasteurizado, aceleran su descomposición y hacen que sea más susceptible a la contaminación por microorganismos dañinos.

- ***Staphylococcus aureus***

Los recuentos de *Staphylococcus aureus* para las muestras de queso fresco no pasteurizado de las nueve fincas más productoras de queso del cantón Bolívar (tabla 4.2), evidenciaron recuentos por encima del límite máximo permitido por la NTE INEN 1528:2012 para quesos frescos no madurados (10 UFC/g), indicando una clara contaminación del queso.

Reina (2022) llevó a cabo un estudio exhaustivo sobre las condiciones microbiológicas del queso fresco, en el cual se registraron recuentos de *Staphylococcus aureus* que oscilaron entre 10^2 y 10^4 UFC/g. Estos valores superan los límites máximos establecidos por la norma INEN 1528:2012 para quesos frescos no madurados, la cual establece un máximo de 10^2 UFC/g. Los resultados de esta

investigación indicaron que las muestras de queso fresco no pasteurizado de las nueve fincas del cantón Bolívar analizadas presentaron proliferaciones de este patógeno, lo que sugiere una deficiencia en las condiciones higiénicas y sanitarias durante el proceso de elaboración de este producto. Este hallazgo podría atribuirse a una implementación inadecuada de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y prácticas correctas de higiene (PCH).

- ***Salmonella spp***

Los análisis microbiológicos realizados sobre las muestras de queso fresco no pasteurizado procedentes de nueve fincas del cantón Bolívar (tabla 4.2) evidenciaron la ausencia de *Salmonella* en todas las muestras analizadas. Este hallazgo cumple de manera satisfactoria con los requisitos estipulados en la norma NTE INEN 1528:2012, la cual establece que, en el caso de los quesos frescos no madurados, debe garantizarse la ausencia de este patógeno.

Los resultados obtenidos en el presente estudio difieren de los obtenidos por Espinoza et al., (2020), quienes reportaron la presencia de *Salmonella* en muestras de queso fresco artesanal comercializado en la ciudad de Babahoyo. Esta discrepancia podría deberse a una contaminación cruzada que existe en el lugar de expendio del producto debido a que también se comercializan huevos que es uno de los vehículos transmisores de este microorganismo.

- ***Escherichia coli***

Las muestras de queso fresco no pasteurizado provenientes de nueve fincas ubicadas en el cantón Bolívar (tabla 4.2) presentaron una elevada contaminación por *Escherichia coli*, con recuentos superiores al límite máximo (< 10 UFC/g) estipulado por la norma INEN 1528:2012 para quesos frescos no madurados. Estos resultados evidencian deficiencias en el manejo, control higiénico-sanitario durante los procesos de producción, almacenamiento y manipulación del queso fresco no pasteurizado. Estos hallazgos son similares a los reportados por Zamora (2021), quien analizó 12 muestras de queso fresco no pasteurizado elaborado de manera

artesanal, encontrando contaminación por *E. coli* fuera de los límites máximos establecidos por la norma INEN 1528:2012.

Según el estudio de Rodríguez et al. (2019) y Silva et al. (2020), la presencia de *Escherichia coli* (*E. coli*) en quesos es un indicador significativo de contaminación fecal, lo que sugiere la posible existencia de otros microorganismos patógenos en las muestras. Estos hallazgos son especialmente preocupantes en el caso de quesos frescos producidos artesanalmente, donde se han reportado recuentos extremadamente altos de *E. coli*, lo que los hace no aptos para el consumo humano.

La alta prevalencia de *E. coli* en los quesos implica un riesgo potencial de enfermedades transmitidas por alimentos, particularmente cuando se consumen productos frescos sin un tratamiento adecuado. Estos estudios subrayan la importancia de implementar prácticas de higiene y seguridad alimentaria durante la producción de quesos frescos no pasteurizados para minimizar la contaminación fecal y garantizar la inocuidad del producto final.

- ***Listeria monocytogenes***

Los resultados del estudio indicaron que las muestras de queso fresco no pasteurizado, recolectadas de nueve fincas ubicadas en las parroquias Calceta, Quiroga y Membrillo del cantón Bolívar (tabla 4.2), presentaron ausencia total de *Listeria monocytogenes*. Este hallazgo cumple con los requisitos establecidos por la norma NTE INEN 1528:2012 para quesos frescos no madurados, que estipula la necesidad de garantizar la ausencia de este patógeno en quesos frescos.

