



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**Trabajo de Titulación – Modalidad Proyecto de Investigación**

**Título:**

“Determinación de la inocuidad microbiana de quesos artesanales  
producidos en la parroquia Boyacá del cantón Chone según las  
normas técnicas ecuatorianas”

**Autores:**

Caicedo Barreiro Erika Pierina

Solorzano Rodríguez Irving

**Unidad Académica:**

Extensión Chone

**Carrera:**

Agropecuaria 2022 AC

**Tutor:**

Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, Ph D.

Enero, 2025

Chone-Manabí-Ecuador

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, Ph D. docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión Chone, en calidad de Tutor.

### CERTIFICO:

Que el presente proyecto integrador con el título: "Determinación de la inocuidad microbiana de quesos artesanales producidos en la parroquia Boyacá del cantón Chone según las normas técnicas ecuatorianas" ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de sus autores: Caicedo Barreiro Erika Pierina & Solorzano Rodríguez Irving.

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

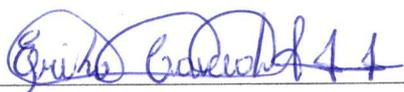
  
\_\_\_\_\_  
Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, Ph D.  
**TUTOR**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

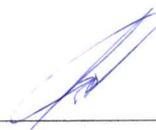
Quienes suscriben la presente:

*Nosotros, Caicedo Barreiro Erika Pierina con cédula de ciudadanía 131489978 – 0 y Solorzano Rodríguez Irving con cédula de ciudadanía 131313657 – 9.*

Estudiantes de la Carrera de **Agropecuaria**, declaramos bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: “Determinación de la inocuidad microbiana de quesos artesanales producidos en la parroquia Boyacá del cantón Chone según las normas técnicas ecuatorianas”, previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



Caicedo Barreiro Erika Pierina  
C.I. 131489978 – 0



Solorzano Rodríguez Irving  
C.I. 131313657 – 9

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto de investigación, titulado: **“Determinación de la inocuidad microbiana de quesos artesanales producidos en la parroquia Boyacá del cantón Chone según las normas técnicas ecuatorianas”** de sus autores: **CAICEDO BARREIRO ERIKA PIERINA & SOLORZANO RODRÍGUEZ IRVING** de la Carrera **“Ingeniería Agropecuaria”**, y como Tutor del Trabajo el **Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, Ph D.**



---

Lcda. Rocío Bermúdez Cevallos,

Mg.

**DECANA**



---

Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano,

Ph D.

**TUTOR**



---

Ing. Odilón Estuardo Schnabel

Delgado, Mg.



---

Ing. Hugo Llampell Avellan Peñafiel,

Mg.



---

Lcda. Indira Zambrano Cedeño, Mg.

**SECRETARIA**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fuerza, la sabiduría y la guía para llegar hasta aquí. Gracias por cada bendición y por iluminar mi camino, incluso en los momentos de incertidumbre. Sin tu apoyo, nada de esto habría sido posible.

A mi querido esposo, Loor Andrade Erick Junior, mi eterno agradecimiento por ser mi mayor apoyo a lo largo de este proceso. Gracias por tu amor incondicional, por tu paciencia, por creer en mí cuando yo misma dudaba, y por estar a mi lado en cada paso para hacer realidad este sueño profesional. Este logro es tanto tuyo como mío.

A mis padres, Barreiro Mecías Arely y Caicedo Bravo Elio, por su amor, sacrificio y enseñanzas. Gracias por ser mis pilares, por siempre darme el aliento necesario y por impulsarme a seguir mis sueños. Sin su constante apoyo, este sueño no habría sido posible.

A mi tutor de tesis, Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, mi más profundo agradecimiento por su guía y apoyo a lo largo de este proceso. Su paciencia, su orientación y su compromiso con mi desarrollo académico fueron fundamentales para poder finalizar este proyecto con éxito. Gracias por compartir su conocimiento y por ser un verdadero mentor.

Finalmente, a mi primo Jair Alejandro López Andrade, quien también me brindó su ayuda y apoyo en este trabajo de titulación. Gracias por tu tiempo, tu disposición y por tu aporte valioso en este proceso. Tu colaboración hizo una gran diferencia en el resultado final.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

**Erika Caicedo Barreiro**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la realización de este trabajo. En primer lugar, a mi familia, cuyo apoyo incondicional, paciencia infinita y confianza en mí han sido fundamentales en cada paso de este proceso. Sin su amor y comprensión, nunca hubiera podido enfrentar los retos que surgieron en el camino. Ellos fueron mi refugio emocional y mi fuente constante de motivación, siempre alentándome a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. A mis amigos, les agradezco de corazón por su compañía constante, por las palabras de aliento que me ofrecieron y por ser un pilar fundamental durante todo este tiempo; su presencia hizo que este camino fuera mucho más llevadero y menos solitario. Finalmente, extendo mi agradecimiento a todas aquellas personas, tanto conocidas como anónimas, que de alguna manera contribuyeron, directa o indirectamente, a que este proyecto se hiciera realidad. Ya sea con sus consejos, su apoyo o su colaboración, cada gesto fue esencial para la culminación de este trabajo. Gracias a todos, cada uno de ustedes ha dejado una huella significativa en este logro.

**Irving Solorzano Rodríguez**

## DEDICATORIA

Este logro es para ti, mi amada hija Loor Caicedo Stefany Kamila, mi mayor fuente de inspiración y amor. Tu sonrisa, tus abrazos y tus sueños han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante, incluso cuando los desafíos parecían insuperables. Este trabajo es el reflejo de mi compromiso y amor por ti, mi razón de ser.

A ti, Loor Andrade Erick Junior, mi compañero de vida, mi apoyo incondicional, mi mejor amigo. Gracias por tu paciencia, tu comprensión y por ser el pilar sobre el que he podido construir este sueño. Cada paso que he dado en este camino es también tuyo.

A mi madre, Barreiro Mecías Arely, quien con su sabiduría y sacrificio me ha enseñado que todo es posible si se lucha con el corazón. Gracias por tu amor incondicional y por ser mi guía y fortaleza en cada etapa de mi vida.

A mi padre, Caicedo Bravo Elio, por tu ejemplo de perseverancia y esfuerzo. Tus enseñanzas han sido fundamentales en mi crecimiento personal y académico. Gracias por tu amor y por haberme mostrado que siempre debo seguir mis sueños.

Este logro es de ustedes.

**Erika Caicedo Barreiro**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis con todo mi cariño, admiración y profunda gratitud a mi familia, especialmente a mis padres, quienes, con su dedicación incansable, esfuerzo constante y sacrificio incondicional, han sido el pilar fundamental sobre el que he construido mis sueños. Ellos no solo me han dado el apoyo necesario para alcanzar mis metas académicas, sino que me han enseñado los valores y principios que guían cada uno de mis pasos en la vida. Su amor, paciencia y apoyo inquebrantable me han dado fuerzas en los momentos de duda y dificultad, sin ellos, este logro no habría sido posible. Agradezco profundamente todo lo que han hecho por mí, y les debo todo lo que soy. Cada sacrificio que hicieron me permitió llegar hasta aquí, y me comprometo a seguir honrando su confianza y esfuerzo en cada una de mis futuras metas.

También quiero dedicar estas palabras a mis amigos, aquellos seres especiales que siempre creyeron en mí, incluso cuando yo mismo dudaba de mis capacidades. Ellos han sido mi refugio y mi fuente de fuerza en los momentos de incertidumbre. La confianza y apoyo incondicional que me ofrecieron me impulsaron a seguir adelante cuando las adversidades parecían insuperables. Gracias por estar a mi lado en todo momento, por brindarme no solo palabras, sino también acciones concretas de apoyo que me ayudaron a superar los momentos más difíciles. Su amistad se ha convertido en un faro de luz que me ha guiado en este proceso, y por ello les estoy eternamente agradecida. A todas las personas que, con su amor, generosidad y lealtad, han enriquecido mi vida, les debo una gran parte de este logro.

**Irving Solorzano Rodríguez**

## RESUMEN

Este estudio se enfocó en determinar la inocuidad microbiana de los quesos artesanales producidos en la parroquia Boyacá del cantón Chone, de acuerdo con las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 1528:2012. El objetivo principal fue evaluar la calidad microbiológica de los quesos, identificando posibles riesgos para la salud pública. La metodología incluyó entrevistas a productores locales y observación de las prácticas de producción, así como análisis microbiológicos de muestras de queso para detectar *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.*. Se tomaron 10 muestras de queso, una libra por finca, provenientes de 10 fincas diferentes. Los resultados mostraron que el 100% de las muestras incumplieron los límites establecidos para *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Aunque se encontró ausencia de *Listeria monocytogenes*, el 90% de las muestras presentaron contaminación por *Salmonella spp.*. Los hallazgos indican deficiencias en las prácticas de higiene y manejo de los quesos durante la producción y almacenamiento. La falta de capacitación en normas de inocuidad, sumada a la insuficiente infraestructura, contribuye a estos problemas. Es urgente mejorar las prácticas de higiene y reforzar la capacitación de los productores. Este estudio resalta la importancia de implementar medidas de control microbiológico y cumplir con las normativas vigentes para garantizar la seguridad alimentaria, proteger la salud pública y promover la sostenibilidad en la producción de quesos artesanales en la región.

### PALABRAS CLAVES

Inocuidad, quesos artesanales, Normas Técnicas Ecuatorianas, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*

## ABSTRACT

This study focused on determining the microbial safety of artisanal cheeses produced in the Boyacá parish of the Chone canton, according to the Ecuadorian Technical Standards NTE INEN 1528:2012. The main objective was to evaluate the microbiological quality of the cheeses, identifying potential public health risks. The methodology included interviews with local producers and observation of production practices, as well as microbiological analysis of cheese samples to detect *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella spp.* Ten cheese samples were taken, one pound per farm, from 10 different farms. The results showed that 100% of the samples did not meet the established limits for *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Although *Listeria monocytogenes* was absent, 90% of the samples showed contamination by *Salmonella spp.* The findings indicate deficiencies in hygiene practices and cheese handling during production and storage. The lack of training in safety standards, combined with insufficient infrastructure, contributes to these problems. It is urgent to improve hygiene practices and strengthen the training of producers. This study highlights the importance of implementing microbiological control measures and complying with current regulations to ensure food safety, protect public health, and promote sustainability in the production of artisanal cheeses in the region.

## KEYWORDS

Safety, artisanal cheeses, Ecuadorian Technical Standards, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*

## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
ÍNDICE .....	X
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XIII
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	1
1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	5
1.1 Leche .....	5
1.2 Definición del queso .....	5
1.3 Historia del queso en la gastronomía .....	6
1.4 Queso fresco artesanal manaba.....	6
1.5 Tipos de queso.....	7
1.5.1 Queso criollo.....	7
1.5.2 Queso requesón .....	7
1.5.3 Queso descremado.....	7
1.5.4 Queso manaba .....	8
1.5.5 Queso duro .....	8
1.5.6 Queso amasado lojano .....	8
1.5.7 Queso amasado carchense .....	8
1.6 Fincas productoras de queso fresco artesanal manaba.....	8

1.7	Procesamiento del queso fresco artesanal en la parroquia de Boyacá del cantón Chone.....	9
1.7.1	Coagulación.....	10
1.7.2	Desuerado .....	10
1.7.3	Salado del queso .....	10
1.7.4	Moldeado – prensado .....	10
1.8	Principales fuentes de contaminación en el proceso .....	10
1.8.1	Animal.....	11
1.8.2	Aire .....	11
1.8.3	Agua .....	11
1.8.4	Suelo .....	12
1.8.5	Aseo .....	12
1.8.6	Utensilios y transporte.....	12
1.9	Calidad del queso fresco artesanal manaba.....	12
1.10	Valor nutricional del queso artesanal.....	13
1.10.1	Calcio .....	13
1.10.2	Potasio .....	13
1.10.3	Fosforo .....	14
1.10.4	Vitamina A .....	14
1.11	Requisitos microbiológicos.....	14
2	CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	15
2.1	Ubicación .....	15
2.2	Manejo del ensayo .....	15
2.3	VARIABLES A MEDIR .....	16
2.4	Población y muestra .....	16
2.5	Manejo del experimento .....	16
2.5.1	Entrevista modelo de Chicaiza (2015).....	16
2.5.2	Ficha de observación presentada por Arteaga <i>et al.</i> (2019) .....	16
2.5.3	Muestreo.....	16
2.5.4	Análisis microbiológicos .....	17
3	CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO.....	19

3.1	Entrevista modelo de Chicaiza (2015) .....	19
3.2	Ficha de observación presentada por Arteaga <i>et al.</i> (2019).....	19
3.2.1	Antes .....	19
3.2.2	Medio.....	20
3.2.3	Después.....	20
3.3	Análisis microbiológicos .....	21
3.3.1	Determinación de <i>Escherichia Coli</i> UFC/g .....	22
3.3.2	Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g .....	23
3.3.3	Determinación de <i>Listeria Monocytogenes</i> /25g.....	25
3.3.4	Determinación de <i>Salmonella spp.</i> .....	26
4	CAPITULO IV.....	28
	PROPUESTA.....	28
4.1	Objetivo.....	28
4.2	Metodología.....	28
4.2.1	Control de materias primas .....	28
4.2.2	Implementación de procedimientos estandarizados.....	29
4.2.3	Monitoreo microbiológico .....	29
4.2.4	Mejora del almacenamiento .....	29
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
5.1	CONCLUSIONES.....	30
5.2	RECOMENDACIONES .....	30
6	BIBLIOGRAFÍA .....	32
7	ANEXOS .....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Diagrama básico de bloque de elaboración de queso artesanal manaba .....	9
<b>Figura 2.</b>	Vista satelital de la parroquia Boyacá .....	15