En el estudio realizado por Moreano (2021), se analizaron microbiológicamente 60 muestras de queso fresco artesanal provenientes de 20 mercados municipales de Latacunga. Los resultados indicaron que el 50% de las muestras indicaron ausencia de *Listeria monocytogenes*, lo que sugiere una buena calidad del producto, al cumplir con la norma NTE INEN 1528:2012. Sin embargo, el otro 50% de las muestras no cumplieron, evidenciando la presencia de este patógeno. Es importante destacar que la presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos puede representar un riesgo significativo para la salud pública, especialmente para

grupos vulnerables como mujeres embarazadas, recién nacidos, personas mayores y aquellos con sistemas inmunológicos debilitados.

4.3.2 EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA

En la tabla 4.3 se exponen los resultados bromatológicos del queso fresco no pasteurizado, obtenido en las nueve fincas más productoras en la elaboración de este producto, situadas en las parroquias de Quiroga, Calceta y Membrillo, del cantón Bolívar.

Tabla 4.3 Resultados bromatológicos de muestras que queso fresco no pasteurizado de tres parroquias del cantón Bolívar

Parroquias del cantón Bolívar	Fincas	Ceniza (%)	Humedad (%)
Calceta	Finca 1	5.021	46.270
	Finca 2	4.982	45.273
	Finca 3	4.392	45.002
Quiroga	Finca 1	2.919	56.380
	Finca 2	4.216	57.012
	Finca 3	2.805	58.868
Membrillo	Finca 1	4.984	44.002
	Finca 2	5.053	55.233
	Finca 3	2.913	52.756

- **CENIZA**

Los análisis realizados sobre las nueve muestras de queso fresco no pasteurizado revelaron que los rangos promedio de ceniza oscilaron entre 2.80% y 5.05% (tabla 4.3). Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Zamora (2019), quien reportó porcentajes de ceniza en queso fresco artesanal que varían entre 3.93% y 4.96%. Además, se observó que el queso fresco no pasteurizado procedente de las fincas de la parroquia Calceta presentó los promedios de ceniza más elevados, seguido de las muestras de la parroquia Membrillo, mientras que las fincas de Quiroga mostraron los valores más bajos.

Centeno et al., (2020) evaluaron en muestras de queso fresco artesanal parámetros productivos y calidad, reportando un promedio de ceniza de 3.93%, valor que está dentro del rango obtenido en esta investigación no obstante, estos autores manifiestan que estas variaciones en el contenido de ceniza pueden atribuirse a una

interacción compleja de múltiples factores, incluyendo las características de la leche utilizada, específicamente la cantidad de minerales presentes, los métodos de procesamiento del queso, como el tipo de cuajo empleado, la composición intrínseca del producto final, que abarca la relación entre grasa y humedad y diversas influencias externas.

- **HUMEDAD**

Los rangos de humedad determinados en las muestras de queso fresco no pasteurizado, procedentes de las parroquias Quiroga, Calceta y Membrillo del cantón Bolívar, oscilaron entre 44% y 58.86% (tabla 4.3). Estos resultados se alinean con lo estipulado por la norma NTE INEN 1528:2012, que establece un límite máximo de 65% de humedad para quesos frescos no madurados. El análisis indica que las fincas de Calceta producen queso fresco no pasteurizado con un porcentaje de humedad inferior, seguidas por las fincas de Membrillo, mientras que las fincas de Quiroga se destacan por procesar queso con el mayor contenido de humedad.