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Valores promedios de la composición de leche.....	5
<b>Tabla 2.</b> Requisitos microbiológicos para quesos frescos no maduros.....	14
<b>Tabla 3.</b> Resultados de los análisis microbiológicos.....	21
<b>Tabla 4.</b> Presencia de <i>Escherichia Coli</i> .....	22
<b>Tabla 5.</b> Presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	23
<b>Tabla 6.</b> Presencia de <i>Listeria Monocytogenes</i> .....	25
<b>Tabla 7.</b> Presencia de <i>Salmonella spp.</i> .....	26

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Representación del porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de <i>Escherichia coli</i> en queso artesanal.....	23
<b>Gráfico 2.</b> Representación del porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de <i>Staphylococcus aureus</i> en queso artesanal.....	24
<b>Gráfico 3.</b> Representación del porcentaje de presencia y ausencia de <i>Listeria monocytogenes</i> en queso artesanal.....	25
<b>Gráfico 4.</b> Representación del porcentaje de presencia y ausencia de <i>Salmonella spp.</i> en queso artesanal.....	27

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Realización de entrevista a productores de queso artesanal. ....	40
<b>Anexo 2.</b> Participación en el proceso de elaboración del queso y realización de la ficha de observación. ....	41
<b>Anexo 3.</b> Adquisición del queso en las diferentes fincas. ....	42
<b>Anexo 4.</b> Realización de la práctica para la obtención de resultados. ....	43
<b>Anexo 5.</b> Recuento de UFC/g en los diferentes análisis biológicos y obtención de resultados. ....	44
<b>Anexo 6.</b> Resultados justificados por el técnico de laboratorio. ....	45
<b>Anexo 7.</b> Entrevista modelo de Chicaiza (2015). ....	46
<b>Anexo 8.</b> Ficha de observación presentada por Arteaga et al. (2019). ....	47

## INTRODUCCIÓN

La inocuidad microbiana es esencial para garantizar la salud de los consumidores y prevenir enfermedades transmitidas por alimentos, lo que representa una preocupación primordial en la producción de quesos artesanales. Estos productos, que son parte integral de la cultura local, deben cumplir con estándares de seguridad que aseguren su calidad.

Falcones (2021) dice que, “el queso artesanal es valorado a nivel nacional por su sabor, textura y contenido nutricional. En términos de producción, muchas veces es factible debido a la demanda insatisfecha del país; adicionalmente, la leche es otro componente esencial para la producción de queso artesanal; este recurso agrícola es muy demandado en Ecuador y tiene un impacto significativo en la dieta de los habitantes”.

La aplicación de las normas técnicas ecuatorianas es vital para establecer prácticas adecuadas en la producción de quesos. El desconocimiento sobre estas normas puede llevar a prácticas deficientes, incrementando el riesgo de contaminación microbiológica. El queso fresco artesanal constituye una de las bases de la alimentación de la población ecuatoriana, sin embargo, existen pocos estudios de evaluación del cumplimiento de las buenas prácticas en las zonas rurales como punto de partida para la obtención de un queso fresco artesanal con calidad e inocuo. El presente estudio tiene como objetivo determinar la inocuidad microbiana de quesos artesanales producidos en la parroquia de Boyacá del cantón Chone según las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 1528” (Solórzano *et al.*, 2021).

Baque & Chugchilán (2019) realizaron una investigación similar donde evaluaron 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. Se evaluaron 72 muestras de quesos frescos de 700 g, los puntos de muestreo fueron: la planta de producción, el camión de transporte a su arribo al Mercado Popular ubicado en el cantón Milagro-Guayas y en local de comercialización. Se midieron los parámetros físicoquímicos (pH, acidez, aw,

temperatura) y los recuentos microbiológicos de indicadores de calidad (*Coliformes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacterias*) utilizando placas Petrifilm. Se determinó los potenciales puntos de contaminación en las diferentes etapas y el tiempo transcurrido entre las mismas, a través de la observación directa del proceso desde la recepción de la materia prima hasta la comercialización del producto final.

Merchán *et al.* (2019) estudiaron la carga microbiana en 31 muestras de queso artesanal de Tunja, evaluando su riesgo para la salud pública según la Norma Técnica Colombiana 750. Se analizaron varios microorganismos, encontrando promedios de  $6 \times 10^6$  UFC/g de aerobios mesófilos,  $6,29 \times 10^5$  UFC/g de coliformes totales,  $3,99 \times 10^5$  UFC/g de coliformes fecales,  $1,6 \times 10^5$  UFC/g de *Staphylococcus aureus*, y  $4,1 \times 10^5$  UFC/g de mohos y levaduras.

Se realizó un estudio donde se evaluó la calidad e inocuidad del queso fresco en Riobamba, analizando la presencia de *Staphylococcus aureus*, coliformes totales y *Escherichia coli* mediante diluciones y pruebas microbiológicas. Los resultados mostraron recuentos de  $1,3 \times 10^6$  UFC/g de *Staphylococcus aureus*,  $7 \times 10^5$  UFC/g de *Escherichia coli* y  $8,5 \times 10^5$  UFC/g de coliformes totales, superando los límites permitidos para consumo humano. Esto indica una cadena agroalimentaria deficiente y resalta la necesidad de políticas de control por parte de las autoridades de salud (Escobar *et al.*, 2023).

La investigación realizada por Mendoza *et al.* (2021) se basó en la evaluación de la calidad higiénico-sanitaria del queso criollo en Bejuco, Quiroga, y su comercialización en Calceta. Se aplicaron observaciones y encuestas a productores para diagnosticar condiciones de procesamiento. Se analizaron 30 muestras de 15 productores, encontrando contaminación significativa: 27% con *Salmonella*, 87% con *Staphylococcus aureus* y 100% con *Escherichia coli*. Ningún productor cumplía normas de calidad. Tras capacitaciones, la contaminación disminuyó, pero persistió con 7% de *Salmonella* y 93% de *Staphylococcus aureus* en muestras en comercialización. Se concluyó que la

contaminación se origina en el ordeño y se agrava por condiciones higiénicas deficientes y altas temperaturas.

La determinación de la inocuidad microbiana de los quesos artesanales en la parroquia Boyacá del cantón Chone es esencial para proteger la salud pública al prevenir enfermedades transmitidas por alimentos. Este análisis no solo beneficia a los consumidores, sino que también ayuda a los productores a cumplir con las normas técnicas ecuatorianas, fortaleciendo su confianza en el mercado y promoviendo prácticas más seguras y eficientes en la producción (Márquez, 2012).

Además, la validación de la calidad de estos productos locales fomenta la valorización de la cultura gastronómica de la región y contribuye al desarrollo económico y la sostenibilidad. Sin embargo, se presentan desafíos significativos: muchos productores carecen de capacitación sobre normas de inocuidad, y la falta de infraestructura adecuada y recursos técnicos limita el control microbiológico, incrementando el riesgo de contaminación. Esto genera desconfianza entre los consumidores, afectando la demanda de los quesos artesanales (Merchán *et al.*, 2019).

La ausencia de un sistema de monitoreo eficaz por parte de las autoridades dificulta la implementación de técnicas y prácticas. Por lo tanto, es urgente investigar y abordar estas deficiencias para garantizar productos seguros y de calidad. La contaminación microbiológica puede ocasionar brotes de enfermedades, lo que subraya la necesidad de implementar medidas efectivas para proteger a los consumidores. La escasa capacitación de los productores en normas técnicas y prácticas de seguridad alimentaria evidencia una brecha formativa que requiere atención a través de programas educativos (INEN, 2012).

La infraestructura insuficiente y la falta de recursos para análisis microbiológicos limitan la capacidad de garantizar la calidad del producto, lo que podría resultar en pérdidas económicas para los productores. Además, la percepción de inseguridad alimentaria entre los consumidores impacta negativamente la demanda, amenazando la viabilidad económica de los productores locales.

Abordar estas deficiencias no solo mejorará la calidad de los quesos, sino que también fortalecerá la confianza del consumidor y contribuirá al desarrollo económico de la región, enriqueciendo el conocimiento en microbiología alimentaria y sostenibilidad agropecuaria (Merchán *et al.*, 2019).

Desde una justificación tecnológica, es necesario implementar herramientas adecuadas que aseguren la calidad del producto. La adopción de tecnologías de preservación puede mejorar la calidad y la vida útil de los quesos, aumentando la confianza del consumidor. La relación entre inocuidad alimentaria y confianza del consumidor es crucial para aumentar la aceptación y demanda de productos locales; además, la determinación de la inocuidad microbiana se alinea con la línea de investigación institucional enfocada en mejorar la calidad y seguridad alimentaria. Este análisis es vital para promover prácticas sostenibles, preservar tradiciones culturales y fomentar el desarrollo económico en la región (Villegas *et al.*, 2018).

Se planteó la hipótesis de que los quesos artesanales producidos en la parroquia Boyacá del cantón Chone cumplen con las normas establecidas por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528 en cuanto a la inocuidad microbiana. A través de este estudio, se evaluó la situación actual de las queserías artesanales en la zona, tomando muestras representativas de queso para determinar sus características microbiológicas y verificar si se ajustan a los parámetros de seguridad establecidos por la normativa ecuatoriana, garantizando así la inocuidad y la calidad del producto para el consumo humano.

# 1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

## 1.1 Leche

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización 9 (2012), la leche es un producto de la secreción mamaria natural de ganado lechero sano, obtenido mediante uno o más ordeños diarios higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin adiciones ni extracciones, y destinado a un tratamiento posterior antes de su consumo.

La leche es uno de los alimentos más valiosos, ya que aporta los ingredientes necesarios para la creación y el mantenimiento del organismo, además de su alto valor nutritivo. Los aminoácidos del queso aportan una importante contribución biológica, y la grasa se digiere fácilmente y tiene un alto contenido en fósforo y calcio, por lo que no debe modificarse su composición (Calderón *et al.*, 2018).

**Tabla 1.** Valores promedios de la composición de leche.

CAMPONENTE	VALOR MEDIO (%)
Agua	86.9
Proteína	3.5
Grasa	4.0
Lactosa	4.9
Cenizas	0.7

**Fuente:** Fuente especificada no válida.

## 1.2 Definición del queso

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización 1528 (2012), el queso es el resultado de la coagulación enzimática y/o ácida de la leche, la crema, el suero o una combinación de éstos, y el suero resultante es desuerado utilizando cuajo, de acuerdo con los principios de fabricación de quesos frescos.

El queso se elabora por coagulación enzimática de la leche y, tras añadir cuajo, se extrae el suero de la leche, que puede estar madurado o no. El queso es un alimento rico en nutrientes, esencial para la nutrición humana por su alto contenido en proteínas, grasas, vitaminas y minerales (Quishpi, 2022).

### **1.3 Historia del queso en la gastronomía**

Desde la expansión de los primeros homínidos desde la garganta de Olduvai, en Kenia, hasta la domesticación de las primeras plantas y animales en Anatolia, una región montañosa de la actual Turquía, la principal preocupación del ser humano ha sido la capacidad de conservar los alimentos y asegurarse así un futuro más o menos confortable, a pesar de las inclemencias del tiempo. Las primeras comunidades neolíticas fueron auténticos laboratorios donde se establecieron industrias con tecnología innovadora, que descubrieron el potencial de la sal y las grasas o aceites para conservar o aplazar la descomposición de las presas cazadas. Más tarde, aunque ahora nos parezca fácil, la observación hizo que aquellas tribus se unieran y descubrieran cómo manejar los gérmenes hasta perfeccionar la fermentación, desarrollando la cerveza, el pan y el queso, entre otros manjares. En ese momento, el gran sueño de todos aquellos simios sin pelo se había hecho realidad, y para distinguirse de los demás, adoptaron el nombre de humanos, y así comenzó la hegemonía y conquista de todo el planeta, que continúa hasta nuestros días con pocos cambios en el ámbito gastronómico (Azcoytia, 2012).

### **1.4 Queso fresco artesanal manaba**

En varias naciones latinoamericanas, la fabricación artesanal de queso fresco ha sido una importante fuente de ingresos para cooperativas y campesinos (Martínez *et al.*, 2013). El sector quesero artesanal consume el 35% de la producción de leche de Ecuador. Las operaciones de fabricación se llevan a cabo con frecuencia en zonas rurales, donde las condiciones higiénicas y sanitarias carecen de los controles necesarios para garantizar la creación de productos de calidad comercial (Arguello *et al.*, 2015).

Las particularidades de la región y sus recursos del proceso de producción confieren a este queso una calidad específica que lo distingue de las numerosas imitaciones. Las características del clima, la altitud y el suelo dan lugar a una vegetación típica, que se refleja en la composición y las características de la leche producida, además del cuajo de origen animal utilizado para elaborar la cuajada, así como la salmuera preparada con sal (Gallego, 2007).

## **1.5 Tipos de queso**

Este manjar se presenta en numerosos tipos que pueden caracterizarse en función del tipo de leche utilizado en su elaboración, el proceso de coagulación, la textura, los microorganismos utilizados en su preparación y el lugar de origen (Kongo & Malcata, 2016).

### **1.5.1 Queso criollo**

Fue uno de los primeros quesos fabricados en Argentina. Por su sencillez y elaboración natural, permite disfrutar de las cualidades únicas de la leche de origen. Tiene un sabor y un aroma lácteos inconfundibles, así como un toque salado. Tiene una textura dura, una consistencia compacta y un suave tono amarillento. Es un queso sin corteza. Funciona bien con lonchas y carne picada, y se funde y ralla muy bien en pizzas, tostadas y bruschettas. En otras palabras. El queso criollo es un queso no madurado, elaborado con leche y cuajo, de textura homogénea y desuerado natural (NTE: INEN, 2012).

### **1.5.2 Queso requesón**

Es un producto elaborado mediante la concentración de suero y el moldeado de concentrado de suero, con o sin inclusión de leche y grasa láctea, y su contenido en grasa varía (NTE: INEN, 2012).

### **1.5.3 Queso descremado**

Se trata de un queso no madurado con un bajo contenido en grasa y una textura uniforme elaborado con leche desnatada (NTE: INEN, 2012).

#### **1.5.4 Queso manaba**

Zambrano (2021) indica que el queso fresco artesano Manaba se elabora a partir de leche entera, queso no madurado que no ha sido escaldado, moldeado, tiene una textura sólida, es algo granuloso, está semidesnatado y ha sido coagulado con enzimas y/o ácidos orgánicos. No suele contener bacterias lácticas.

#### **1.5.5 Queso duro**

Es un queso no madurado, escaldado o no, prensado, de textura dura y desmenuzable, elaborado con leche entera, semidesnatada o desnatada, cuajada con cultivos lácticos y enzimas, con un nivel de grasa que varía en función de la leche utilizada en su fabricación y un contenido de humedad generalmente bajo (NTE: INEN, 2012).

#### **1.5.6 Queso amasado lojano**

Es un queso sin madurar creado a partir de queso criollo salado y naturalmente acidificado que ha sido secado, pulverizado y prensado de nuevo; su característica distintiva es el envoltorio de hojas de achira (NTE: INEN, 2012).

#### **1.5.7 Queso amasado carchense**

Es un queso sin madurar elaborado con cuajada sin cortar que ha sido acidificada de forma natural, triturada, amasada, moldeada en moldes perforados y sazonada con sal para el consumo humano antes de ser desmenuzada, moldeada y prensada manualmente (NTE: INEN, 2012).

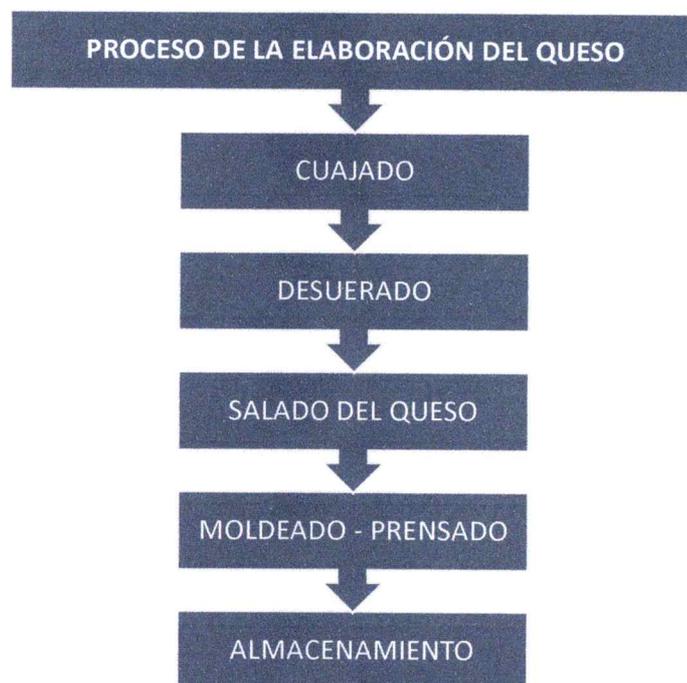
### **1.6 Fincas productoras de queso fresco artesanal manaba**

Una parte importante de la producción de leche procede de granjas y pequeñas explotaciones que mantienen rebaños de vacas a pequeña escala, mientras que también hay ganaderos medianos y grandes. Este tipo de estrato de propietarios de ganado y productores de leche significa que un número importante de pequeños productores de leche se centra en el consumo familiar y, en menor medida, en el mercado local y la producción artesanal de queso, mientras que los medianos y grandes productores producen principalmente leche para los mercados local y regional (Cano, 2019).

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca la mayor parte de la leche se destina a la elaboración de quesos, ya sea manualmente en las fincas o en instalaciones de pasteurización levantadas en los cantones de Chone, El Carmen, Flavio Alfaro, Jama, Pedernales, Paján y Santa Ana. Las fincas ganaderas del cantón Tosagua se dedican principalmente a la venta de carne, leche y queso. Los ganaderos bajo esta modalidad se encuentran distribuidos en el área del cantón. La leche agrega valor al producir el queso criollo Manabí, muy conocido en el mercado local (MAGAP, 2012).

### 1.7 Procesamiento del queso fresco artesanal en la parroquia de Boyacá del cantón Chone

La elaboración del queso fresco artesanal en la parroquia de Boyacá se realiza en cuatro etapas fundamentales, coagulación, desuerado, salado y moldeado-prensado.



**Figura 1.** Diagrama básico de bloque de elaboración de queso artesanal manaba.

**Fuente:** (Arteaga *et al.*, 2019)

### **1.7.1 Coagulación**

La etapa de coagulación se basa en la concentración de proteínas y lípidos de la leche, que se genera combinando la acidez de las bacterias lácticas de la microbiota autóctono de la leche con la actividad del agente coagulante (Pacheco *et al.*, 2015).

### **1.7.2 Desuerado**

Tras la coagulación, la cuajada se trocea o se parte, dejando que escurra el suero. Durante esta fase se produce la sinéresis, que da lugar a la cuajada, que contiene entre 6 y 12 veces más caseína y grasa. La temperatura, el contenido en proteínas de la leche, el nivel de acidez (pH), la presencia de iones de calcio y la agitación influyen en la sinéresis (Lucas *et al.*, 2019).

### **1.7.3 Salado del queso**

La salazón añade sabor al queso al tiempo que impide el establecimiento o la multiplicación de bacterias nocivas obtenidas por contaminación y controla la humedad. El objetivo de la salazón es controlar el crecimiento de microbios, facilitar el proceso de desuerado y aumentar el sabor (Zambrano, 2021).

### **1.7.4 Moldeado – prensado**

El moldeado consiste en introducir la cuajada sin suero en moldes, cuya forma y tamaño varían en función del tipo de queso que se elabore. Mientras que el prensado tiene como objetivo principal es extraer más suero y, en algunos casos, como el Manchego y el Ovín, favorece un moldeado impecable (Navarro, 2021).

## **1.8 Principales fuentes de contaminación en el proceso**

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) advierte de que esta actividad manufacturera tiene lugar en regiones rurales, donde las condiciones higiénicas y sanitarias carecen de la vigilancia y el control esenciales para garantizar la creación de productos de calidad comercial (FAO, 2017). "El queso artesanal es uno de los artículos que pueden propagar agentes etiológicos causantes de enfermedades o intoxicaciones alimentarias y, al igual que la leche no pasteurizada, supone un peligro de

contaminación con bacterias patógenas” (Gutiérrez *et al.*, 2017; Urbano *et al.*, 2017).

Según Márquez (2012), el queso artesano de Manaba puede infectarse de diversas formas, incluyendo el manejo del ordeño, la fabricación del queso y el transporte hasta el punto de venta, como se expone a continuación:

### **1.8.1 Animal**

Durante el ordeño, cuando los pezones y las manos de los ordeñadores no están debidamente higienizados, se utiliza equipo de ordeño sucio o el entorno de ordeño es insuficiente. Una pequeña cantidad de gérmenes puede identificarse en el interior de la glándula mamaria sana de la vaca, contaminando los flujos iniciales de leche, que siempre deben retirarse. Estos microbios tienen la capacidad de crecer e inducir mastitis clínicas y/o subclínicas, en las que un solo pezón infectado puede contaminar toda la leche del rebaño. Por estas razones, es fundamental disponer de zonas de ordeño limpias, lavar las manos del ordeñador, limpiar y secar los pezones antes del ordeño, lavar y desinfectar el equipo de ordeño en el ordeño mecánico, y diseñar y aplicar un programa de saneamiento (limpieza y desinfección) para todo el equipo de ordeño (Díaz, 2017).

### **1.8.2 Aire**

Está relacionado con la temperatura, la humedad, la radiación solar, etc. Entre los patógenos del aire se encuentran *Micrococcus*, *Streptomyces* y *Aspergillus* (Márquez, 2012).

### **1.8.3 Agua**

Las vacas lecheras, el ganado vacuno de carne, los terneros y los bueyes necesitan acceso diario a agua limpia y fresca. En cuanto salgan del establo, deben tener fácil acceso a abundante agua. Especialmente en situaciones de estrés, como la exposición a temperaturas extremadamente altas (Palma, 2020).

#### **1.8.4 Suelo**

Según Rodríguez (2022), el suelo es la principal fuente de *bacterias termodúricas* y *termófilas*. La leche no se contamina por contacto con el suelo, aunque los gérmenes telúricos (*Clostridium*) pueden llegar a la leche a través de animales, utensilios y personas.

#### **1.8.5 Aseo**

Los ordeñadores y los proveedores de productos lácteos deben mantener la limpieza personal para evitar infecciones, que se producen con mayor frecuencia a través del contacto con la piel y la nariz, entre otras cosas. Estos pueden incluir gérmenes como el *S. aureus*, por lo que los trabajadores deben desinfectarse y utilizar herramientas debidamente limpias (López, 2017).

#### **1.8.6 Utensilios y transporte**

La flora microbiana que se encuentra en la leche puede multiplicarse en una proporción de 2 a 50 debido a su interacción con el material de ordeño, así como a su permanencia en tanques y transporte. Para evitar esta forma de infección, es esencial una higiene exhaustiva con tratamientos desinfectantes (Rodríguez, 2022).

### **1.9 Calidad del queso fresco artesanal manaba**

La leche cruda refrigerada puede incluir bacterias psicotrópicas que generan exoproteasas y lipasas resistentes al calor, que pueden degradar la calidad de la leche fluida procesada y de los productos lácteos durante su almacenamiento (Guaranga & Rivadeneira, 2021).

La calidad de los alimentos es una de las consideraciones más esenciales para tener en cuenta la seguridad alimentaria. Por ello, Manrique & Rosique (2015) afirman que es fundamental proporcionar productos seguros, libres de contaminantes físicos, químicos y microbiológicos, mejorando así la seguridad alimentaria y la salud pública. Los cambios en el producto, especialmente los asociados a condiciones sanitarias deficientes son ejemplos de variables que pueden afectar a los derivados lácteos.

Según las investigaciones realizada por Chávez (2022), Europa es un mercado tecnológico de alta calidad y seguridad. Al igual en Ecuador los certificados de empresa son muy importantes. Los sellos de calidad ya no son un valor añadido, sino una necesidad básica. El queso que se exporta debe cumplir estrictos criterios de calidad. Es necesario potenciar el uso de excelentes normas de higiene durante el proceso de fabricación del queso, así como fomentar la creación de medios eficaces para aumentar la tecnología y la capacidad de producción a pequeña escala.

### **1.10 Valor nutricional del queso artesanal**

Según Alberti & Machado (2017), muchos consumidores se preocupan por el valor nutricional del queso porque quieren saber cuántas calorías, grasas, proteínas y sal tiene cada queso. Esto es útil a la hora de hacer dieta o conocer los ingredientes de cada producto que se puede tomar. Nos permite mejorar nuestros hábitos dietéticos.

El queso y la leche tienen propiedades nutricionales esencialmente idénticas, con la excepción de que el queso incluye más grasas y proteínas. Al ser rico en proteínas biológicas de alta calidad, el calcio y el fósforo destacan para la mineralización ósea (Echeverría, 2016).

Para Quintuña Yugsi (2017) el contenido nutricional del queso tiene las siguientes especificaciones:

#### **1.10.1 Calcio**

Como producto lácteo, el queso fresco tiene una alta concentración de calcio. Desde la infancia hasta la vejez, las personas de todas las edades deben mantener una dieta rica en calcio; este mineral aporta importantes beneficios a nuestros huesos que nunca debemos pasar por alto.

#### **1.10.2 Potasio**

La mayoría de los quesos incluyen un mayor porcentaje de potasio que otras comidas; esta sustancia química nos ayuda a obtener energía para hacer frente al crecimiento humano.

### 1.10.3 Fosforo

La mayoría de los quesos incluyen una mayor proporción de potasio que otras comidas; esta sustancia química nos ayuda a obtener energía para hacer frente al crecimiento humano.

### 1.10.4 Vitamina A

La vitamina A es esencial para mantener unas defensas fuertes, una piel joven y una buena salud ocular (Quintuña, 2017).

### 1.11 Requisitos microbiológicos

Según Las Normas Técnica Ecuatoriana 1528:2012 (2012), el control de patógenos garantiza que el queso sin madurar esté libre de bacterias patógenas, sus metabolismos y toxinas.