En un estudio de características similares, Centeno et al. (2020) analizaron bromatológicamente muestras de queso fresco, reportando contenidos de humedad que oscilaron entre el 61.35% y 62.84%. Estos valores superan los obtenidos en la presente investigación, es importante señalar que los autores mencionados realizaron su análisis conforme a la norma NSO67.01.04:06, que forma parte de la normativa de El Salvador, la cual establece un límite máximo de 70% de humedad para este tipo de producto. Además, estos investigadores mencionan que estas variaciones de humedad pueden deberse a una compleja interacción de factores específicos y concretos relacionados con la leche, la elaboración, la maduración y factores externos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El diagnóstico situacional sobre la elaboración de queso fresco no pasteurizado en las parroquias Quiroga, Calceta y Membrillo en el cantón Bolívar reveló una producción familiar caracterizada por prácticas artesanales y una falta de capacitación en normativas higiénico-sanitarias. Aunque se observaron esfuerzos por mantener la higiene en la mayoría de las fincas, el uso compartido de utensilios en algunas de éstas plantea riesgos de contaminación. La producción es relativamente uniforme, pero la carencia de formación técnica puede comprometer la calidad del producto, siendo crucial implementar programas de capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura para mejorar la seguridad y calidad del queso fresco no pasteurizado en el cantón Bolívar.
- Las nueve fincas estudiadas presentaron falencias en la cadena productiva, mediante el diagnóstico realizado se hallaron malas prácticas de manufactura como, inadecuada limpieza de utensilios, incumplimiento de las buenas prácticas de ordeño, falta de aplicación de procedimientos técnicos en la producción y espacios inadecuados para el proceso de elaboración del queso fresco, estos factores impiden garantizar la inocuidad del queso fresco no pasteurizado a lo largo de toda la cadena productiva.
- El análisis microbiológico del queso fresco no pasteurizado proveniente de las nueve fincas del cantón Bolívar reveló que este producto no cumplió con los estándares establecidos por la norma NTE INEN 1528:2012 para queso fresco no pasteurizado en lo que respecta a la presencia de *Enterobacterias*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Sin embargo, es relevante destacar que se observó la ausencia de *Salmonella spp* y *Listeria monocytogenes*, lo que sugiere que, a pesar de las deficiencias en otros parámetros

microbiológicos, el producto presenta un perfil favorable en relación a estos patógenos.

- Las muestras de queso fresco no pasteurizado exhibieron contenidos de ceniza que oscilaron entre 2.80% y 5.05%, mientras que los niveles de humedad promedio se situaron entre 44% y 58.86%. A pesar de las variaciones bromatológicas observadas entre las diferentes fincas, los resultados obtenidos se alinearon con lo establecido en la norma NTE INEN 1528:2012 para queso fresco no pasteurizado, así como con la literatura especializada.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es crucial desarrollar e implementar programas de capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) dirigidos a los productores de queso fresco no pasteurizado de las parroquias Quiroga, Calceta y Membrillo, enfocándose en normativas higiénico-sanitarias, prácticas de ordeño adecuadas, y procedimientos técnicos de producción. Esta formación técnica puede mejorar significativamente la calidad del producto y asegurar el cumplimiento de los estándares establecidos por la normativa NTE INEN 1528:2012.
- Se deben realizar inversiones en la infraestructura de las nueve fincas de las parroquias Quiroga, Calceta y Membrillo para garantizar condiciones adecuadas de producción. Esto incluye la mejora en la limpieza de utensilios, el uso de agua purificada, y la implementación de prácticas de envasado y almacenamiento del queso fresco no pasteurizado que minimicen el riesgo de contaminación.
- Es recomendable establecer un sistema de monitoreo y control microbiológico regular del queso fresco producido en las fincas de las parroquias Quiroga, Calceta y Membrillo. Esto permitirá identificar y corregir rápidamente cualquier desviación de los estándares microbiológicos, especialmente en lo que respecta a la presencia de patógenos como *Enterobacterias*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

BIBLIOGRAFÍAS

- Amores, G., Aracenta, J., Fresno, J., Santamarina, G., & Virto, M. (2020). La microbiota del queso y su importancia funcional. *Revista Española Nutrición Comunitaria*, 26(4), 24-71.
- Aranda, N. (2021). Evaluación de las características fisicoquímicas del queso mantecoso a base de leche cruda y pasteurizada en el ISTP CEFOP Cajamarca en la provincia de San Miguel [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4538/TESIS%20NOEMI%20JACQUELINE%20ARANDA%20ESPEJO%20%284%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arciniega, J., & Cadena, M. (2020). Determinación del tiempo de maduración del queso tipo cheddar, con adición de orégano. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/243/2/03%20AGI%20192%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>
- Arteaga, R., Avéllan, L., Vargas, P., & y Sandoval, J. (2019). Panorama y alternativas del queso manaba. <http://libros.cidepro.org/index.php/cidepro/catalog/download/978-9942-823-12-0/137/291>.
- Baque, E. & Chugchilan, K. (2019). Evaluación de la calidad microbiológica de quesos frescos comercializados en un mercado de la provincia del Guayas y producidos en una quesera artesanal de la provincia de Chimborazo [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia, Riobamba, Ecuador. 2019. pp. 30-34. <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/9716/1/56T00850.pdf>
- Bravo, L. D., García, U. T., Hernández, M. M., & Ruiz, M. V. (2020). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Cárdenas, A., González, N., Merchán, N., Pineda, L., Sánchez, Y., & Otálora, M. (2018). Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas, 2007-2016. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 56(2), 15-61.
- Chicaiza, N. (2020). Diseño de procedimientos de elaboración de quesos para la empresa de productos lácteos el paraíso. Universidad técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/8019>
- Códex Alimentarius. (2009). https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B283-1978%252FCXS_283s.pdf
- Díaz, L., Martínez, M., & Varela, M. (2018). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*.

- https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009#:~:text=La%20entrevista%20es%20una%20t%C3%A9cnica,simple%20hecho%20de%20conversar.&text=Es%20un%20instrumento%20t%C3%A9rico%20que%20adopta%20la%20forma%20de%20un%20d
- Espinoza, F; Filian, A; Filian, M & Cuenca, G. (2020). Análisis microbiológico de quesos frescos comercializados en la ciudad de Babahoyo. CININGEC, 5, 334-344. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7714757.pdf>
- Estrada, R. et al. (2021). Estudio del efecto de distintas concentraciones de nisina como bioconservante de suero de leche bovina procedente de distintas zonas [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad de las fuerzas armadas, Ecuador. 2021, p. 33. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25891/1/T-ESPESD003136.pdf>
- FAO. (1997). Métodos analíticos para la determinación de humedad, alcohol, energía, materia grasa y colesterol en alimentos. en fao, producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. <https://www.fao.org/3/Ah833s16.htm>
- Ferrín, Y. et al. (2020). Evaluación de la presencia de Staphylococcus Aureus en queso fresco artesanal del mercado municipal del cantón Junín de la provincia de Manabí Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de alimentos [en línea], 2020, (Ecuador) 28(49), pp. 41-45. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:liJRtRVTLRwJ:https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/download/553/423+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Galindoa, E. P., Carranzab, B. V., Castillob, A. D., Jordanc, C. M., Salazard, B. Q., Acostae, P. C., & Ordoñezb, V. V. (2019). Caracterización de queso fresco comercializado en mercados fijos y populares de Toluca, Estado de México. Revista Mexicana Ciencia Pecu. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v8n2/2448-6698-rmcp-8-02-00139.pdf>
- García, M. (Febrero de 2019). dspace.uazuay. Obtenido de DETERMINACION DE LISTERIA MONOCYTOGENES EN: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3462/1/10161.pdf>
- Google Earth. (2023). Ubicación ESPAM MFL. Google earth web site: https://earth.google.com/web/@-0.82640869,80.18629717,16.15197141a,55.86881522d,35y,0.00000001h,4.99363811t,0r/data=CiQaUhJMCiUweDkwMmJhMTU4MjA2Zjc4ZTk6MHgzOTg1MmE5N2FkYWQ0NjM3GUrgIGtXcuq_IZOtbrC1TAKhFjb3JkZW5hZGFzIGVzcGFtIBgBIA
- Haro, J. (2021). Análisis microbiológico de los quesos frescos comercializados en el mercado simón bolívar (San Alfonso) de la ciudad de Riobamba [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo,

- Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia, Riobamba, Ecuador. 2016. pp.12, 14, 54. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4986/1/56T00631%20UDCTFC.pdf>
- Hernández, A. & Contreras, Q. (2020). Evaluación del uso de nisina en la vida útil del queso crema. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria* [en línea], 2020, (Venezuela) 5(2), pp.1,5. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1Jvwhj6BG0cJ:https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/rcyta/article/download/842/1138+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Holguín, J. (2019). Calidad bacteriológica de queso fresco artesanal comercializado en mercados del distrito de Trujillo - La Libertad, Perú - 2019 [en línea] (Tesis de grado). Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Microbiología y Parasitología, Trujillo, Perú. 2019. p. 18. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/14607/HOLGU%20c3%8dN%20NEIRA%20c%20Junior%20Andr%20c3%a9s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- León, J. (2021). Análisis de viabilidad económica en la producción de quesos artesanales en el cantón Yaguachi [Tesis de Grado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LEON%20FALCONES%20JOHSTIN%20ALEJANDRO.pdf>
- León, L. (Julio de 2018). PRINCIPALES ENTEROBACTERIAS EN LA MADURACIÓN DE. Obtenido de https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/8076/1/TFGUEX_2018_Leon_Silva.pdf
- Manrique, O. y. (2019). Seguridad e inocuidad alimentaria en hogares de jornaleros de fincas cafeteras con y sin certificación del suroeste de Antioquia – Colombia. *Revista Vitae*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012140042014000100003&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
- Manriquez, M. (2020). Formulación y caracterización fisicoquímica y sensorial de un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense. <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1004/1/025-%20MANRIQUEZ%20ROJAS%20MAR%20C3%8DA%20JOS%20C3%89.pdf>
- Martínez, A., Villoch, A., Ribot, A., & y Ponce, P. (2018). Evaluación de la calidad e inocuidad de quesos frescos artesanales de tres regiones de una provincia de Cuba. *Revista salud animal*, 210-213. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0253-570X2013000300011
- Michelli, E., Millán, A., Rodulfo, H., Michelli, M., Luiggi, J., Carreño, N., & Donato, M. (2018). Identificación de *Escherichia coli* enteropatógena en niños con síndrome diarreico agudo del estado Sucre. *Revista Venezuela Biomédica*. <https://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i0.2928>

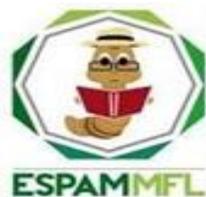
- Moreno, M. (2022). Efecto de la nisina como conservante natural en el queso fresco. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17968/1/27T00555.pdf>
- Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012. (2012). Norma General para quesos frescos no madurados. Requisitos. INEN. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1528.pdf>
- NTE INEN 1528. (2012). Norma general para quesos frescos no maduros. requisitos. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1528.pdf>
- NTE INEN 1529-14. (2013). Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie. Instituto Ecuatoriano de Normalización. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-141R.pdf>
- Pacheco, Y. A., & Moran, V. C. (2018). EL CHECKLIST COMO HERRAMIENTA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y LA COMPETITIVIDAD EN LA OPERADORA DE TRANSPORTE TERRESTRE URBANO DEL CANTÓN MILAGRO. <https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4023/1/EL%20CHECKLIST%20COMO%20HERRAMIENTA%20DEL%20SISTEMA%20DE%20GESTIÓN%20DE%20CALIDAD%20Y%20LA%20COMPETITIVIDAD%20EN%20LA%20OPERADO.pdf>
- Paladines, R. (2020). Descripción de las buenas prácticas de manufactura (BPM) en la elaboración de quesos para obtener un producto de calidad [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16118/1/ECA-2020-MV-DE00008.pdf>
- Quinto, E. (2018). Sistema APPCC en una quesería. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31283/TFG-M-N1345.pdf;jsessionid=6F0287501969B3EB4C44555A17D7D4A2?sequence=1>
- Villavicencio, A. (2020). RELACION ENTRE LA AUSENCIA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DEL QUESO CON LA CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL QUESO FRESCO EN EL CANTÓN PÍLLARO. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3397/3/PAL150.pdf>
- Yanchatipán, J. (2020). Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la quesera del Centro de Desarrollo Integral Llinllin Santa Fe [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8052/1/TESIS%20BPM%20LLINLLIN%20SANTA%20FE%20VALIDO.pdf>
- Zambrano, P. (29 de Marzo de 2020). <https://lipa.agro.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/sites/29/2020/03/Guia-QUESOS.pdf>
- Zamora, R., Salvador, A., Alvarado, C., & Betancourt, R. (2019). Producción y Composición de la Leche y Queso Fresco Pasteurizado de Cabras Mestizas Canarias Suplementadas con Grasa Sobrepasante. Revista de la Facultad

de Ciencias Veterinarias.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-657620110001005

Zamora, T. L., González, H. C., Fernández, S. D., & Méndez, A. M. (2018). Caracterización fisicoquímica de quesos étnicos del estado de Chiapas. CienciaUAT. <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942930001.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de entrevista



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM MFL

**ENTREVISTA DIRIGIDA A LA PERSONA ENCARGADA EN EL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE QUESO DEL CANTÓN BOLÍVAR**

DETALLE

1. ¿Cuál es la cantidad de leche que procesa diariamente?
2. ¿Aplica prácticas de higiene desde el momento de la recepción de materia prima hasta el producto terminado?
3. ¿Usted es la única persona encargada de elaborar esta actividad?
4. ¿Los utensilios que usa en el proceso de elaboración de queso son destinados únicamente a esta actividad?
5. ¿Cuántas libras de queso produce diariamente?
6. ¿A dónde es destinada su producción de queso?
7. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre prácticas de higiene?