**Tabla 2.** Requisitos microbiológicos para quesos frescos no maduros.

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

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012, 2012)

## 2 CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1 Ubicación

El proyecto se llevará a cabo en los sitios Los Monos y Buenos Aires de la parroquia de Boyacá del Cantón Chone donde se realizarán ciertas entrevistas a productores de queso artesanal y se tomarán muestras para realizar un análisis en laboratorio.

**Coordenadas:** 0°34'49"S 80°10'54"W

**Longitud:** -80.0936100

**Latitud:** -0.6981900



**Figura 2.** Vista satelital de la parroquia Boyacá.

**Fuente:** (Google Earth 2024).

### 2.2 Manejo del ensayo

En el presente ensayo se estudió las propiedades microbiológicas del queso artesanal. Se tomaron muestras de queso donde posteriormente fueron llevadas al laboratorio experimental para realizar los siguientes análisis según las Normas Técnicas de Calidad:

- ✓ Análisis AOAC 991.14 (*Escherichia coli* UFC/g)
- ✓ Análisis NTE INEN 1529-14 (*Staphylococcus aureus* UFC/g)
- ✓ Análisis ISO 11290-1 (*Listeria Monocytogenes* 25g)
- ✓ Análisis NTE INEN 1529-15:2009 (*Salmonella* spp.)

### **2.3 Variables a medir**

Entre las variables a medir se encuentran: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria Monocytogenes* y *Salmonella spp.*

### **2.4 Población y muestra**

Se adquirieron muestras de queso artesanal en 10 diferentes fincas ubicadas en los sectores de Los Monos y Buenos Aires, en la parroquia Boyacá del cantón Chone. En cada finca se compró una libra de queso a cada productor para ser sometida a un análisis microbiológico en laboratorio.

### **2.5 Manejo del experimento**

#### **2.5.1 Entrevista modelo de Chicaiza (2015)**

Estará destinada a la persona encargada del proceso de producción de queso fresco, con el fin de conocer muchos elementos de esta actividad e identificar los factores que pueden influir en las distintas cualidades microbiológicas.

#### **2.5.2 Ficha de observación presentada por Arteaga *et al.* (2019)**

Se utilizaron fichas de observación durante las visitas a las fincas productoras de queso en la parroquia de Boyacá, utilizando indicadores como higiene y vestimenta del personal, asepsia, utensilios utilizados en el proceso de elaboración del queso y control de las operaciones "desde el momento del ordeño, manipulación en la elaboración del queso fresco hasta el almacenamiento del producto, como técnica para aspectos que puedan afectar debido a deficiencias en el proceso de elaboración del queso, principalmente en los puntos críticos".

#### **2.5.3 Muestreo**

Se tomaron muestras de queso artesanal producido por diferentes productores en la parroquia Boyacá del cantón Chone, con el objetivo de analizarlas en laboratorio para evaluar su inocuidad microbiana. Cada muestra consistió en 1 libra de queso, lo que proporciona suficiente cantidad para realizar los análisis microbiológicos correspondientes, incluyendo 1 réplica para cada prueba.

#### **2.5.4 Análisis microbiológicos**

Se tomaron los siguientes indicadores: *E. coli* UFC/, *Staphylococcus aureus* UFC/g, *Listeria Monocytogenes*/25g

Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por gramo

##### **Análisis AOAC 991.14 (*Escherichia coli* UFC/g)**

De acuerdo con Espinoza et al. (2020), en el análisis AOAC 991.14 (*Escherichia coli* UFC/g) se utilizará la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad en agar Mc Conkey, usando una pipeta estéril, de cada una de las diluciones decimales se dispensa, por duplicado, alícuotas de 1cm<sup>3</sup> en cajas Petri adecuadamente rotuladas. Iniciar por la dilución de menor concentración.

##### **Análisis NTE INEN 1529-14 (*Staphylococcus aureus* UFC/g)**

De acuerdo con Espinoza et al. (2020), en el análisis NTE INEN 1529-14 (*Staphylococcus aureus* UFC/g) se empleará la técnica recuento de placas en siembra por extensión en superficie, para lo cual a partir de la dilución 10<sup>-1</sup>, se dispensa por duplicado volúmenes de 0,1 cm<sup>3</sup> sobre la superficie seca de placas de agar Staphylococcus-110. Con la varilla en L, se disemina el inóculo, uniformemente, sobre la superficie del agar, hasta que sea absorbido por el medio. Para este caso, se utiliza una varilla por dilución. Luego Invertir las placas e incubar entre 35 y 37°C durante 32 ± 2 h.

##### **Análisis ISO 11290-1 (*Listeria Monocytogenes*/25g)**

De acuerdo con Salazar et al. (2022) el análisis ISO 11290-1 (*Listeria Monocytogenes*/25g) se realiza de la siguiente manera:

1. Se pesa un gramo de cada muestra de queso
2. Se añade agua destilada en tres tubos de ensayo
3. En uno de los tubos se agrega la muestra de queso previamente pesada, agitándole por tres minutos
4. Posteriormente, se realiza las diluciones hasta 10<sup>3</sup>
5. De la dilución, se coloca 1 ml en las placas para determinar la presencia o ausencia de *L. monocytogenes*

6. Se incuban las placas a 37 °C por 24 horas
7. Se realiza el conteo

### **Análisis NTE INEN 1529-15:2009 (*Salmonella spp.*)**

#### **Pre enriquecimiento**

Se tomará 25 g. de queso, o en caso de muestras líquidas como: leche cruda, leche pasteurizada, agua, cuajada y las disoluciones obtenidas de la técnica del hisopado se tomarán 25 mL. en un matraz de 1000 mL. de capacidad, conteniendo 425 mL. de agua peptonada, Se incubará a 37 °C durante 24 h. Luego de ese tiempo se extraerá 1 mL de esa mezcla y se colocará en un tubo de ensayo con 9 mL. de agua peptonada tamponada bufferada, se incubará a 37 °C durante 24 a 48 horas con la finalidad de recuperar las células de *Salmonella*, que pudieran estar dañadas, a una condición fisiológica estable.

#### **Enriquecimiento**

Luego del tiempo de pre enriquecimiento inmediatamente se extraerá con pipeta 1 mL. De cada muestra y se sembrará en un Erlenmeyer de 250 mL. de capacidad, conteniendo 100 mL. de caldo tetratoniato incubándose a 42 °C por 24 horas y otro con 100 mL. de caldo Rappaport Vassiliadis y se incubará a 42 °C por 24 horas. Se extraerá una asada de ambos medios y se inocula por separado, por estrías, en tubos de ensayo con agar nutritivo en picos de flauta a 42 °C por 24 h.

#### **Inoculación en Agares selectivos**

Se sacará una asada del medio anterior y se inoculará por estrías en placas Petri contenidas con agar XLD a 37 °C por 24 h. En caso de haber colonias sospechosas se procederá a sembrar en agar TSI y LIA.

### **3 CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO**

#### **3.1 Entrevista modelo de Chicaiza (2015)**

Tomando en cuenta las preguntas de la entrevista según el modelo de Chicaiza (2015) presentada en el **Anexo 7** realizadas a los productores de queso de las 10 diferentes fincas, se resalta que todos ellos siguen rigurosas prácticas de higiene desde la recepción de la leche, asegurando la limpieza de los utensilios exclusivos para la producción de queso, lo que previene la contaminación cruzada. La leche es procesada casi de inmediato para preservar su calidad, y aunque algunos trabajan de forma individual, muchos cuentan con equipos que manejan diferentes etapas del proceso.

La mayoría de los productores ha recibido capacitación en técnicas de higiene, que incluyen desinfección de utensilios, higiene personal y manipulación adecuada de la leche. A pesar de enfrentar desafíos como problemas en el suministro de leche o condiciones climáticas, todos mantienen un control estricto sobre la calidad y seguridad alimentaria. Aunque la cantidad de queso producido varía, todos coinciden en que es suficiente para abastecer a sus mercados locales, priorizando siempre la calidad sobre la cantidad.

#### **3.2 Ficha de observación presentada por Arteaga *et al.* (2019)**

Tomando en cuenta la ficha de observación según el modelo de Arteaga *et al.* (2019) presentada en el **Anexo 8** realizadas a los productores de queso de las 10 diferentes fincas se obtuvieron los siguientes resultados:

##### **3.2.1 Antes**

En las 10 fincas observadas, el 70% de los productores cumple con los requisitos básicos de buenas prácticas de ordeño (BPO). La mayoría realiza el ordeño manual en un lugar adecuado, con piso, cubierta y acceso a agua de calidad, y utiliza los insumos necesarios para la limpieza y desinfección de utensilios y ubres. Además, el lugar de ordeño está separado de los animales y en un ambiente tranquilo, y los utensilios están en buen estado. Sin embargo, el 30%

restante no cumple completamente con estas prácticas, ya que algunos lugares de ordeño no están suficientemente alejados de los animales, y hay deficiencias en la limpieza y desinfección de utensilios y la sala de ordeño. Algunos productores también tienen hábitos inadecuados, como fumar o comer durante el ordeño, y no todos utilizan la vestimenta adecuada, lo que afecta la higiene y calidad del proceso..

### **3.2.2 Medio**

El 80% de los productores de las 10 fincas observadas cumple con las buenas prácticas en la inmovilización de las vacas, asegurando que estas sean correctamente sujetadas durante el ordeño, lo que facilita un proceso controlado y seguro tanto para los animales como para los trabajadores. Además, los ordeñadores se lavan las manos y los brazos con agua y desinfectante antes de comenzar, y se realiza la limpieza de los pezones de las vacas después de que han mamado los terneros, reduciendo riesgos de contaminación.

Sin embargo, el 20% restante no sigue completamente estas prácticas, ya que algunas vacas no son adecuadamente sujetadas, lo que puede generar problemas durante el ordeño, y en algunos casos no se utiliza desinfectante de manera constante. Aunque la mayoría transporta la leche de manera eficiente, en algunas fincas la leche está expuesta a contaminación debido a un manejo inadecuado, y aunque en la mayoría las vacas salen una por una del establo después del ordeño, en algunas ocasiones este proceso no es tan organizado.

### **3.2.3 Después**

El 60% de los productores de las 10 fincas observadas cumplen adecuadamente con las buenas prácticas de limpieza y almacenamiento de los utensilios de ordeño, lavando los baldes y filtros con suficiente agua y desinfectante, y manteniendo una constante limpieza y desinfección de la sala de ordeño, lo que garantiza un entorno higiénico y ayuda a preservar la calidad de la leche. Sin embargo, el 40% restante no sigue estas prácticas de manera consistente, ya que en algunas fincas no se utiliza la cantidad adecuada de agua y desinfectante o no se desinfecta la sala de ordeño con la frecuencia necesaria, lo que

incrementa el riesgo de contaminación. Además, en algunas fincas, los utensilios utilizados en la elaboración del queso, como cucharas, espátulas, moldes y estanterías, no están completamente higienizados, lo que aumenta el riesgo de contaminación bacteriana. Los insumos, como cuajo, cultivos lácticos y sal, tampoco siempre están bien sellados ni almacenados correctamente, lo que compromete su calidad.

Así mismo, el personal no siempre utiliza los equipos de protección adecuados, como guantes, gorros, batas o botas antideslizantes, lo que pone en riesgo la higiene del proceso. El incumplimiento de estas buenas prácticas de limpieza y manejo de materiales ha provocado la presencia de bacterias patógenas en el queso, afectando tanto la calidad del producto como la seguridad alimentaria de los consumidores.

### 3.3 Análisis microbiológicos

En la **Tabla 3** se presentan los resultados obtenidos en el laboratorio de las bacterias más específicas del queso, utilizadas para determinar la inocuidad microbiana del producto. Estos incluyen las pruebas para *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.*, que son indicadores clave para evaluar la seguridad microbiológica y el cumplimiento de las normativas sanitarias del queso artesanal.

**Tabla 3.** Resultados de los análisis microbiológicos.

Análisis microbiológico en queso artesanal								
Nº Fincas	Salmonella		E. coli		Listeria Monocitogenes		Staphylococcus Aeurus	
F1	P	P	8x10 <sup>2</sup>	4x10 <sup>2</sup>	A	A	5x10 <sup>2</sup>	4x10 <sup>2</sup>
F2	A	A	6x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>	A	A	4x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>
F3	P	P	8x10 <sup>2</sup>	6x10 <sup>2</sup>	A	A	6x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>
F4	P	P	9x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>	A	A	9x10 <sup>2</sup>	7x10 <sup>2</sup>
F5	P	P	8x10 <sup>2</sup>	10x10 <sup>2</sup>	A	A	6x10 <sup>2</sup>	4x10 <sup>2</sup>
F6	P	P	7x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>	A	A	8x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>
F7	P	P	5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>	A	A	4x10 <sup>2</sup>	6x10 <sup>2</sup>
F8	P	A	7x10 <sup>2</sup>	4x10 <sup>2</sup>	A	A	6x10 <sup>2</sup>	8x10 <sup>2</sup>
F9	P	P	7x10 <sup>2</sup>	6x10 <sup>2</sup>	A	A	5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>
F10	P	A	4x10 <sup>2</sup>	8x10 <sup>2</sup>	A	A	8x10 <sup>2</sup>	6x10 <sup>2</sup>

Testigo A A N/A N/A A A N/A N/A

Autores: (Caicedo & Solorzano, 2024)

Donde:

P: Presencia

A: Ausencia

N/A: No aplica

### 3.3.1 Determinación de *Escherichia Coli* UFC/g

En la **tabla 4** se determinó el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de *Escherichia Coli* establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012.

**Tabla 4.** Presencia de *Escherichia Coli*.

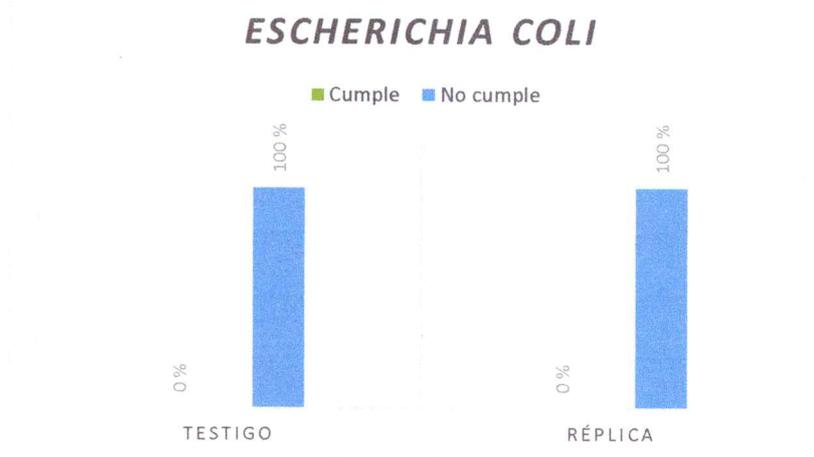
	<i>E. coli</i>		<i>E. coli</i> Replica	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
<b>Cumple</b>	0	0%	0	0%
<b>No cumple</b>	10	100%	10	100%
<b>Total</b>	10	100%	10	100%

Autores: (Caicedo & Solorzano, 2024)

En el análisis de las 10 muestras de queso, se encontró un 100% de incumplimiento con los límites de *Escherichia coli* como se muestra en el **Gráfico 1**, lo que sugiere deficiencias en las prácticas de higiene y manejo durante la producción y almacenamiento. Al realizar una réplica del análisis, los niveles de *E. coli* persistieron por encima de los valores permitidos, indicando variabilidad en los resultados, probablemente debido a factores como las condiciones de fabricación o almacenamiento.

El estudio de Montesdeoca et al. (2023) sobre la presencia de *Escherichia coli* en quesos frescos del mercado 9 Octubre, Cuenca, Ecuador, encontró que solo el 10% de las 30 muestras analizadas cumplió con el límite permitido de 10 UFC/g según la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012. Esto muestra un mejor cumplimiento de la normativa en comparación con nuestros resultados, lo que

destaca la necesidad de mejorar los controles de higiene y las prácticas en las fincas productoras para asegurar la inocuidad del queso.



**Gráfico 1.** Representación del porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de *Escherichia coli* en queso artesanal.

De acuerdo al diseño de la ficha de observación realizada a los productores establecida en el **Anexo 8**, en nuestro estudio la presencia de *Escherichia coli* se debe a deficiencias en la higiene de utensilios y materiales, y en el manejo durante la producción y almacenamiento.

### 3.3.2 Determinación de *Staphylococcus aureus* UFC/g

En la **tabla 5** se determinó el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de *Staphylococcus aureus* establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012.

**Tabla 5.** Presencia de *Staphylococcus aureus*.

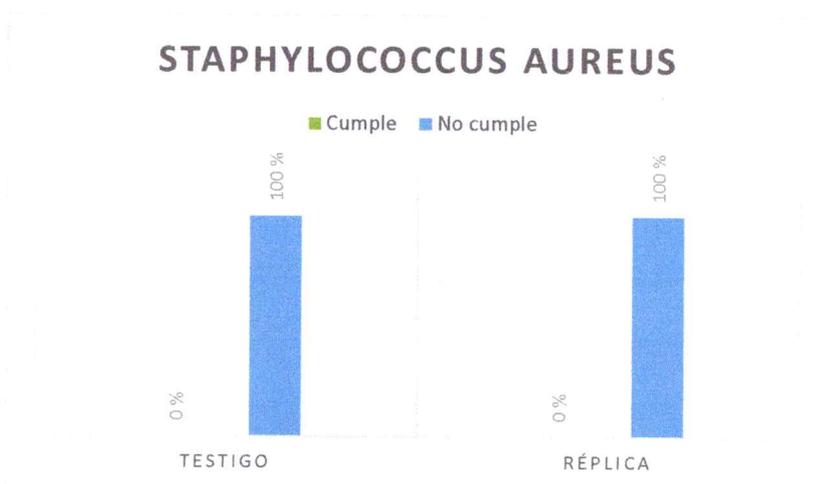
	<i>Staphylococcus Aeurus</i>		<i>Staphylococcus Aeurus Replica</i>	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
<b>Cumple</b>	0	0%	0	0%
<b>No cumple</b>	10	100%	10	100%
<b>Total</b>	10	100%	10	100%

**Autores:** (Caicedo & Solorzano, 2024)

En los resultados obtenidos de las 10 muestras de queso, ninguna cumplió con los límites establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012, mostrando

un 100% de incumplimiento como se muestra en el **Gráfico 2**. Todos los quesos presentaron niveles de *Staphylococcus aureus* superiores a los permitidos, lo que sugiere deficiencias en las prácticas de higiene durante su producción, manejo o almacenamiento. Al replicar el análisis, los resultados fueron idénticos, con niveles elevados de *S. aureus*.

En el estudio de Roldán et al. (2024) sobre la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos del mercado 9 de octubre, Cuenca, el 90% de las 30 muestras analizadas mostró niveles elevados de esta bacteria, similar a nuestros resultados. Según la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012, el límite permitido para *S. aureus* es de  $10^2$  UFC/g. El incumplimiento en nuestras muestras resalta la necesidad de mejorar las prácticas de higiene en la producción y almacenamiento del queso.



**Gráfico 2.** Representación del porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de *Staphylococcus aureus* en queso artesanal.

De acuerdo al diseño de la ficha de observación realizada a los productores establecida en el **Anexo 8**, en nuestro estudio la presencia de esta bacteria se debe principalmente a deficiencias en el control de la higiene de utensilios y materiales, así como a un manejo inapropiado durante la producción y almacenamiento.

### 3.3.3 Determinación de *Listeria Monocytogenes*/25g

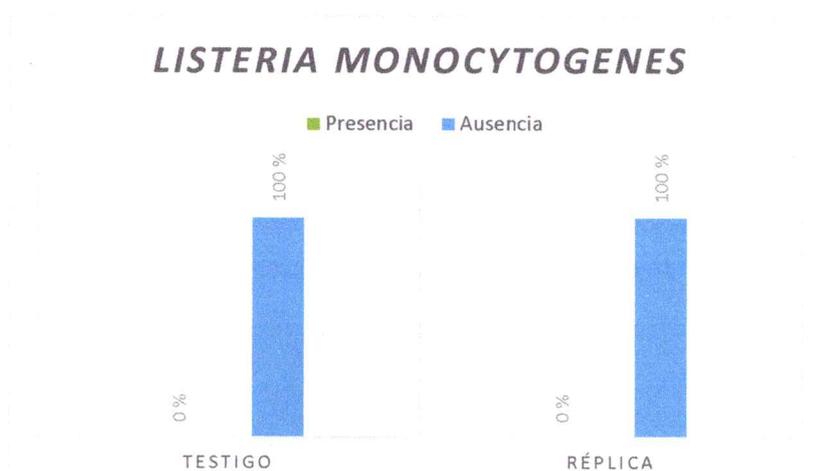
**Tabla 6.** Presencia de *Listeria Monocytogenes*.

	<i>Listeria Monocitogenes</i>		<i>Listeria Monocitogenes</i> Replica	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
<b>Presencia</b>	0	0%	0	0%
<b>Ausencia</b>	10	100%	100	100%
<b>Total</b>	10	100%	10	100%

**Autores:** (Caicedo & Solorzano, 2024)

En el análisis de las 10 muestras, todas mostraron ausencia de *Listeria monocytogenes*, lo que indica un 100% de cumplimiento con los límites establecidos como se muestra en el **Gráfico 3**. Este resultado es positivo, sugiriendo que las prácticas de higiene y control en las fincas muestreadas fueron adecuadas. Además, al replicar el análisis, los resultados fueron consistentes, confirmando la ausencia de la bacteria en todos los quesos.

En la investigación de Salazar et al. (2022) sobre la presencia de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos artesanales de Riobamba, Ecuador, se encontró que el 100% de las 90 muestras analizadas fueron positivas para esta bacteria, lo que contrasta significativamente con nuestros resultados. Según la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012, la *Listeria monocytogenes* debe estar ausente en los quesos debido a los riesgos para la salud pública.



**Gráfico 3.** Representación del porcentaje de presencia y ausencia de *Listeria monocytogenes* en queso artesanal.

De acuerdo al diseño de la ficha de observación realizada a los productores establecida en el **Anexo 8**, los resultados de nuestra investigación muestran que las fincas muestreadas cumplen con los requisitos de inocuidad, a diferencia de los hallazgos de Salazar et al. (2022). La presencia de la bacteria en su estudio se atribuye a deficiencias en el control de higiene y manejo inadecuado durante la producción y almacenamiento.

### 3.3.4 Determinación de *Salmonella* spp.

**Tabla 7.** Presencia de *Salmonella* spp.

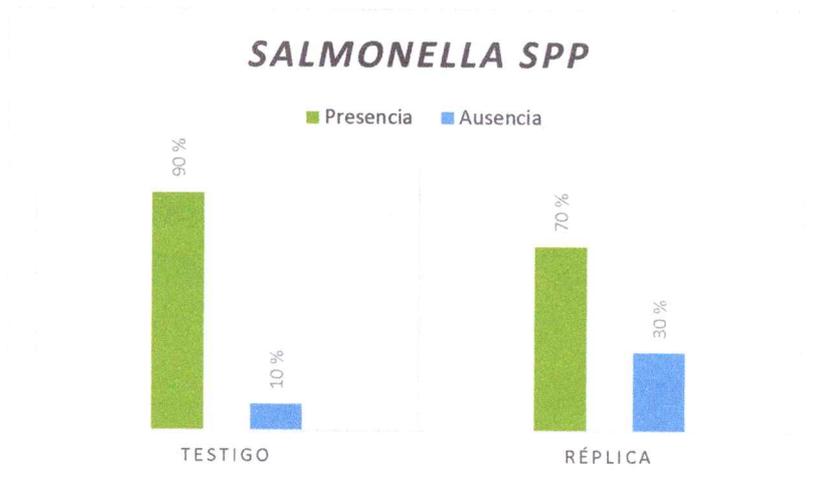
	<i>Salmonella</i>		<i>Salmonella</i> Réplica	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
<b>Presencia</b>	9	90%	7	70%
<b>Ausencia</b>	1	10%	3	30%
<b>Total</b>	10	100%	10	100%

**Autores:** (Caicedo & Solorzano, 2024)

En los resultados obtenidos de las 10 muestras analizadas, se encontró que 9 de ellas presentaron la presencia de *Salmonella* spp., lo que representa un 90% de muestras positivas como se muestra en el **Gráfico 4**. Solo una muestra mostró ausencia de la bacteria, lo que indica que la mayoría de los quesos muestreados estuvieron contaminados, superando los límites permitidos por la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012. Al realizar una réplica del análisis, los resultados fueron similares, con 7 muestras positivas y 3 negativas, lo que sugiere una persistente contaminación en una proporción significativa de las muestras.

En el estudio de Zambrano (2014) sobre la presencia de *Salmonella* spp. en quesos frescos de Chone, se encontró que de 35 muestras, 28 dieron positivas para la bacteria, lo que coincide con nuestros resultados y refuerza la preocupación sobre su presencia en los quesos. Según la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012, se exige la ausencia de *Salmonella* spp. en 25 gramos de queso para garantizar su inocuidad. La alta prevalencia de esta bacteria en ambas investigaciones destaca la necesidad urgente de mejorar las prácticas de

higiene y control en la producción de queso artesanal para cumplir con los estándares de seguridad.



**Gráfico 4.** Representación del porcentaje de presencia y ausencia de *Salmonella spp.* en queso artesanal.

De acuerdo al diseño de la ficha de observación realizada a los productores establecida en el **Anexo 8**, en nuestro estudio la presencia de *Salmonella spp.* se debe a deficiencias en la higiene de utensilios y materiales, así como a un manejo inapropiado durante la producción y almacenamiento.

## 4 CAPITULO IV

### PROPUESTA

#### **Guía para la Elaboración de Queso Fresco Artesanal de Calidad mediante la Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

La elaboración de queso fresco artesanal en Ecuador enfrenta retos importantes en cuanto a calidad y seguridad alimentaria. El incumplimiento de los límites microbiológicos establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012 en las muestras analizadas revela deficiencias en las prácticas de higiene y manejo durante la producción y almacenamiento de este producto. Para garantizar la calidad y seguridad del queso fresco artesanal, es fundamental implementar un sistema efectivo de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

#### **4.1 Objetivo**

Diseñar una propuesta para la elaboración de queso fresco artesanal de alta calidad, aplicando Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que aseguren el cumplimiento de los límites microbiológicos establecidos, mejoren la higiene en el proceso de producción y almacenamiento, y garanticen la seguridad del consumidor.

#### **4.2 Metodología**

**Capacitación en BPM:** Se debe capacitar a los productores de queso en la correcta aplicación de las BPM, abarcando aspectos como:

- ✓ Higiene personal y del entorno de trabajo.
- ✓ Control de temperaturas en la pasteurización y almacenamiento.
- ✓ Desinfección adecuada de equipos y utensilios.
- ✓ Gestión de residuos.

#### **4.2.1 Control de materias primas**

Establecer la selección y manejo adecuado de la leche, asegurando que provenga de fuentes confiables y cumpla con los estándares sanitarios. Es fundamental realizar pruebas periódicas a las materias primas para descartar contaminación bacteriana antes de la producción.

#### **4.2.2 Implementación de procedimientos estandarizados**

Crear procedimientos documentados para cada etapa del proceso, desde la recepción de la leche hasta el almacenamiento y transporte del queso, para minimizar riesgos de contaminación.

#### **4.2.3 Monitoreo microbiológico**

Establecer un plan de monitoreo microbiológico constante durante el proceso de producción y en las muestras finales de queso. Los análisis deben centrarse en las bacterias patógenas como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes*, con el fin de garantizar el cumplimiento de los límites permitidos por la normativa.

#### **4.2.4 Mejora del almacenamiento**

Implementar condiciones de almacenamiento adecuadas, como temperaturas controladas para evitar la proliferación de microorganismos patógenos, y asegurar la protección de los quesos de contaminantes externos.

## **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

El análisis inicial mostró un incumplimiento total con la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012 para *Escherichia coli*, lo que indica que los quesos artesanales de todas las fincas de la parroquia de Boyacá no cumplen con los niveles microbiológicos establecidos. Sin embargo, los análisis repetidos revelaron que los recuentos de *Escherichia coli* persistieron, lo que sugiere deficiencias en las prácticas de higiene o almacenamiento que podrían estar favoreciendo la contaminación en todos los casos.

Todas las muestras analizadas presentaron niveles de *Staphylococcus aureus* por encima de los límites permitidos por la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012, lo que indica que las prácticas de higiene en todas las fincas evaluadas son inadecuadas. Este hallazgo resalta la necesidad urgente de mejorar los procedimientos de higiene para asegurar la seguridad microbiológica de los quesos.

Todos los quesos analizados estuvieron libres de *Listeria monocytogenes*, cumpliendo con la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012. Este resultado positivo sugiere que, en cuanto a este patógeno, las prácticas de higiene en la producción y manipulación de los quesos en la parroquia de Boyacá son adecuadas, lo que contribuye a la inocuidad del producto.

En la mayoría de las muestras iniciales se detectó la presencia de *Salmonella spp.*, superando los límites establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana 1528:2012. Aunque en los análisis repetidos los resultados mostraron una ligera mejora, la contaminación por *Salmonella* sigue siendo un problema crítico que requiere atención inmediata, especialmente en lo relacionado con las prácticas de higiene y manejo del queso.

### **5.2 RECOMENDACIONES**

Es esencial reforzar las buenas prácticas de higiene durante la producción, manipulación y almacenamiento del queso artesanal en las fincas. Esto incluye la limpieza y desinfección adecuada de equipos y superficies de trabajo, así

como el control de las condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad) para evitar la proliferación de microorganismos patógenos.

Los productores de queso deben recibir capacitación constante sobre los estándares microbiológicos y las prácticas de higiene recomendadas para la fabricación de quesos artesanales. Esta capacitación puede ayudar a reducir la incidencia de patógenos como *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp.*, que fueron frecuentes en las muestras analizadas.

Se recomienda implementar un sistema de monitoreo más riguroso y frecuente para la detección de microorganismos patógenos, especialmente *Salmonella spp.* y *Staphylococcus aureus*. Los productores deberían realizar análisis periódicos en sus productos para garantizar la seguridad alimentaria y evitar riesgos para la salud pública.

Los resultados de la réplica de análisis muestran la importancia de un control de calidad más exhaustivo y la necesidad de mejorar la gestión del proceso productivo en cada finca. Esto implica no solo mejorar la higiene, sino también revisar aspectos relacionados con la formulación, el manejo de ingredientes y el control de contaminantes en todas las etapas de producción.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- Alberti, R., & Machado, A. (19 de Junio de 2017). *Elbosqueño*. Obtenido de <https://www.quesoselbosque.com/valor-nutricional-queso/#:~:text=El%20valor%20nutricional%20queso%20es,Permite%20mejorar%20nuestros%20h%C3%A1bitos%20alimentarios>.
- Arguello, P., Lucero, O., Castillo, G., Escobar, S., Albuja, A., Gallegos, J., & Carrascal, A. (2015). Obtenido de [https://mail.upagu.edu.pe/files\\_ojs/journals/27/articles/376/submission/proof/376-133-1339-1-10-20170220.pdf](https://mail.upagu.edu.pe/files_ojs/journals/27/articles/376/submission/proof/376-133-1339-1-10-20170220.pdf)
- Arteaga, R., Avéllan, L., Vargas, P., & Sandoval, J. (2019). *Scielo*. Obtenido de <http://libros.cidepro.org/index.php/cidepro/catalog/download/978-9942-823-12-0/137/291>.
- Azcoytia, C. (11 de Agosto de 2012). Obtenido de <https://www.historiacocina.com/es/historia-del-queso-o-de-los-quesos>
- Baque, E., & Chugchilán, K. (Enero de 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*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9716/1/56T00850.pdf>
- Calderón, A., Rodríguez, V., Arrieta, G., Martínez, N., & Vergara, O. (2018). *Calidad fisicoquímica de leches crudas en empresas ganaderas del sistema doble propósito en montería (Córdoba)*. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16346/1/E-10591\\_PACHAR%20SOLANO%20LUIS%20STALIN.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16346/1/E-10591_PACHAR%20SOLANO%20LUIS%20STALIN.pdf)
- Cali, Y. I. (2016). *Diseño e implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y procedimientos operativos de sanitización (POES) en la quesera empacadora del abuelo*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7162/1/27T0339.pdf>

- Cano, D. G. (Abril de 2019). Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/734747ae-08fd-4ae8-99d4-e6c7518f940a/content>
- Cedeño, A. G. (Agosto de 2015). *Análisis del mercado potencial del queso y su influencia en el desarrollo de las plantas productoras en el catón El Carmen, año 2014.* Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1513/1/TESIS.pdf>
- Chávez, A. A. (2022). *Comercialización del queso manaba: Análisis de estrategias comerciales para la distribución europea en el período 2017-2021.* Obtenido de <https://repositorio.ecotec.edu.ec/bitstream/123456789/527/1/Lozano%2c%20Arlette.pdf>
- Chicaiza, N. (2015). *Diseño de procedimientos de elaboración de quesos para la empresa de productos lácteos el paraíso (tesis Maestría).* Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/8019>
- Díaz, J. M. (26 de Diciembre de 2017). *CONtextogadero.* Obtenido de <https://www.contextogadero.com/ganaderia-sostenible/como-evitar-la-contaminacion-de-la-leche-en-el-ordeno>
- Echeverría, F. G. (2016). *Proyecto de exportación de queso de la empresa productos "San Salvador" de la ciudad de Riobamba-Ecuador, hacia la ciudad de Queens-Estados Unidos en el periodo 2016.* Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11343/1/52T00376.pdf>
- Escobar, S., Albuja, A., Tene, K., Jara, H., & Ramírez, J. (Diciembre de 2023). *Análisis microbiológico y resistencia a antimicrobianos del queso fresco que se expende en un mercado, de la ciudad de riobamba.* Obtenido de <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/perfiles/v1n30/2477-9105-perfiles-1-30-00013.pdf>

- Espinoza, F. E., Murrieta, A. F., Córdova, M. F., & Nevárez, G. C. (28 de Diciembre de 2020). *Análisis microbiológico de quesos frescos comercializados en la ciudad de Babahoyo*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7714757.pdf>
- Falcones, J. A. (2021). *Análisis de viabilidad económica en la producción de quesos artesanales en el cantón Yaguachi*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LEON%20FALCONES%20JOHSTIN%20ALEJANDRO.pdf>
- FAO. (2008). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7714757.pdf>
- FAO. (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>
- Gallego, J. (Octubre de 2007). *Proceso de calificación y sello de calidad en relación con el origen*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/1cfc0a83-0db0-4ccb-aa99-d4ff1a960770/content>
- Guaranga, F., & Rivadeneira, C. (2021). *Evaluación de la calidad microbiológica del queso fresco artesanal a través de su cadena de comercialización, producidos en una quesera artesanal del cantón Mocha de la provincia de Tungurahua y comercializados en una ciudad de la provincia del Guayas*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17367/1/56T01071.pdf>
- Gutiérrez, C., Quintero, R., Burbano, I., & Simancas, R. (2017). Obtenido de <https://doi.org/10.22507/rli.v14n1a6>
- INEN. (2012). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Obtenido de <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018->

10/Documento\_BL%20NTE%20INEN%209%20Leche%20cruda%20Requisitos.pdf

- Kongo, M., & Malcata, X. (2016). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012384947200132X?via%3Dihub>
- López, E. (8 de Mayo de 2017). Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/1792>
- Lucas, M. A., Jácome, C., Domínguez, F., & Torres, F. (2019). *Revista Bases de la Ciencia*. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/1857>
- MAGAP. (2012). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1586/1/TTMAI28D.pdf>
- Manrique, O., & Rosique, J. (2015). *Scielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S01214004201400](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01214004201400)
- Márquez, L. (2012). *Evaluación higiénico-sanitaria de la quesera artesanal cod. 1 ubicada en la parroquia Químiago del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo (tesis Doctoral)*. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/6937>
- Martínez, A., Villoch, A., Ribot, A., & Ponce, P. (Diciembre de 2013). *Scielo*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v35n3/rsa11313.pdf>
- Mendoza, N., Montesdeoca, R., Moreira, E., Demera, F., Piloso, K., Muñoz, G., & Menoscal, M. (2021). *Calidad higiénico-sanitaria del queso criollo elaborado en sitio El Bejuco y comercializado en la ciudad de Calceta*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Montesdeoca-Parraga/publication/352086009\\_Calidad\\_higienico-sanitaria\\_del\\_queso\\_criollo\\_elaborado\\_en\\_sitio\\_El\\_Bejuco\\_y\\_comerciali](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Montesdeoca-Parraga/publication/352086009_Calidad_higienico-sanitaria_del_queso_criollo_elaborado_en_sitio_El_Bejuco_y_comerciali)

zado\_en\_la\_ciudad\_de\_Calceta/links/60b84ede92851c209d5e620a/Cali-  
dad-higienico-san

Merchán, N., Zurymar, S., Niño, L., & Urbano, E. (Junio de 2019). *Determinación de la inocuidad microbiológica de quesos artesanales según las normas técnicas colombianas.* Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v46n3/0717-7518-rchnut-46-03-0288.pdf>

Merchán, N., Zurymar, S., Niño, L., & Urbano, E. (Junio de 2019). *Determinación de la inocuidad microbiológica de quesos artesanales según las normas técnicas colombianas.* Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v46n3/0717-7518-rchnut-46-03-0288.pdf>

Montesdeoca, J., Ramirez, A., & Torres, S. (1 de Marzo de 2023). *Determinación de Coliformes spp y Escherichia coli en quesos frescos del mercado 9 Octubre” market, Cuenca, Ecuador.* Obtenido de <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/download/294/404/958>

Navarro, A. (2021). *Queseros Artesanos.* Obtenido de <https://asociaciondequeserosartesanos.com/asturias/el-queso/la-elaboracion/moldeado-prensado-y-salado/#:~:text=Consiste%20en%20la%20introducci%C3%B3n%20de,queso%20de%20que%20se%20trate.>

NTE INEN 1528. (2012). *Norma general para quesos frescos no madurados.* Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1528.pdf>

NTE: INEN. (2012). Obtenido de <https://ia903209.us.archive.org/0/items/ec.nte.1528.2012/ec.nte.1528.2012.pdf>

Pacheco, J. E., Sandoval, L. M., Medellín, M. O., & Corredor, D. J. (2015). Obtenido de <https://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/47/56>

- Palma, M. (5 de Noviembre de 2020). Obtenido de <https://www.molinoschampion.com/agua-en-el-ganado/#:~:text=Es%20muy%20importante%20que%20la,ejemplo%20bajo%20temperaturas%20muy%20altas>.
- Quintuña, C. (2017). *Modelo de negocio para producción de lácteos (queso fresco), Toacaso, Latacunga-Ecuador*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26456/1/402>
- Quishpi, M. M. (2022). *Efecto de la Nisina como Conservante Natural en el Queso Fresco*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17968/1/27T00555.pdf>
- Rodríguez, J. (13 de Julio de 2022). *PortalLechero*. Obtenido de <https://portalechero.com/estas-son-las-fuentes-de-contaminacion-de-leche-en-la-finca/#:~:text=Contaminaci%C3%B3n%20de%20leche%20por%20utensilios,higiene%20adecuada%20con%20agentes%20desinfectantes>.
- Roldan, G., Wazhima, M., & Torres, S. (4 de Marzo de 2024). *Determinación de Staphylococcus aureus en quesos frescos del mercado 9 de octubre de la ciudad de Cuenca, Agosto 2023*. Obtenido de <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/download/295/405/959>
- Salazar, J. R., Haro, C. E., Ullauri, V. G., & Monroy, B. L. (16 de Febrero de 2022). *Prevalencia de Listeria monocytogenes en quesos frescos artesanales expendidos en mercados públicos de la ciudad de Riobamba, Ecuador*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8354975.pdf>
- Solórzano, R. A., Amaya, M. A., García, D. Q., & Vasallo, A. M. (20 de Julio de 2021). *Scielo*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v43n2/2224-4700-rsa-43-02-e03.pdf>

Urbano, E., Aguilera, A., & Jaimes, C. (2017). Obtenido de <https://doi.org/10.24267/23897325.195>

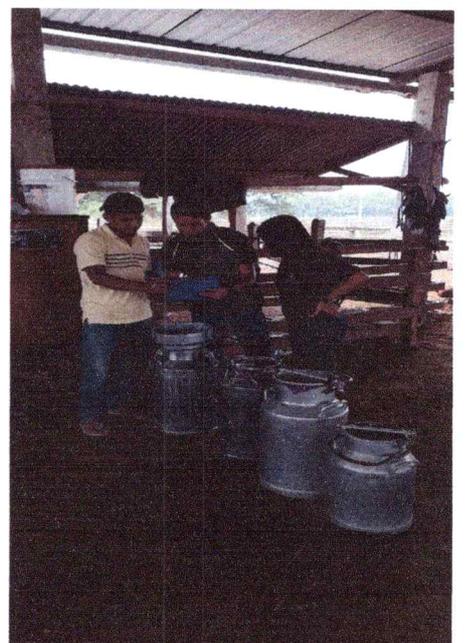
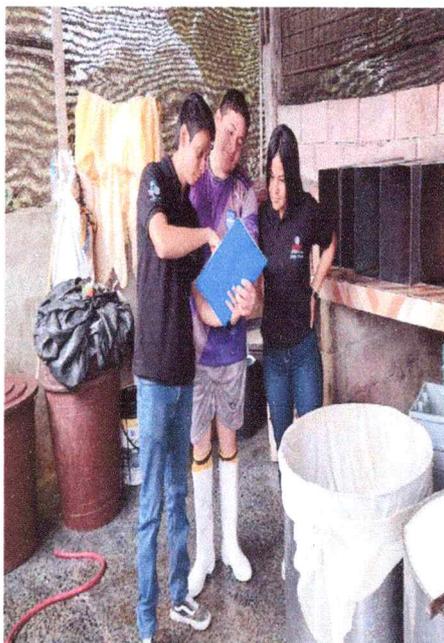
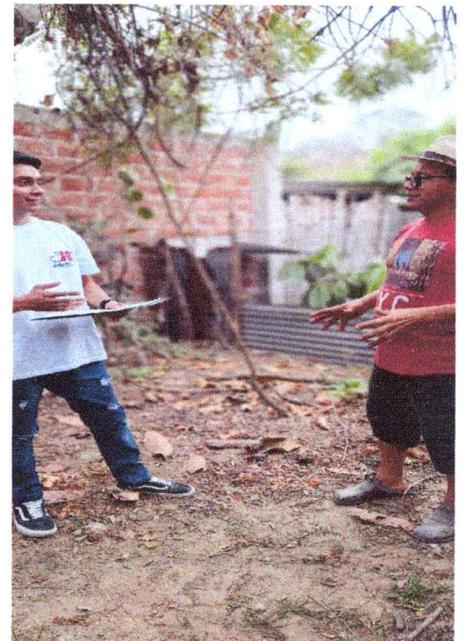
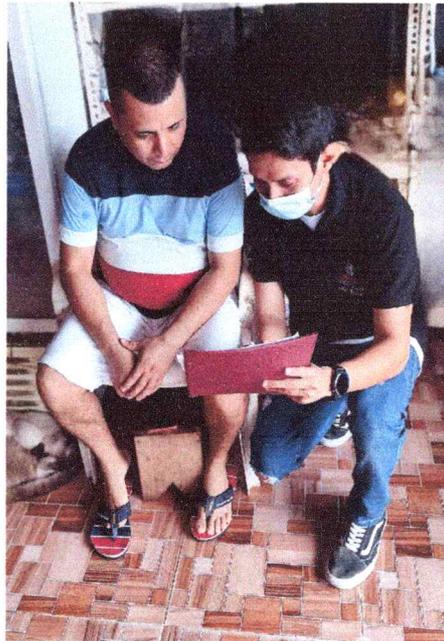
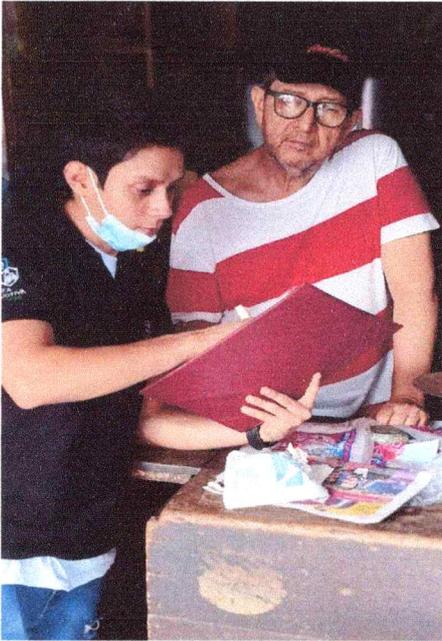
Villegas, N., Hernández, A., & Díaz, J. (2018). *Nuevo sistema tecnológico para producción artesanal de queso fresco con máximo aprovechamiento de componentes de la leche*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4455/445558835008/html/>

Zambrano, M. (2014). *Determinación de la presencia de Salmonella en queso fresco comercializado en el cantón Chone provincia de Manabí entre Mayo y Julio del 2014*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2592/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-47.pdf>

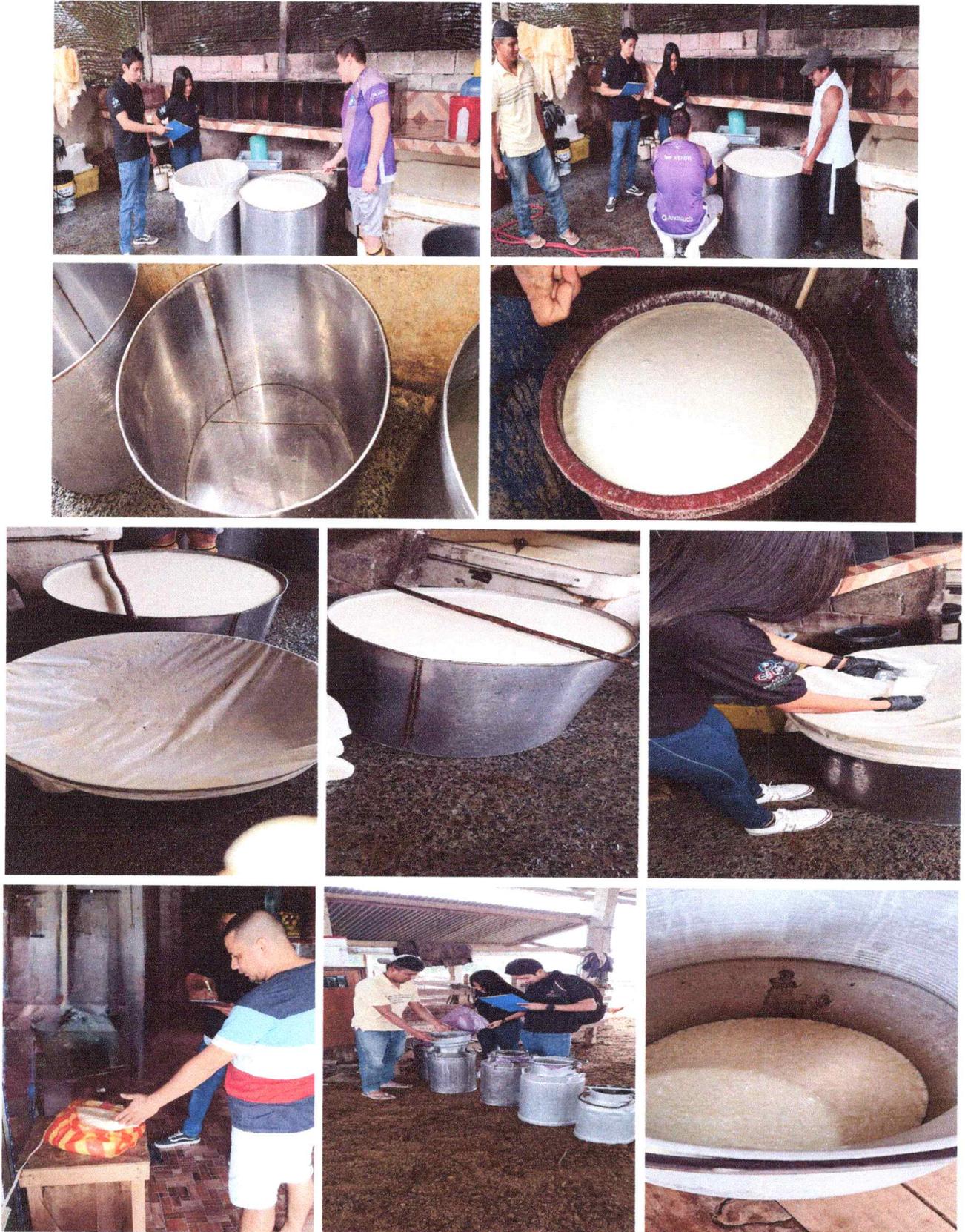
Zambrano, V. G. (Noviembre de 2021). Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1586/1/TTMAI28D.pdf>

# ANEXOS

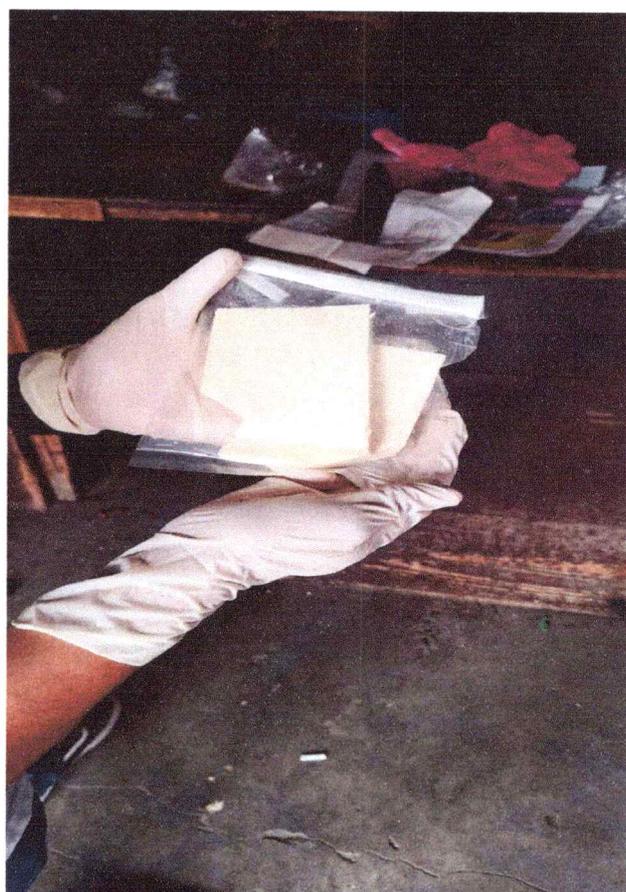
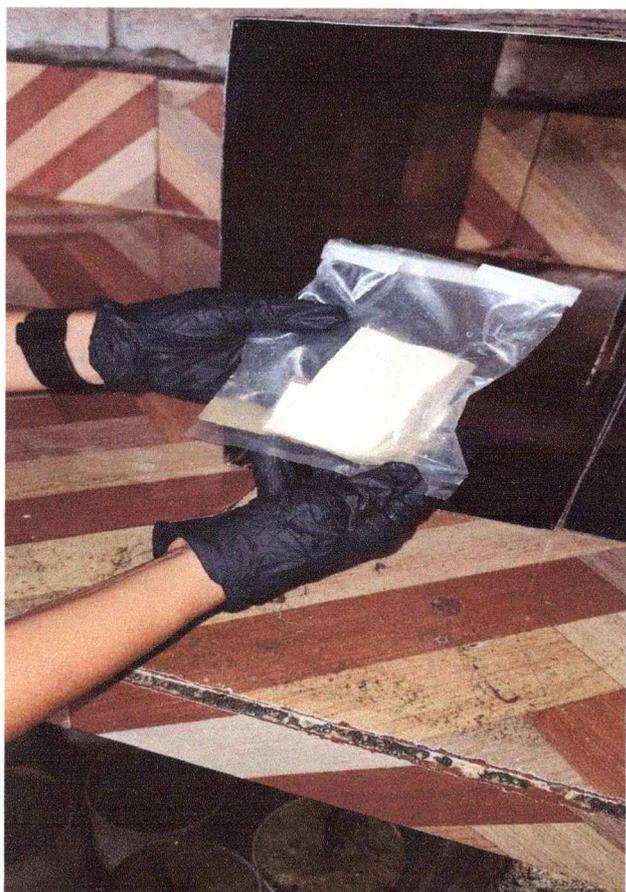
*Anexo 1. Realización de entrevista a productores de queso artesanal.*



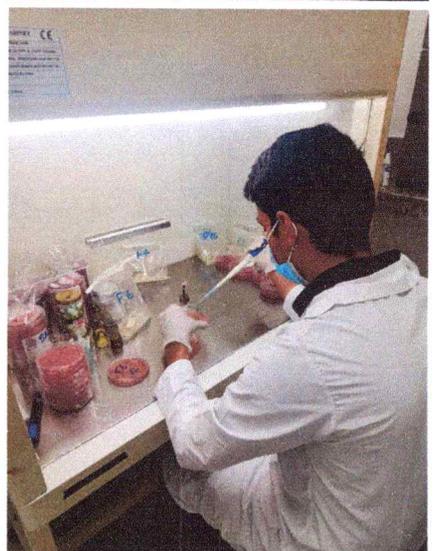
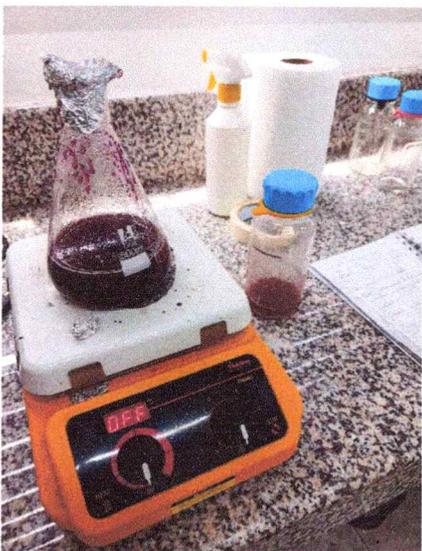
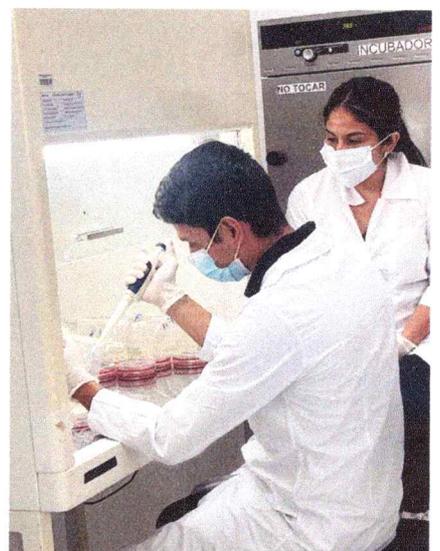
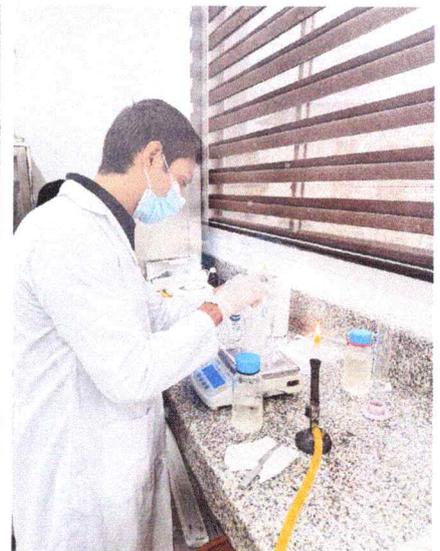
**Anexo 2. Participación en el proceso de elaboración del queso y realización de la ficha de observación.**



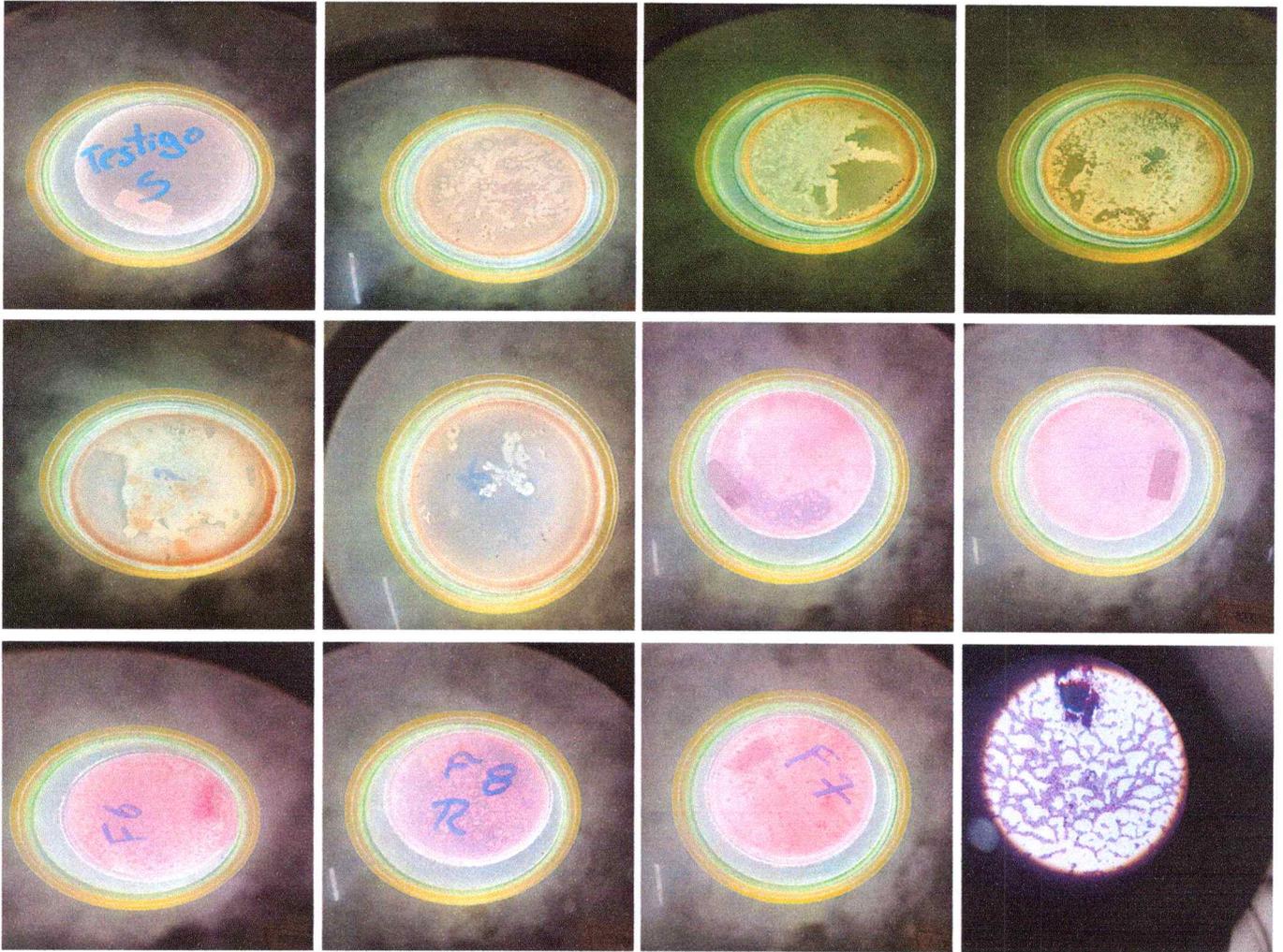
**Anexo 3. Adquisición del queso en las diferentes fincas.**



**Anexo 4. Realización de la práctica para la obtención de resultados.**



**Anexo 5. Recuento de UFC/g en los diferentes análisis biológicos y obtención de resultados.**



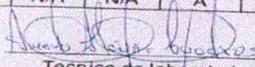
Anexo 6. Resultados justificados por el técnico de laboratorio



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Caicedo Barreiro Enka Pierina Solorzano Rodriguez Irving	Representante del laboratorio de la ULEAM- Chone
Dirección	Chone	
Muestra	Queso	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis microbiológico al queso	

Análisis microbiológico en queso artesanal								
Nº Finca	Salmonella		E. coli		Listeria Monocitogenes		Staphylococcus Aeurus	
	F1	P	P	4x10 <sup>2</sup>	8x10 <sup>2</sup>	A	A	5x10 <sup>2</sup>
F2	A	A	6x10 <sup>2</sup>	7x10 <sup>2</sup>	A	A	4 x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>
F3	P	P	8x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>	A	A	6x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>
F4	P	P	9x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>	A	A	9x10 <sup>2</sup>	7x10 <sup>2</sup>
F5	P	P	8x10 <sup>2</sup>	10x10 <sup>2</sup>	A	A	6x10 <sup>2</sup>	4x10 <sup>2</sup>
F6	P	P	7x10 <sup>2</sup>	9x10 <sup>2</sup>	A	A	8x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>
F7	P	P	5x10 <sup>2</sup>	7x10 <sup>2</sup>	A	A	4x10 <sup>2</sup>	6x10 <sup>2</sup>
F8	P	A	7x10 <sup>2</sup>	4x10 <sup>2</sup>	A	A	6x10 <sup>2</sup>	8x10 <sup>2</sup>
F9	P	P	7x10 <sup>2</sup>	6x10 <sup>2</sup>	A	A	5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>2</sup>
F10	P	A	4x10 <sup>2</sup>	8x10 <sup>2</sup>	A	A	8x10 <sup>2</sup>	6x10 <sup>2</sup>
Testigo	A	A	N/A	N/A	A	A	N/A	N/A

  
Técnico de laboratorio  
Ing. Amado Alcivar cuadros Mgs.

**ANEXO 7**  
**MODELO DE LA ENTREVISTA**  
**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**



**ENTREVISTA DIRIGIDA A LA PERSONA ENCARGADA EN EL PROCESO  
DE ELABORACIÓN DE QUESO EN LA PARROQUIA DE BOYACÁ DEL  
CANTÓN CHONE**

**DETALLE**

**ASPECTOS TÉCNICOS**

1. ¿Cuántos años lleva dedicado a la elaboración de queso?
2. ¿Cuál es la cantidad de leche que procesa diariamente?
3. ¿Aplica práctica de higiene desde el momento de la recepción de materia prima hasta el producto terminado?
4. ¿Cuánto tiempo tarda entre la recepción de la leche, al inicio de su procesamiento?
5. ¿Usted es la única persona encargada de elaborar esta actividad?
6. ¿Los utensilios que usa en el proceso de elaboración de queso son destinados únicamente a esta actividad?
7. ¿Cuántas libras de queso produce diariamente?
8. ¿A dónde es destinado su producción de queso?
9. ¿Se le ha presentado algún problema que afecte su producción de queso?
10. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre prácticas de higiene?

**ANEXO 8**  
**MODELO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO</b>			
<b>REQUISITOS POR TEMA</b>		<b>CUMPLIMIENTO</b>	
<b>ANTES</b>	<b>LUGAR DE ORDEÑO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
	1. El ordeño manual se realiza en un sitio que cuente como mínimo con un piso, una cubierta y una fuente de agua de calidad.		
	2. Cuenta con insumo de limpieza y desinfección.		
	3. El sitio de ordeño está alejado de los animales, permitiendo el ingreso de solo aquellos que van a hacer ordeñados.		
	4. No existe altos niveles de ruido.		
	<b>UTENSILIOS DE ORDEÑO</b>		
	5. La soga se encuentra en buen estado.		
	6. Los baldes se encuentran limpios.		
	<b>DESINFECTANTE PARA LA UBRE</b>		
	7. Se desinfectan las ubres a las vacas.		
	<b>ENTRADA DE LAS VACAS A LA SALA DE ORDEÑO</b>		
	8. Las vacas para ordeñar son separadas en un solo lote para ser llevadas a la zona de ordeño.		
	9. Se planifica el ordeño en orden: primero vacas primerizas, luego viejas, y por último las vacas con problema.		

	<b>OBRERO</b>		
	10. Presentan malos hábitos durante el ordeño (fumar, comer, mascar chicles).		
	11. Utiliza vestimenta adecuada (overol, mandil, botas, guantes).		

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO</b>			
<b>REQUISITOS POR TEMA</b>		<b>CUMPLIMIENTO</b>	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>MEDIO</b>	<b>LA INMOVILIZACIÓN DE LAS VACAS</b>		
	1. Se amarran o sujetan las vacas		
	<b>LAVADOS DE MANOS Y BRAZOS EL ORDEÑADOR</b>		
	2. Utilizan agua y desinfectante.		
	<b>LAVADOS DE LOS PEZONES DE LA VACA</b>		
	3. Lava los pezones después que ha mamado el ternero.		
	<b>EL ORDEÑO O EXTRACCIÓN DE LA LECHE</b>		
	4. La leche recolectada por ordeño manual es recogida y transportada inmediatamente de manera rápida y eficiente.		

	5. La leche se encuentra expuesta a ser contaminada.		
	<b>SALIDA DE LAS VACAS DE LA SALA DE ORDEÑO</b>		
	6. Salida una a una de las vacas del establo.		
<b>DESPUÉS</b>	<b>LIMPIEZA Y ALMACENAMIENTO DE LOS UTENSILIOS DE ORDEÑO</b>		
	1. Lavar baldes, filtros con abundante agua y desinfectante		
	2. Limpieza y desinfección de la sala de ordeño.		
	<b>USO DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO ARTESANAL</b>		
	1. Durante la elaboración del queso los utensilios están limpios (cucharas, espátulas, moldes de plásticos o madera, tela o paño de algodón, cajas de madera o estanterías para maduración, envases de plástico o vidrio para envasado).		
	2. Los insumos de elaboración están sellados (cuajo, cultivos lácticos, cloruro de calcio, sal).		
	3. El personal de elaboración del queso usa los equipos necesarios para el control sanitario (guantes, gorro, batas o delantales de material resistente, botas o zapatos antideslizantes).		