Anexo 2. Modelo de encuesta



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM MFL

ENCUESTA DIRIGIDA A LA PERSONA ENCARGADA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO DEL CANTÓN BOLÍVAR

1. ¿Qué tipo de queso produce usted?
 - Queso Criollo
 - Queso Fresco
 - Queso Duro
2. ¿Cuál es la técnica de producción que usted utiliza?
 - Manual/Artesanal
 - Industrial/Tecnológico
3. ¿Cuenta usted con alguna herramienta que asegure la calidad del queso que usted elabora?
 - Si
 - No
4. ¿Su actividad productiva recibe algún control de sanidad/calidad por parte de entidades públicas o privadas?
 - Si
 - No
5. Si la respuesta anterior es si ¿Cada qué periodo se realiza?
 - Mensual
 - Trimestral
 - Semestral
6. ¿Utiliza algún tipo de empaque para la venta del queso?
 - Si
 - No

Anexo 3. Modelo de check list



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM MFL

CHECK LIST DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO DEL CANTÓN BOLÍVAR

LISTA DE VERIFICACIÓN				
REQUISITOS POR TEMA		CUMPLIMIENTO		
	LUGAR	SI	NO	OBSERVACIONES
ANTES	El ordeño se realiza en un sitio que cuente como mínimo con un piso, una cubierta y una fuente de agua de calidad.			
	Cuenta con insumo de limpieza y desinfección			
	El sitio de ordeño está alejado de los animales			
	UTENSILIOS			
	Los baldes se encuentran limpios.			
	OBRERO			
	Utiliza vestimenta adecuada			
	Presentan malos hábitos durante el ordeño (fumar, comer, mascar chicles).			
DURANTE	Elaboración			
	Cuenta con un espacio destinado específicamente para la elaboración del queso			
	Los utensilios se encuentran limpios			
	Utiliza agua purificada			
	El corte de la cuajada lo hace con una lira o cuchillo			
DESPUÉS	Utilización de moldes para dar forma al queso			
	Envases adecuados			
	Almacenamiento adecuado			

Anexo 4. Levantamiento de información



Anexo 5. Análisis bromatológicos



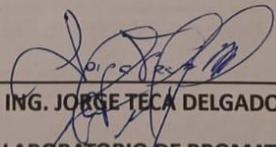
Anexo 5-A. Análisis de cenizas



Anexo 5-B. Análisis de humedad

Anexo 5-C. Resultados de análisis bromatológicos

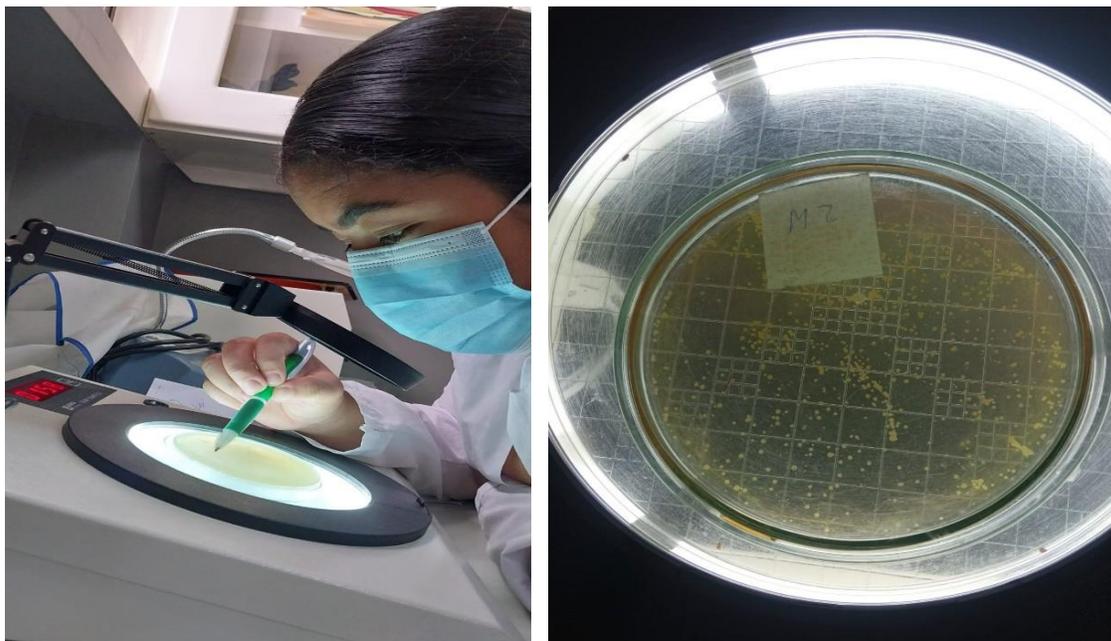
  ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ			
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"			
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ÁREA AGROINDUSTRIAL			
Estudiante	Sindy Angelica Palma Valencia y Vanessa Alejandra González Merchán		
Dirección	Calceta		
Muestras Analizadas	9		
Fecha	15/01/2024		
EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y BROMATOLÓGICA DE QUESOS FRESCOS NO PASTEURIZADOS DEL CANTÓN BOLÍVAR.			
Tratamiento	Muestra	Humedad %	Ceniza %
Calceta	M1 (Sarampión)	46,27	5,02
	M2 (La Venturira)	45,27	4,98
	M3 (Platanales)	45,00	4,39
Quiroga	M1 (La Represa)	56,37	2,91
	M2 (Santa Lucia)	57,01	4,21
	M3 (Tigre)	58,86	2,80
Membrillo	M1 (Chapili)	44,00	4,98
	M2 (El Aji Adentro)	55,23	5,05
	M3 (El Aji Afuera)	52,75	2,91


 ING. JORGE TEJA DELGADO

TÉCNICO DE LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA



Anexo 6. Análisis microbiológicos



Anexo 6-A. Conteo de UFC

Anexo 6-B. Resultados de los análisis microbiológicos



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
ESTUDIANTE:	Sindy Angelica Palma Valencia Vanessa Alejandra González Merchán	C.I:	0804568244 1105621070
DIRECCIÓN:	Calceta	Nº DE ANÁLISIS	070
TELÉFONO:	0967369249	CORREO	sindy.palma@espam.edu.ec vanessa.gonzalez@espam.edu.ec
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Muestras de queso fresco no pasteurizado	FECHA DE RECIBIDO Y ANÁLISIS	15/11/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	3592,8 gr	FECHA DE MUESTREO	16/11/2023
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	20/11/2023
		MÉTODO DEL MUESTREO	NTE INEN 1528:2012

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M1 Calceta 392,7 gr	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	4.96x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	7.97x10 ³ No aceptable	AOAC 991.14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	1.26x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M2 Calceta 430,4 gr	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	8.92x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	2.83x10 ³ No aceptable	AOAC 991.14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	2.08x10 ³ No aceptable	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M3 Calceta 435,1 gr	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	4.87x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	2.89x10 ³ No aceptable	AOAC 991.14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	3.24x10 ³ No aceptable	NTE INEN 1529-14



ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M1 Quiroga 430,2 gr	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	1.39x10 ⁵ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	7.13x10 ³ No aceptable	AOAC 991.14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	1.37x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M2 Quiroga 443,8 gr	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	1.11x10 ⁵ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	1.12x10 ⁴ No aceptable	AOAC 991.14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	1.42x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M3 Quiroga 357,6 gr	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	1.26x10 ⁵ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	9.29x10 ³ No aceptable	AOAC 991.14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	1.39x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M1 Membrillo	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	3.37x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	2.68x10 ³ No aceptable	AOAC 991.14



365,0 gr	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	3.92x10 ³ No aceptable	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACLPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M2 Membrillo 332,9 gr	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	8.62x10 ⁴ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	6.31x10 ³ No aceptable	AOAC 991.14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	4.64x10 ³ No aceptable	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M3 Membrillo 405,1 gr	<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g*	2x10 ²	10 ³	1.01x10 ⁵ No aceptable	NTE INEN 1529-13
	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g*	<10	10	5.49x10 ³ No aceptable	AOAC 991.14
	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g*	10	10 ²	6.32x10 ³ No aceptable	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	UFC/g*	ausencia	--	ausencia	ISO 11290-1
	<i>Salmonella</i>	25g	ausencia	--	ausencia	NTE INEN 1529-15

OBSERVACIÓN:

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



PhD. Johnny Daniel Bravo Loor

DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL
Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec