



**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:**

**EFFECTOS ANTICONTAMINANTES DE CONCENTRACIONES DE  
ACEITES ESENCIALES DE ORÉGANO Y ROMERO EN QUESO  
FRESCO NO PASTEURIZADO**

**AUTORES:**

**LUIS ANDRÉS RIVAS VERA  
PEDRO PABLO MERO ZAMBRANO**

**TUTOR:**

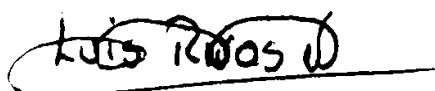
**ING. EDISON MACÍAS ANDRADE, PhD.**

**CALCETA, JUNIO 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**LUIS ANDRÉS RIVAS VERA**, con cédula de ciudadanía **1315864502** y **PEDRO PABLO MERO ZAMBRANO**, con cédula de ciudadanía **0924028046**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS ANTICONTAMINANTES DE CONCENTRACIONES DE ACEITES ESENCIALES DE ORÉGANO Y ROMERO EN QUESO FRESCO NO PASTEURIZADO** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, 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.



---

**LUIS ANDRÉS RIVAS VERA**

**CC: 1315864502**



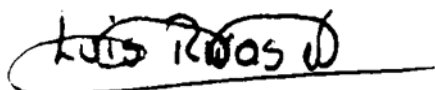
---

**PEDRO PABLO MERO  
ZAMBRANO**

**CC: 0924028046**

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

**LUIS ANDRÉS RIVAS VERA**, con cédula de ciudadanía **1315864502** y **PEDRO PABLO MERO ZAMBRANO**, con cédula de ciudadanía **0924028046**, autorizamos 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: **EFFECTOS ANTICONTAMINANTES DE CONCENTRACIONES DE ACEITES ESENCIALES DE ORÉGANO Y ROMERO EN QUESO FRESCO NO PASTEURIZADO**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



---

**LUIS ANDRÉS RIVAS VERA**

**CC: 1315864502**



---

**PEDRO PABLO MERO  
ZAMBRANO**

**CC: 0924028046**

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

**ING. EDISON FABIAN MACIAS ANDRADE, Ph.D**, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular Titulado: **EFFECTOS ANTICONTAMINANTES DE CONCENTRACIONES DE ACEITES ESENCIALES DE ORÉGANO Y ROMERO EN QUESO FRESCO NO PASTEURIZADO**, que ha sido desarrollado por **LUIS ANDRÉS RIVAS VERA** y **PEDRO PABLO MERO ZAMBRANO**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. EDISON MACIAS ANDRADE, Ph.D.**  
**CC: 0910715218**  
**TUTOR**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS ANTICONTAMINANTES DE CONCENTRACIONES DE ACEITES ESENCIALES DE ORÉGANO Y ROMERO EN QUESO FRESCO NO PASTEURIZADO**, que ha sido desarrollado por **LUIS ANDRÉS RIVAS VERA** y **PEDRO PABLO MERO ZAMBRANO**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS** de la Escuela Superior Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. DAVID WILFRIDO MOREIRA VERA, PhD**

**CC: 1306213750**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**ING. LUISA ANA ZAMBRANO  
MENDOZA, MG.**

**CC: 1314287697**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**ING. SALTOS SOLORZANO JULIO  
VINICIO, PhD.**

**CC: 1308700622**

**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;

A nuestra familia, docentes, amigos y a cada persona que estuvo a nuestro lado mientras estábamos estudiando, culminar esta etapa hubiera sido imposible sin su apoyo y motivación.

Agradecimiento a nuestro tutor de tesis, por su dedicación, paciencia y orientación durante todo este proyecto. Sus conocimientos y sabios consejos fueron esenciales para dar forma a esta investigación.

Finalmente agradecemos a Dios por la fuerza y guía espiritual que nos brindó a lo largo de esta travesía académica

**PEDRO PABLO MERO ZAMBRANO**  
**LUIS ANDRES RIVAS VERA**

## **DEDICATORIA**

A mi amada familia,

A lo largo de este arduo viaje académico, ustedes han sido mi fuente constante de apoyo, inspiración y amor incondicional. Esta tesis, que representa meses de esfuerzo y dedicación, está dedicada a cada uno de ustedes. A través de las alegrías y desafíos que enfrenté durante este proceso, su presencia y aliento constante han sido mi mayor fortaleza.

A mis padres, por su sacrificio y dedicación, que me han permitido perseguir mis sueños académicos. A mis hermanos, por su constante motivación y amistad. A mi pareja, por su comprensión y apoyo inquebrantable en cada etapa de esta travesía.

**LUIS ANDRÉS RIVAS VERA**

## **DEDICATORIA**

A mi familia, en especial a mi Padre que ya no se encuentra entre nosotros, el cual me acompañó a lo largo de este proceso y ha sido un recordatorio constante de la importancia de cumplir mis sueños. Este trabajo es el resultado de no solo mi esfuerzo, sino, el de todos ustedes.

**PEDRO PABLO MERO ZAMBRANO**



## CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	xiii
PALABRAS CLAVE	xiii
KEY WORDS	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4. HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. RECUBRIMIENTOS	5
2.1.1. RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES	5
2.1.2. APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS	6
2.2. ACEITES ESENCIALES	7
2.2.1 ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO	7
2.2.2 ACEITE ESENCIAL DE ROMERO	7
2.3. BENEFICIOS DE LOS ACEITES ESENCIALES	8
2.4. QUESO	8
2.5. TIPOS DE INDUSTRIAS ELABORADORAS DE QUESO EN ECUADOR	9
2.6. TIPOS DE QUESO	10
2.7. QUESO FRESCO ARTESANAL	11
2.8. PROCESAMIENTO DEL QUESO FRESCO ARTESANAL	11

2.9. PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN EN EL PROCESO DEL QUESO	12
2.10. VIDA ÚTIL DEL QUESO	14
2.11. ANÁLISIS SENSORIAL	14
2.12. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL QUESO FRESCO ARTESANAL	15
2.13. TECNOLOGÍAS NO TÉRMICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	15
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	17
3.1. UBICACIÓN	17
3.2. DURACIÓN	17
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN	17
3.3.1. EXPERIMENTAL	17
3.4. MÉTODOS	18
3.4.1. BIBLIOGRÁFICO	18
3.4.2. COMPARATIVO	18
3.5. TÉCNICAS	18
3.5.1. TÉCNICAS DE LABORATORIO	18
3.5.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL	19
3.6. FACTORES EN ESTUDIO	20
3.6.1. NIVELES	20
3.7. TRATAMIENTOS	20
3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL	21
3.9. UNIDAD EXPERIMENTAL	22
3.10. VARIABLES A MEDIR	22
3.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	22
3.10.2. VARIABLES DEPENDIENTES	22
3.11. MANEJO DEL EXPERIMENTO	23
3.11.1. ELABORACIÓN DEL RECUBRIMIENTO COMESTIBLE	23
3.11.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO	25
3.11.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO	26
3.12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. EFECTO DE LOS RECUBRIMIENTOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL QUESO	28
4.1.1. COLIFORMES TOTALES	28
4.1.2. <i>ESCHERICHIA COLI</i>	29
4.1.3. STAPHYLOCOCCUS AUREUS	31
4.1.4. <i>SALMONELLA</i>	33
4.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL	34
4.3. ACEPTABILIDAD SENSORIAL DEL QUESO	36
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1. CONCLUSIONES	37
5.2. RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	46

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>Tabla 2.1.</b> Tipos de industrias elaboradoras de queso en Ecuador	10
<b>Tabla 2.2.</b> Tipos de queso	10
<b>Tabla 3.1.</b> Descripción de los tratamientos	21
<b>Tabla 3.2.</b> Esquema del análisis de varianza (ADEVA)	21
<b>Tabla 3.3.</b> Esquema del análisis de varianza (ADEVA) para tratamientos	22
<b>Tabla 3.4.</b> Matriz operacional de las variables dependientes	23
<b>Tabla 4.1.</b> Prueba de normalidad para las variables microbiológicas	28
<b>Tabla 4.2.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para la variable coliformes totales	29
<b>Tabla 4.3.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para la variable <i>Escherichia coli</i>	30
<b>Tabla 4.4.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para la variable <i>Staphylococcus aureus</i>	31
<b>Tabla 4.5.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para la variable <i>Salmonella</i>	33
<b>Tabla 4.6.</b> Resultados de la variable <i>Salmonella</i> por cada tratamiento	34

## CONTENIDO DE FIGURAS

<b>Figura 2.1.</b> Diagrama básico de elaboración de queso artesanal manaba	12
<b>Figura 3.1.</b> Diagrama de proceso de elaboración del recubrimiento comestible	24
<b>Figura 3.2.</b> Diagrama de proceso de elaboración del queso fresco artesanal	25
<b>Figura 4.1.</b> Prueba Kruskal-Wallis del factor $\alpha$ en relación a <i>Staphylococcus aureus</i>	32
<b>Figura 4.2.</b> Prueba Kruskal-Wallis de tratamientos en <i>Staphylococcus aureus</i>	33
<b>Figura 4.3.</b> Regresión lineal para el tiempo de vida útil del T7	36

## CONTENIDO DE FÓRMULAS

<b>Fórmula 3.1.</b> Ecuación de Fu y Labuza	19
<b>Fórmula 4.1.</b> Aplicación de ecuación de Fu y Labuza	36

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto anticontaminante de concentraciones de aceites esenciales de orégano y romero usados como recubrimientos comestibles en queso no pasteurizado. Los factores en estudio fueron: aceite esencial (orégano y romero) y concentración (0,5 %, 1 % y 1,5 %). Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo bifactorial AXB con 6 tratamientos más un testigo y se evaluó tres réplicas por cada tratamiento, con una unidad experimental de 7 quesos de 1000 g cada uno. Las variables estudiadas fueron: calidad microbiológica (Coliformes totales, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*), tiempo de vida útil y aceptabilidad sensorial, sin embargo, esta última no pudo evaluarse por la calidad del producto desde el primer día, encontrándose fuera del límite establecido por la norma INEN 1528 (2012). Se determinó que los recubrimientos no presentaron efecto significativo ( $p < 0,05$ ) frente a Coliformes totales y *Escherichia coli*, mientras que, para *Staphylococcus aureus* sí, en donde destacó el tratamiento (7) por presentar una menor cantidad de UFC/g ( $6,2 \times 10^3$ ) y un tiempo de vida útil de 7 días. Por otro lado, todos los tratamientos con recubrimiento estuvieron libres de *Salmonella*, a diferencia del testigo (sin recubrimiento) que sí presentó esta bacteria, sin embargo todos los tratamientos presentaron Coliformes totales y *Escherichia coli* desde el día uno, superando lo especificado por la normativa de calidad del producto.

## PALABRAS CLAVE

Tecnología alternativa, conservación, calidad, vida útil.

## **ABSTRACT**

The research aimed to evaluate the anti-pollution effect of concentrations of oregano and rosemary essential oils used as edible coatings on unpasteurized cheese. The factors under study were: essential oil (oregano and rosemary) and concentration (0.5%, 1% and 1.5%). A Completely Randomized Design (DCA) with an AXB bifactor arrangement was applied with 6 treatments plus a control and three replicates were evaluated for each treatment, with an experimental unit of 7 cheeses of 1000 g each. The variables studied were: microbiological quality (total coliforms, Escherichia Coli, Staphylococcus aureus and Salmonella), shelf life and sensory acceptability, however the latter could not be evaluated for the quality of the product from the first day, being outside the established limit. by the INEN 1528 (2012) standard. The components that the coatings did not have a significant effect ( $p < 0.05$ ) against total coliforms and Escherichia coli, while, for Staphylococcus aureus they did, where the treatment (7) stood out for presenting a lower amount of CFU/g ( $6.2 \times 10^3$ ) and a useful life of 7 days. On the other hand, all treatments with coating were free of Salmonella, unlike the control (without coating) that did present this bacterium, however all treatments presented total coliforms and Escherichia coli from day one, exceeding what is specified by the regulations of product quality.

## **KEY WORDS**

Alternative technology, conservation, quality, useful life.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Una de las formas más antiguas y existentes para conservar los compuestos nutricionales de la leche es el queso. La leche cruda que se utiliza para la elaboración de quesos artesanales posee una carga microbiana muy elevada (mayormente representado por el grupo de bacterias ácido-lácticas), la cual se asocia al contacto de la leche con los diferentes ambientes, expuesta antes y durante su procesamiento (Moreno, 2022).

Es importante destacar que los quesos artesanales son generalmente elaborados con leche de ganado vacuno sin pasteurizar, por lo que, se les atribuye estar relacionados con brotes de intoxicaciones con mayor continuidad en comparación a los elaborados a partir de leche pasteurizada (Arteaga et al., 2021). Estudios han reportado que el consumo de queso artesanal ha contribuido al aumento de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) debido a falencias en su proceso de fabricación, principalmente por el uso de leche cruda, lo que impide ofrecer un producto apto para consumo humano (Merchán et al., 2019).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) alerta que dicha actividad de manufactura se realiza en áreas rurales, donde las condiciones de elaboración carecen del seguimiento y control requeridos para asegurar la obtención de productos de calidad comercial (FAO, 2017), no obstante, los productores informales consideran que la implementación de tecnologías como la pasteurización puede modificar la calidad sensorial del queso (Merchán et al., 2019).

El queso fresco elaborado artesanalmente (conocido como queso criollo), forma parte de las tradiciones del Ecuador, con una producción aproximada de 800 toneladas mensuales, destacándose su elaboración en Manabí, en donde día a día va adquiriendo mayores compradores por los precios bajos (\$2,50/libra) a los cuales se oferta el producto, sin embargo, no se toman en cuenta las tecnologías disponibles

para su producción, generando baja competitividad y malos resultados en las características químicas y microbiológicas (González, 2022; Aguilar y Toledo, 2022).

Vargas y Toro (2021) mencionan que algunos consumidores también prefieren productos lácteos que no hayan sido tratados por calor, debido a que consideran que éstos últimos mantienen las características nutricionales de la leche y presentan características sensoriales diferentes, sin embargo, el consumo de lácteos no tratados no es seguro para la salud humana.

Avalos, Hernández y Mejía (2021) detallan que el uso de aceites esenciales en formulaciones de recubrimientos comestibles ha presentado un alto interés en la parte de investigación, especialmente en la calidad microbiana de lácteos, debido a que, conforme Espinoza et al. (2020) estos productos generalmente presentan una alta carga microbiana si emplean leche sin pasteurización, realizan malas prácticas o un incorrecto almacenamiento, lo que, genera contaminación por microorganismos como *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Coliformes totales*, *Staphylococcus aureus*, entre otras, las cuales que se convierten en fuentes de ETA.

En base a lo expuesto, el presente trabajo tuvo como fin el uso de aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare*) y romero (*Salvia rosmarinus*) en la elaboración de recubrimiento comestible para la conservación del queso, planteando la siguiente interrogante:

¿Qué efectos anticontaminantes tienen las concentraciones de aceites esenciales de orégano y romero usados como recubrimientos comestibles en queso fresco no pasteurizado?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación busca emplear una tecnología alternativa para la conservación del queso fresco no pasteurizado, con el propósito de controlar la carga microbiana sin comprometer las propiedades sensoriales del producto final y de esta manera prolongar su tiempo de vida útil, lo cual será relevante para los productores de queso y consumidores.



Sánchez et al. (2022) argumentan que, los estudios en quesos o productos lácteos aún son escasos; no obstante, se ha evidenciado que la adición de 0,5 % y mayores concentraciones de aceite de orégano y romero disminuyen el proceso de deterioro de calidad del alimento donde es añadido, logrando extender su tiempo de vida útil, actuando como conservador natural en productos perecederos, López y Puentes (2020) agregan que este efecto beneficioso se atribuye a la presencia de fenol carvacrol en ambos aceites, el cual presenta una alta capacidad antimicrobiana que ha sido ampliamente utilizado en la fabricación de recubrimientos y películas comestibles activas.

En este sentido, emplear fuentes como el aceite esencial del orégano y romero en la elaboración de recubrimientos, generarán valor agregado, beneficios ambientales y económicos; este estudio aportará a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): hambre cero (ODS 2), trabajo decente y crecimiento económico (ODS 8) e industria, innovación e infraestructura (ODS 9).

Es necesario resaltar que, en el ámbito social, la investigación busca brindar al consumidor un producto de mejor calidad, considerando la preferencia por el queso artesanal. Así mismo, contribuir en el aporte científico de nuevas tecnologías de conservación. En la parte legal, se tiene como propósito que la aplicación del recubrimiento comestible logre aportar al cumplimiento de los parámetros de calidad.

En relación a lo anterior, Tapiero (2018) expresa que la utilización de recubrimientos comestibles es una tecnología que permite mantener la calidad y conservación de los alimentos durante la transformación y almacenamiento, esto debido a que permite regular la migración de humedad, oxígeno y CO<sub>2</sub> sin afectar los compuestos antioxidantes, aroma y sabor.

Conforme a García et al. (2022) se ha reportado en diferentes investigaciones que la incorporación de aceites esenciales en la formulación de recubrimientos o películas comestibles favorece el control de microorganismos y aumento de la vida de anaquel de productos. Avalos et al. (2021) establecen que el uso de aceites esenciales como método de conservación de alimentos ha cobrado interés en los últimos años, debido

a que son considerados como seguros (GRAS) para ser usados en forma intencionada en alimentos y presentan gran potencial para actuar contra microorganismos patógenos, causantes de enfermedades en los consumidores y el deterioro de los alimentos.

En este sentido, Asensio (2013) destaca al aceite esencial de orégano, dado a sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes puede ser empleado en la elaboración de recubrimientos comestibles. Así mismo, Castillo (2021) detalla que el aceite esencial de romero ha sido empleado en la elaboración de diversas películas presentando resultados favorables contra bacterias como *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, y *P. aeruginosa*.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los efectos anticontaminantes de las concentraciones de aceites esenciales de orégano y romero usados como recubrimientos comestibles en queso no pasteurizado.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar el efecto de recubrimientos con aceites esenciales sobre las características microbiológicas de quesos frescos no pasteurizados.
- Valorar el tiempo de vida útil del queso fresco no pasteurizado con el recubrimiento comestible.
- Evaluar la aceptabilidad sensorial del queso con recubrimiento comestible de aceites esenciales de orégano y romero al mejor tratamiento.

### **1.4. HIPÓTESIS**

Al menos una concentración y/o tipo de aceite esencial usado como recubrimientos comestibles tendrán efectos anticontaminantes en el queso fresco no pasteurizado.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. QUESO**

Es un alimento de suma importancia a nivel mundial, su principal materia prima es la leche, la misma que es extraída de animales mamíferos como las vacas, búfalas y cabras, este producto es destacable por su valor nutricional, especialmente por su contenido proteico altamente digerible (20-25 %) (Arteaga et al., 2019). Según la FAO (2014), el queso continuará siendo catalogado como el lácteo más relevante, contemplando más o menos el 40 % de la leche de todo el mundo.

Conforme a Cedeño y Palma (2022), es un alimento fundamental que se realiza desde hace muchos años, su origen es resultado de la casualidad y es identificado por su diversidad, variedad de sabores, texturas y aporte nutricional. En relación a lo anterior, Bermello (2020) manifiesta que el queso fresco se caracteriza por su contenido de proteínas de alto valor biológico, a su vez por minerales como calcio, fósforo, magnesio y vitaminas B (principalmente B2 o riboflavina, B12 y niacina) y vitaminas liposolubles A y D.

Por otro lado, la NTE INEN 1528 (2012) describe a este alimento como un producto lácteo que se lo define como no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura firme, ligeramente granular, elaborado con leche entera, semidescremada, coagulada mediante enzimas y ácidos orgánicos, normalmente se hace uso de cultivos lácticos.

### **2.2. TIPOS DE INDUSTRIAS ELABORADORAS DE QUESO EN ECUADOR**

En Ecuador, los quesos son realizados normalmente por la agroindustria artesanal, lo cual es una alternativa que permite darle valor agregado a la leche. Maigre (2007, citado por Romero y Sánchez, 2020) en su investigación sobre el “Análisis de la cadena de comercialización de lácteos en la Sierra Ecuatoriana” clasifica a estas industrias en: Quesera grande, familiar, asociativa y de combate, tal como lo indica la tabla 2.1.

**Tabla 2.1.** Tipos de industrias elaboradoras de queso en Ecuador.

Quesera grande	Quesera familiar	Quesera asociativa	Quesera de combate
<p>Procesa la leche (más o menos 1500 litros/día) y la pasteuriza. Brinda oportunidades laborales. Mercado: Regional de calidad. No disminuyen su precio. Presenta una gama de productos.</p>	<p>Se caracterizan por ser queseras pequeñas. Procesan la leche (de 200 a 500 litros/día) sin pasteurización. No brinda oportunidades laborales a personas ajenas a la familia. Elaboran el queso fresco y el quesillo. Su precio depende de la temporada.</p>	<p>Forma parte de una organización comunal o grupal. Hay queseras grandes y pequeñas. En lo que respecta a las grandes, son identificadas por la buena calidad de los quesos y brindan la oportunidad de ofertas laborales.</p>	<p>Característica de la provincia de Chimborazo. Se han enfocado y preparado en quesos para el mercado de la costa. Procesan leche desde 2000 hasta 6000 litros/día. Emplean leche y demás ingredientes de baja calidad.</p>

Fuente. Maigre (2007) citado por Romero y Sánchez (2020).

## 2.3. TIPOS DE QUESO

En la tabla 2.2 se muestran algunos tipos de quesos según lo dispuesto por la norma INEN:1528 (2012) y el Codex Alimentarius (2011) (tabla elaborada por Romero y Sánchez, 2020).

**Tabla 2.2.** Tipos de queso.

Norma INEN: 1528 (2012)		
Porcentaje de humedad <ul style="list-style-type: none"> <li>● Duro</li> <li>● Semiduro</li> <li>● Semiblando</li> <li>● Blando</li> </ul>	Porcentaje de grasa láctea <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rico en grasa láctea</li> <li>● Entero graso</li> <li>● Semidescremado o bajo en grasa</li> <li>● Descremado o magro</li> </ul>	
Codex Alimentarius		
Consistencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Extraduro</li> <li>● Duro</li> <li>● Firme/semiduro</li> <li>● Blando</li> </ul>	Madurado: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Madurado por mohos</li> <li>● No madurado/fresco</li> <li>● En salmuera</li> </ul>	Porcentaje de grasa en la leche: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Extragrasso</li> <li>● Semigrasso</li> <li>● Semidesnatado</li> <li>● Desnatado</li> </ul>

<p>Otros, según procesos y usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Queso en salmuera</li> <li>● Queso no madurado, incluido el queso fresco</li> <li>● Queso extra duro para rallar</li> <li>● Quesos de suero</li> </ul>	<p>Otros quesos individuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cheddar</li> <li>● Danbo</li> <li>● Edam</li> <li>● Havarti</li> <li>● Samsó</li> <li>● Emmental</li> <li>● Mozzarella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tilsiter</li> <li>● Saint-Paulin</li> <li>● Provolone</li> <li>● Queso cottage</li> <li>● Coulommiers</li> <li>● Queso crema</li> <li>● Camembert, Brie</li> </ul>
--	--	---

Fuente. INEN:1528 (2012) y Codex Alimentarius (2011) elaborado por Romero y Sánchez (2020).

## 2.4. QUESO FRESCO ARTESANAL

Es un producto vinculado a la gastronomía de una región o país, su procesamiento se basa en la acidificación de leche fresca cruda, de forma natural mediante su microbiota autóctona, lo cual le proporciona atributos sensoriales específicos a diferencia de los quesos desarrollados mediante la pasteurización de la leche (Merchán et al., 2019).

No obstante, este producto es considerado dentro de los alimentos que pueden transmitir agentes etiológicos que generan enfermedades o intoxicaciones alimentarias (Espinoza et al., 2020), debido a que, es elaborado sin la respectiva pasteurización, promoviendo la presencia de microorganismos patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y en ciertos casos *Listeria monocytogenes* (Arteaga et al., 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, Bermello (2020) añade que la elaboración de queso fresco sin pasteurización representa una fuente potencial de agentes nocivos. Espinoza et al. (2020) mencionan que actualmente se están desarrollando investigaciones enfocadas en establecer la calidad microbiológica del queso, con el objetivo de identificar la carga microbiana e inocuidad de los alimentos comercializados para el consumo humano, esto con el fin de reducir la presencia de enfermedades generadas por patógenos.

## 2.5. PROCESAMIENTO DEL QUESO FRESCO ARTESANAL

Elaborar el queso fresco artesanal manaba tiene como base cuatro etapas fundamentales, coagulación, desuerado, salado y moldeado-prensado (Arteaga et al., 2019). A continuación (figura 1), se detallan las etapas de la producción del proceso del queso fresco:



**Figura 2.1.** Diagrama básico de bloque de elaboración de queso artesanal manaba.  
*Fuente.* Arteaga et al. (2019).

## **2.6. PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN EN EL PROCESO DEL QUESO**

Solorzano (2021) menciona que hay diversas formas en las que el queso artesanal puede contaminarse, iniciando desde el momento del ordeño, elaboración del producto (lo que incluye el aseo y uso de utensilios) y transporte hasta los puntos de ventas. A continuación se brinda una descripción más amplia.

- **Animal**

La leche es obtenida del animal, en la mayoría de ocasiones de la vaca, en su ubre frecuentemente se fijan bacterias como *S. aureus*, *Streptococcus* y coliformes, a su vez, otra forma de infectar a la ubre es mediante la sangre por medio de los capilares

mamarios, en donde ingresan *Salmonellas*, *Brucellas* y *Mycrobacterium tuberculoso* (Solorzano, 2021).

- **Aire**

Se relaciona con las variaciones de temperatura, humedad, radiación solar, entre otras. Además, es importante mencionar que en el aire pueden estar presente patógenos como *Micrococcus*, *Streptomyces* y *Aspergillus* (Solorzano, 2021).

- **Agua**

En este criterio, es necesario destacar que hay diversos tipos de abastecimiento de agua, mediante corrientes, tanques y depósitos (los cuales en su mayoría pueden contaminarse), el agua es empleada para la higiene y consumo del animal, y para la elaboración del queso, específicamente en el lavado de utensilios, manos y demás (Solorzano, 2021).

- **Utensilios**

Los utensilios son considerados como un medio para generar la contaminación cruzada en los alimentos. En la elaboración del queso, los utensilios pueden acumular suciedad, esto debido a que en algunas partes como ranuras o hendiduras es difícil realizar un adecuado lavado, además, los restos de materias primas pueden estar presentes, lo cual contribuye en gran manera al desarrollo de bacterias patógenas (Solorzano, 2021).

- **Aseo**

El personal es clave en la calidad higiénica del producto, sin embargo, Solorzano (2021) destaca que normalmente los ordeñadores y vendedores de queso artesanal desconocen de las adecuadas medidas de aseo, a su vez, el autor destaca que mediante la piel o fosas nasales se puede contaminar al producto de patógenos como *S. aureus*, por lo cual, es necesario que aquellas personas tengan una correcta limpieza (Solorzano, 2021).

- **Transporte**

Es necesario que la leche y el queso cuenten con una adecuada temperatura para el transporte, debido a que la misma es un factor clave para el desarrollo y reproducción de microorganismos patógenos, por lo cual, es importante que se haga uso de transportes que cuenten con equipos de enfriamiento que puedan conservar al alimento a una temperatura de 4 °C (Solorzano, 2021).

## **2.7. VIDA ÚTIL DEL QUESO**

Según Anchundia et al. (2019), los quesos frescos tienen un tiempo de vida útil de 10 días bajo condiciones de almacenamiento refrigerado (4°C), sin embargo, Espinoza et al. (2020) destacan que, hay quesos que son fabricados de forma empírica, por medio de métodos rudimentarios y procesos sin el respectivo control, lo que promueve a la falta de cumplimiento de las normativas, variación en las características de calidad y una vida útil corta.

Es importante mencionar que la NTE INEN 1528 (2012) establece que los quesos frescos deben ser envasados en materiales que no alteren su calidad nutricional y atributos sensoriales. Así mismo, en lo que corresponde a los requisitos microbiológicos para su consumo, la norma resalta que es necesario considerar parámetros como *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, entre otros.

Por otro lado y en cuanto a los parámetros fisicoquímicos, la NTE INEN 1528 (2012) detalla que es necesario tener en cuenta y evaluar la humedad del producto, con el objetivo de catalogar correctamente al mismo, mientras que, la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.01.01 (2015) plantea que es importante considerar criterios como el pH y acidez.

## **2.8. ANÁLISIS SENSORIAL**



Se basa en conocer, evaluar, analizar e interpretar los atributos sensoriales de los alimentos, sus técnicas se clasifican en relación al objetivo que se persiga; pruebas analíticas, que tienen como fin medir o describir las características organolépticas y pruebas de consumidores, que son utilizadas para establecer la preferencia o evaluar la satisfacción que les genera el alimento (Rincón, 2022).

Dussán, Barragán y Buitrago (2023) expresan que la evaluación sensorial es considerada en ciertos casos como el primer punto para determinar el tiempo de vida útil de un alimento. Además, los autores destacan que en la utilización de recubrimientos comestibles, este tipo de evaluación es una herramienta clave para establecer la aceptación del producto, por lo que, se espera que los recubrimientos no generen o transfieran sabores u otras características atípicas.

## **2.9. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL QUESO FRESCO ARTESANAL**

Merchán et al. (2019) sustentan que el queso fresco artesanal es un derivado lácteo caracterizado por sus características sensoriales, las cuales normalmente son superiores a diferencia de los quesos elaborados con leche. A su vez, Arteaga et al. (2021). manifiestan que este tipo de queso cuenta con una microbiota amplia que incide en la maduración y en etapas como la glucólisis, proteólisis y lipólisis, las cuales son esenciales para la elaboración del producto.

No obstante, Ramón et al. (2019) establece que la calidad sensorial de los quesos artesanales suele variar, debido a la carencia de tecnología y a las diferentes características de los insumos (p.ej., cuajo), esto influye en la calidad de los quesos, generando resultados negativos en la economía de los productores.

Quinde (2017) citado por Solorzano (2021) menciona que la evaluación sensorial de los quesos integra la evaluación de los atributos organolépticos, por medio del análisis de las respuestas brindadas por los consumidores del producto, específicamente por sus estímulos.

## **2.10. TECNOLOGÍAS NO TÉRMICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS**

En la actualidad, conforme a Hernández-Sánchez (2015), se percibe un futuro prometedor para las tecnologías no térmicas, las mismas que tienen en general una más alta eficiencia, beneficios en las características sensoriales del producto, mayor retención de sustancias bioactivas, control de la acción enzimática y facilidad para la elaboración de productos nuevos.

Es importante mencionar que dentro de las tecnologías no térmicas que se han aplicado y han permitido obtener resultados favorables en el campo de la leche y derivados se tienen: altas presiones hidrostáticas, tratamiento con ultrasonido, campos eléctricos pulsados y plasma frío, aunque, también se están evaluando otras técnicas como la luz ultravioleta y el uso de microondas como pretratamientos o en combinación con los métodos no térmicos principales (Hernández-Sánchez, 2015).

Por otro lado, en la bibliografía también se encuentran diferentes investigaciones enfocadas en evaluar el uso de recubrimientos alternativos a los convencionales para la conservación del queso (Rojas, 2018), empleando materias primas totalmente comestibles, en este sentido, se hace referencia al uso de compuestos con o sin la presencia de sustancias activas para el control de las pérdidas de humedad o para reducir el crecimiento bacterias patógenas (Cano, 2021).

## **2.11. RECUBRIMIENTOS**

Los recubrimientos son parte de la tecnología que permite proporcionar un mayor tiempo de vida útil a los productos frescos y procesados (Rojas, 2018), se destacan por su capacidad de regular la circulación de agua, gases, desarrollo de microorganismos y mantener las propiedades y atributos sensoriales de los alimentos (León et al., 2021).

El Fondo de Innovación para la Competitividad (2021) resalta las principales características de los recubrimientos, las cuales que se describen a continuación:

- Pueden ser consumibles o no.
- Deben estar exentos de compuestos tóxicos.
- Su elaboración debe hacer uso de una tecnología simple.
- Deben actuar como barrera a las acciones físicas, químicas y mecánicas.
- En cuanto a la parte sensorial, no deben ser percibidos al momento de consumirse.
- Permiten conservar la textura de los alimentos.
- Se destacan por conservar la vida útil de los productos mediante la regulación microbiana.
- Pueden controlar diferentes condiciones de interfase o superficies del producto mediante la adición de compuestos neutralizadores de radicales libres (antioxidantes), antimicrobianos y nutrientes.
- La propiedad que se destaca de los recubrimientos es que actúan como barreras de diferentes sustancias, entre ellas el oxígeno, la luz, el agua, los gases y atributos sensoriales que pueden adherirse al alimento.

### **2.11.1. RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES**

Los recubrimientos comestibles forman parte de las alternativas actuales más destacables para la conservación de la calidad de los alimentos (Cano, 2021). Se basan en la adición de compuestos que permiten mantener las propiedades naturales de los productos, de manera que se logra extender el tiempo de vida útil de los mismos, a su vez, de disminuir el riesgo de desarrollo de microorganismos patógenos (Rojas, 2018).

En lo que respecta al uso de sustancias activas en los recubrimientos, Cano (2021) destaca la aplicación de natamicina (un antifúngico natural) y el creciente interés hacia el empleo de agentes bioactivos derivados de plantas como es el caso de extractos y aceites esenciales. Rojas (2018) destaca que el queso puede hacer uso de

recubrimiento comestible antes o después de la etapa de maduración, lo que le permite controlar la humedad y evitar la afectación microbiana, a su vez, el autor sostiene que el queso puede ser recubierto por compuestos naturales o artificiales.

### **2.11.2. APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS**

Naucin y Sailema (2022) detallan que la manera de aplicar el recubrimiento comestible ha evolucionado conforme ha pasado el tiempo, considerando que en la actualidad hay una variedad de técnicas para su aplicación, entre los criterios que hay que tomar en cuenta, Cano (2021) resalta que al momento de emplear el recubrimiento se destacan el secado, el cual debe ser rápido, por otra parte, no debe generar espuma, coagular, proporcionar sabores desagradables, agrietamiento, decoloración, desprendimiento y no debe reaccionar de forma perjudicial con los alimentos, ni afectar su calidad sensorial.

Una de las técnicas más empleadas en la aplicación de recubrimiento es la inmersión, la cual proporciona un recubrimiento homogéneo (Bermúdez, 2019) y consiste en sumergir totalmente el alimento al recubrimiento, escurrir el exceso de la mezcla y secar el alimento. Es importante destacar que esta técnica es muy empleada en el uso de cera de frutas enteras, promoviendo un impregnado total para crear una película membranosa fina sobre la superficie del producto (Peguero y Sánchez, 2022).

Por otra parte, la aplicación del recubrimiento también se puede realizar a través de la técnica de aspersion o colocando la mezcla del recubrimiento mediante una brocha sobre la superficie del alimento (Fondo de Innovación para la Competitividad, 2021). Peguero y Sánchez (2022) destacan que en alimentos con superficies lisas y uniformes, el método más empleado es el de aspersion, debido a que se obtienen capas finas de recubrimientos y homogéneas.

### **2.12. ACEITES ESENCIALES**

Son compuestos naturales con fuerte concentración y alta volatilidad (Guagrilla, 2022), se evaporan al estar en contacto con el aire y son extraídos de diversas partes de las

plantas, tales como hoja, semillas, tallos, frutos, entre otras, además, se encuentran químicamente formados por monoterpenos, terpenos, sesquiterpenos, compuestos azufrados y nitrogenados, aunque, esta composición puede variar en relación al entorno, origen de las plantas, técnica de extracción, entre otros (Sarango, 2020).

Se caracterizan por presentar una textura aceitosa (Rincón, 2022), un olor fuerte y ser extraídos mediante un material natural y destilación (seca, con agua o vapor) o por expresión mecánica (para los frutos cítricos) (Pino y Aragüez, 2021).

### **2.12.1 ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO**

Es considerado como un agente conservador natural, destacado por su capacidad antimicrobiana, la misma que contribuye a evitar el desarrollo de microorganismos patógenos (Sarango, 2020). Este aceite esencial se destaca por ser el primer antiséptico natural con grandes propiedades bactericidas (Guagrilla, 2022).

Los ingredientes activos que se destacan en el aceite esencial de orégano son el carvacrol y el timol, los cuales tienen un poder sinérgico para atribuir propiedades antisépticas. Actualmente hay muchas investigaciones que evidencian que estos compuestos pueden inhibir o inactivar a los microorganismos, mediante su efecto en las células, no obstante, esto puede variar en relación a la concentración del aceite (Sarango, 2020).

### **2.12.2 ACEITE ESENCIAL DE ROMERO**

Este producto es ampliamente usado en la industria de cosméticos, alimentos y medicamentos, se ha destacado sus cualidades en el mejoramiento de la memoria a corto plazo, aliviador en el dolor de cabeza y estómago, además, es empleado para mejorar la calidad y rendimiento de la carne de pollo. Se han obtenido resultados favorables en su aplicación mediante películas comestibles, logrando extender el tiempo de vida útil de carne y vegetales (Sevillano et al., 2019).

El aceite esencial de romero cuenta con propiedades antimicrobianas contra algunos microorganismos patógenos (Dentone y Morales, 2017), esta actividad es atribuida

principalmente al  $\alpha$ -pineno, el acetato de bornilo, el alcanfor y el 1,8-cineol (Flores et al., 2020).

### **2.13. BENEFICIOS DE LOS ACEITES ESENCIALES**

Los compuestos activos de los aceites esenciales son generalmente volátiles, repelentes al agua (hidrofóbicos) y de fácil descomposición (Guagrilla, 2022), no obstante, se han realizado diferentes investigaciones sobre sus cualidades microbiológicas, especialmente de los aceites esenciales de orégano, tomillo, romero, cebolla y ajo, en donde se ha determinado que los mismos presentan efecto antimicrobiano, de forma que se ha evidenciado su inhibición al desarrollo de diferentes hongos y bacterias (Rincón, 2022).

Es importante destacar que los estudios sostienen que el efecto de los aceites esenciales se basa en interferir en la fase de metabolismo intermedio de los microorganismos, logrando inactivar enzimas de reacción (Rincón, 2022). Castillo (2021) destaca que el aceite de romero ha sido evaluado en el desarrollo de diversas películas, obteniendo resultados positivos contra bacterias como *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, y *P. aeruginosa*.

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

La presente investigación fue desarrollada en el taller de lácteos y los laboratorios de bromatología y microbiología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, de la ciudad de Calceta, provincia de Manabí, ubicada en la coordenadas 0°49'37.96" latitud sur, 80°11'14.24" longitud oeste y una altitud de 19 msnm (Google Earth, 2023) (imagen 3.1).



Imagen 3.1. Ubicación del taller de lácteos y laboratorios de la carrera de agroindustria (Espam MFL).

Fuente. Google Earth (2023).

### 3.2. DURACIÓN

La investigación se ejecutó en un tiempo de 9 meses a partir de la fecha de aprobación de la presente planificación.

### 3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

#### 3.3.1. EXPERIMENTAL

La investigación es de tipo experimental debido a que se evaluaron mediante análisis microbiológicos (Coliformes totales, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*) y sensoriales (olor, color, sabor, textura y apariencia general), las diferentes formulaciones de recubrimientos comestibles con aceite esencial de orégano y romero aplicados en queso fresco no pasteurizado.

## **3.4. MÉTODOS**

### **3.4.1. BIBLIOGRÁFICO**

Este método permitió dar sustento científico a la investigación, tomando como base fuentes secundarias como artículos de revistas científicas, normativas, trabajos de investigación, etc, con el objetivo de recopilar y seleccionar información importante para el desarrollo de la investigación.

### **3.4.2. COMPARATIVO**

Se empleó este método para establecer las diferencias entre las formulaciones de recubrimiento comestible y su aplicación al queso fresco artesanal no pasteurizado, logrando identificar cuál favoreció más a la conservación del producto.

## **3.5. TÉCNICAS**

### **3.5.1. TÉCNICAS DE LABORATORIO**

Para evaluar el efecto de los recubrimientos con aceites esenciales sobre las características microbiológicas del queso, se tomó como base lo dispuesto por la normativa del producto (INEN 1528, 2012), empleando las respectivas técnicas de laboratorio (AOAC 991.14 (2013), AOAC 2003.11 (2003) y INEN 1529-15 (2013)). Las muestras de queso fueron analizadas en los días 0, 7 y 15, para determinar el efecto del recubrimiento en la calidad del producto, tomando como base la investigación de Peguero y Sánchez (2022).

#### **COLIFORME TOTALES**

Se realizó según el método oficial AOAC 991.14 (2013), en el cual se utilizaron placas petrifilm para recuento de coliformes totales y se incubaron con la muestra durante 48 h  $\pm$  4 h a 35 °C  $\pm$  1 °C.



### **ESCHERICHIA COLI**

Este análisis se realizó según lo dispuesto por el método oficial de AOAC 991.14 (2013), por el cual, se hizo uso de placas petrifilm, las cuales permitieron el conteo de *Escherichia coli*, así mismo que, en el análisis de coliformes totales, se incubaron las placas con la muestra durante 48 h  $\pm$  4 h a 35 °C  $\pm$  1 °C.

### **STAPHYLOCOCCUS AUREUS**

Se desarrollaron tomando como referencia el método de AOAC 2003.11 (2007), en donde se realizó la dilución de la muestra y se agregó 1 mL a la placa petrifilm, posterior a ello, se procedió a solidificar el agente gelificante y se incubaron las placas durante un mínimo de 1 h y un máximo de 3 h a 35  $\pm$  1 ° C o 37  $\pm$  1 ° C, luego se desarrolló el conteo de *S. aureus*, y finalmente se analizaron los resultados (Chica y Salazar, 2021).

### **SALMONELLA**

Este análisis se desarrolló teniendo como base la norma INEN 1529-15 (2013), en donde se toma 10 g de queso y se agrega a la suspensión madre (90 mL de agua destilada), esta mezcla se lleva a la zaranda por 20 minutos con el objetivo de homogeneizar bien la muestra. De aquella suspensión se tomó una muestra y se colocó en caldo de enriquecimiento, se incubó a 37 °C por 24 h y luego se verificó el número de colonias.

### **3.5.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL**

Esta actividad consistió en valorar el tiempo de vida útil de los quesos frescos no pasteurizado con el recubrimiento comestible, para ello, se tomaron como base los datos registrados en el análisis microbiológico de *Staphylococcus aureus* y se empleó la ecuación de Fu y Labuza (1997) [3.1].

$$t = \frac{\ln \ln A - \ln \ln A_0}{k} [3.1]$$

Donde:

A: calidad a tiempo t.

A<sub>0</sub>: calidad a tiempo cero.

k: constante de velocidad de reacción.

t: tiempo de almacenamiento.

### **3.6. FACTORES EN ESTUDIO**

Los factores que se estudiaron en el desarrollo de la investigación fueron:

**Factor a:** Aceite esencial.

**Factor b:** Concentración de aceites esenciales.

#### **3.6.1. NIVELES**

Para el factor a (aceites esenciales) se evaluaron los siguientes niveles:

**a<sub>1</sub>**= aceite esencial de orégano

**a<sub>2</sub>**= aceite esencial de romero

Por otra parte, para el factor b (concentración de aceites esenciales en relación a 100 mL de solución) se utilizaron 3 niveles tomando como referencia la investigación de Rojas (2018).

**b<sub>1</sub>**= 0,5 %

**b<sub>2</sub>**= 1 %

**b<sub>3</sub>**= 1,5 %

### **3.7. TRATAMIENTOS**

Al efectuar la combinación de los diferentes niveles de cada factor se logró obtener los tratamientos que se presentan en la tabla 3.1. Es importante mencionar que se incluyó un tratamiento testigo (T1, sin recubrimiento).

**Tabla 3.1.** Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Códigos	Descripción
T1	Control	Sin recubrimiento
T2	a1b1	Aceite esencial de orégano 0,5 %
T3	a1b2	Aceite esencial de orégano 1 %
T4	a1b3	Aceite esencial de orégano 1,5 %
T5	a2b1	Aceite esencial de romero 0,5 %
T6	a2b2	Aceite esencial de romero 1 %
T7	a2b3	Aceite esencial de romero 1,5 %

### 3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo bifactorial AXB con 6 tratamientos + un testigo, se contó con tres réplicas por cada tratamiento (tablas 3.2 y 3.3).

**Tabla 3.2.** Esquema del análisis de varianza (ADEVA).

Fuente de variación	GL
Total	20
Factor a	1
Factor b	2
Factor a*b	2
Error	15

**Tabla 3.3.** Esquema del análisis de varianza (ADEVA) para tratamientos.

Fuente de variación	GL
Tratamientos + testigo	6
Error	14
Total	20

### **3.9. UNIDAD EXPERIMENTAL**

La unidad experimental fue de 7 quesos (1 por cada tratamiento) de 1000 g, cantidad que permitió realizar las pruebas de laboratorio propuestas. En total, se emplearon 7000 g de producto con y sin recubrimiento.

### **3.10. VARIABLES A MEDIR**

#### **3.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Aplicación de recubrimientos comestibles de aceites esenciales en queso fresco artesanal.

#### **3.10.2. VARIABLES DEPENDIENTES**

- Calidad microbiológica (Coliformes totales, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*).
- Tiempo de vida útil.
- Aceptabilidad sensorial (olor, color, sabor, textura y apariencia general).

En la tabla 3.4 se presenta la matriz operacional de las variables dependientes.

Tabla 3.4. Matriz operacional de las variables dependientes.

Variable	Tipo de Variable	Contextualización	Definiciones Operacionales	Instrumentos	Medición
Coliformes totales	Cuantitativa	El grupo de coliformes es tal vez el criterio internacional más importante para evaluar contaminación y la calidad sanitaria de una muestra, su presencia indica que los alimentos podrían estar contaminados con heces fecales humanas o de animales, representando estos patógenos un riesgo para la salud (Alessi y Ekmeiro, 2020).	Se realizará mediante el método de AOAC 991.14 (2013).	Estufa, placas petrifilm, pipeta, contador de colonias.	UFC/g
<i>Escherichia Coli</i>	Cuantitativa	Es un tipo de bacteria que se encuentra normalmente en el intestino del ser humano y de los animales de sangre caliente, su presencia en alimentos como queso puede atribuirse a la falta de higiene durante el periodo de elaboración o manipulación del producto (Vásquez et al., 2018).	Se realizará mediante el método de AOAC 991.14 (2013).	Estufa, placas petrifilm, pipeta, contador de colonias.	UFC/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cuantitativa	<i>Staphylococcus aureus</i> es una bacteria que, una vez alcanzado el alimento, si las condiciones son adecuadas, puede producir toxinas que causan daños en el consumidor, denominado intoxicación alimentaria (Sánchez y Farrando, 2021).	Se desarrollará tomando como referencia el método de AOAC 2003.11 (2007)	Estufa, placas petrifilm, pipeta, contador de colonias.	UFC/g
<i>Salmonella</i>	Cuantitativa	Es un microorganismo patógeno esencial transmitido por los alimentos, los seres humanos podrían infectarse al consumir alimentos contaminados, generalmente causante de enterocolitis aguda, que es leve y autolimitada en la mayoría de las personas (González, Vidal y Mosalve, 2023).	Se desarrollará teniendo como base la norma INEN 1529-15 (2013)	Estufa, tubos de ensayo, pipeta, contador de colonias.	UFC/g
Tiempo de vida útil	Cuantitativa	La vida útil de un producto es el tiempo durante el cual se espera que el producto cumpla con su función original de manera efectiva y segura. Es decir, es el período de tiempo en el cual el producto se considera apto para su uso según su diseño y especificaciones (Díaz, 2023).	Se calculará mediante la ecuación de Fu y Labuza (1997)	Ecuación 1.	Días
Aceptabilidad sensorial	Cuantitativa	Permite conocer si el consumidor acepta un producto para su consumo, si lo compraría, qué tanto le gusta, si la intensidad de algún atributo sensorial como el dulzor está justo como le gusta, si al usar o al preparar un alimento este sabe a lo esperado, si es fácil de preparar, entre otros criterios (Severiano, 2019).	Se efectuará una prueba sensorial a 30 catadores no entrenados, evaluando los atributos de olor, color, sabor, textura y apariencia general del queso.	Ficha sensorial	Nivel de aceptación (1-5)

### 3.11. MANEJO DEL EXPERIMENTO

#### 3.11.1. ELABORACIÓN DEL RECUBRIMIENTO COMESTIBLE

La elaboración del recubrimiento se realizó tomando como referencia la investigación de Arteaga (2020). En la figura 3.1 se presenta el diagrama de proceso y posterior aquello su respectiva descripción.

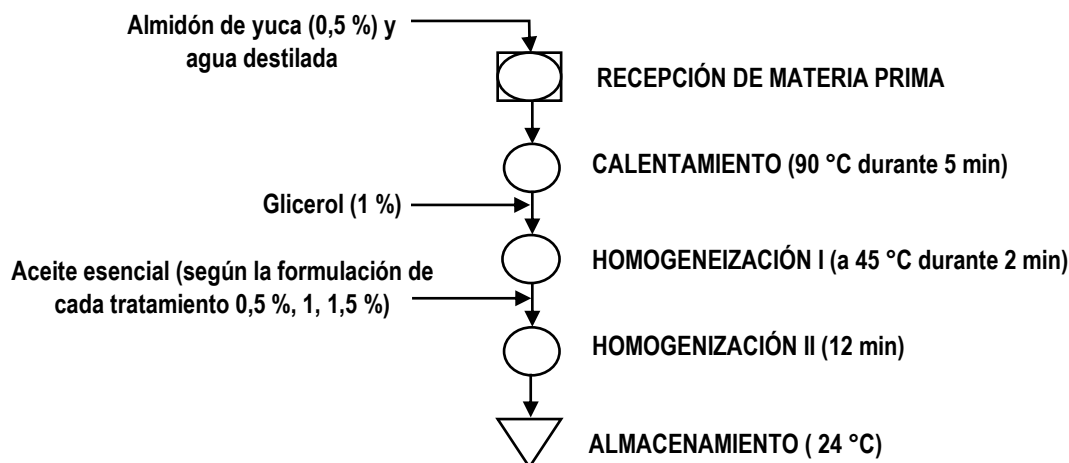


Figura 3.1. Diagrama de proceso de elaboración del recubrimiento comestible.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL RECUBRIMIENTO

**Recepción de la materia prima:** se receptaron las materias primas (almidón y agua destilada) conforme a la INEN 1529-2 (1999) y en un vaso de precipitación se colocó el almidón de yuca obtenido de la microempresa Yuca Pan (0,5 % por cada 100 mL de la solución general) y luego el agua destilada.

**Calentamiento:** con una espátula se colocó el almidón de yuca junto al agua destilada y se procedió a poner la mezcla en una plancha con calefacción de aluminio, marca Isotemp a 90 °C durante 5 minutos.

**Homogeneización I:** se agregó el plastificante (glicerol al 1 %) a la mezcla anterior, a 45 °C y se procedió a homogeneizar con la ayuda del agitador magnético durante 2 minutos aproximadamente (anexo 1).

**Homogeneización II:** una vez que la muestra se encontró a temperatura ambiente (24 °C) y teniendo en cuenta la formulación de cada tratamiento se añadió los aceites esenciales y se procedió a homogeneizar por 12 minutos aproximadamente, hasta que se visualizó una mezcla homogénea.

**Almacenamiento:** se almacenó en el laboratorio a 24 °C hasta su empleo en el queso.

### 3.11.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO

En la figura 3.2 se presenta el diagrama de elaboración del queso artesanal.

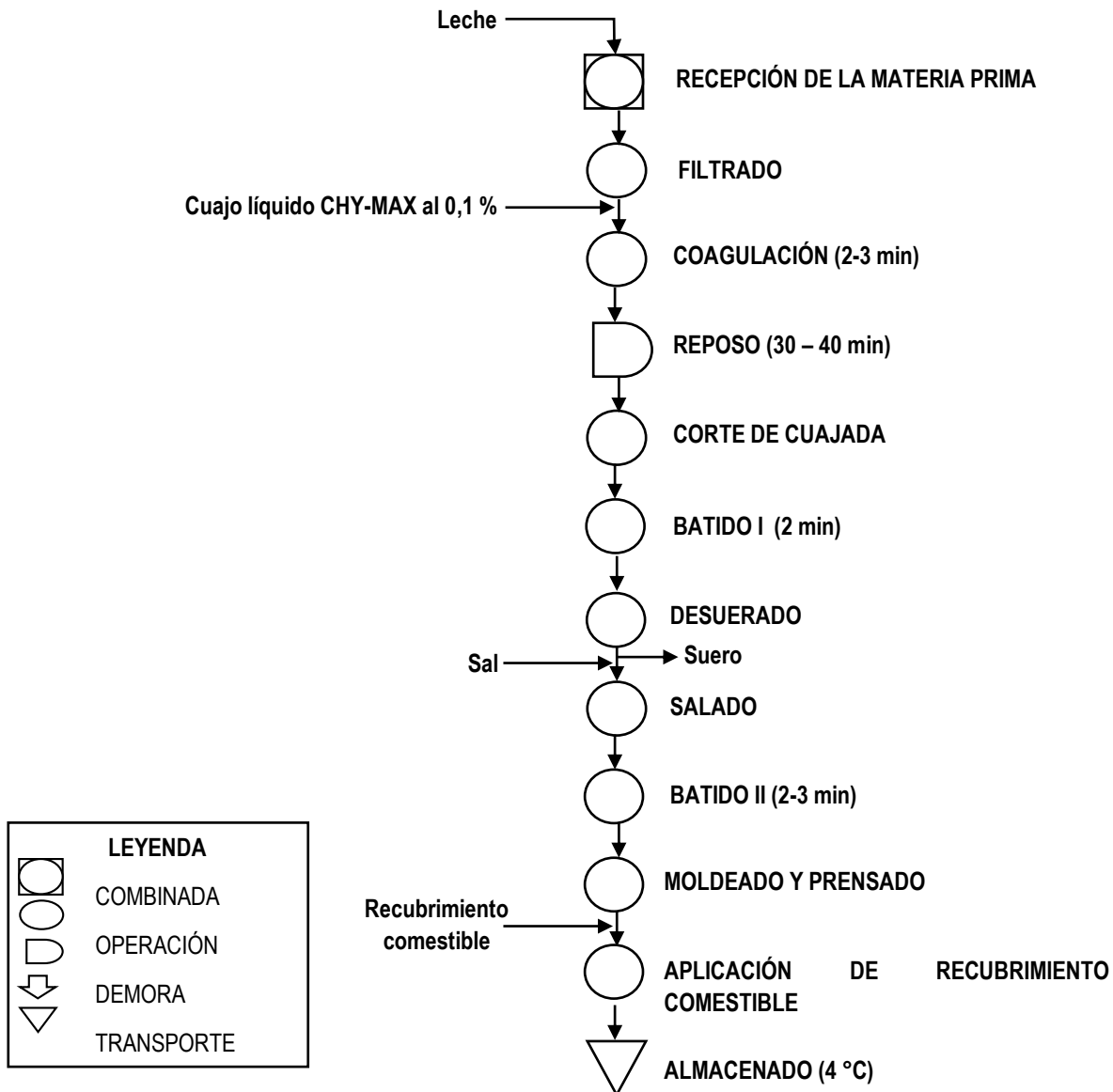


Figura 3.2. Diagrama de proceso de elaboración del queso fresco artesanal.

### 3.11.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO

**Recepción de la materia prima:** la leche cruda (40 L) fue receptada del hato bovino de la ESPAM MFL, verificando sus características sensoriales (olor, color y sabor) y que se encontrara apta para el procesamiento.

**Filtrado:** utilizando un cedazo N°. 80 de marca Newark se procedió a filtrar la leche para eliminar impurezas.

**Coagulación:** la coagulación se produce bajo la acción del cuajo líquido CHY-MAX al 0,1 %, por lo tanto, fue añadido a la leche y posterior a ello, se agitó con una cuchara de acero inoxidable durante unos 2-3 minutos con el propósito de disolver el cuajo.

**Reposo:** una vez añadido el cuajo a la leche se dejó reposar durante 30 a 40 minutos hasta que se formó la cuajada.

**Corte de cuajada:** se lo realizó en forma de cruz con la ayuda de una lira de acero inoxidable de 80 cm, la misma que realiza cortes de 1,5 a 2 cm con el propósito de permitir un mayor desuerado.

**Batido I:** la agitación de los granos de cuajada se realizó suavemente de 3 a 5 minutos con una cuchara grande de acero inoxidable.

**Desuerado:** se procedió a extraer el lactosuero en una proporción del 35% al 40% del inicial al volumen de leche en proceso (anexo 2).

**Salado:** se agregó 1,7% a 2% de sal del inicial al volumen de leche en proceso y se dejó reposar durante 2 – 3 minutos para que la sal se adhiriera a la cuajada.

**Batido II:** se lo realizó por 2-3 min con la ayuda de una cuchara de acero inoxidable con la finalidad de homogeneizar totalmente la sal (NaCl) y así obtener un queso con sal distribuida.

**Moldeado y prensado:** se procedió a prensar la cuajada durante una hora y media, de forma manual para que los granos de cuajada se unan y se desuere perfectamente.



Es importante mencionar que los moldes que se utilizaron fueron de acero inoxidable, rectangulares de 0.45 kg.

**Aplicación de recubrimiento:** los quesos fueron cortados en fracciones de 50 g para ser sumergidos durante 30 segundos en la solución del recubrimiento, luego, se dejó secar a temperatura ambiente por 45 minutos (anexo 3).

**Almacenado:** los quesos en estudio fueron guardados en fundas ziploc plásticas de polietileno, dentro de un refrigerador (marca Global) a una temperatura de 4°C durante 15 días para realizar los respectivos análisis (anexo 4).

### **3.12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se desarrolló mediante el programa estadístico SPSS (versión 21), en donde se efectuó la prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov), posterior a aquello, y debido a que variables no cumplieron con el supuesto de normalidad se empleó la prueba no paramétrica (Kruskal Wallis).

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. EFECTO DE LOS RECUBRIMIENTOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL QUESO

En la tabla 4.1, se presenta la prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) en relación a las características microbiológicas del queso fresco no pasteurizado con y sin recubrimiento, en donde se determinó que ninguna variable cumplió con el supuesto de normalidad de los datos ( $p > 0,05$ ). En relación a aquello, se procedió a emplear la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Tabla 4.1. Prueba de normalidad para las variables microbiológicas.

Variables	Kolmogorov-Smirnov	
	Estadístico	Sig
Coliformes totales	1,00	<0,0001
<i>Escherichia Coli</i>	1,00	<0,0001
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,95	<0,0001
<i>Salmonella</i>	0,50	<0,0001

#### 4.1.1. COLIFORMES TOTALES

En la tabla 4.2 se puede observar la prueba de Kruskal-Wallis, en donde se estableció que los dos factores (aceite esencial y concentración) y la combinación de ellos (tratamientos) no incidieron de forma significativa en la cantidad de coliformes totales del producto. En la tabla 4.2 también se puede evidenciar cada una de las medias obtenidas, determinando que todas se encontraron fuera del límite de la INEN 1528 (2012) para quesos frescos, la misma que establece un máximo de  $2 \times 10^2$  UFC/g, lo anterior puede atribuirse a que el producto fue elaborado de forma artesanal (sin pasteurizar la leche), considerando el objetivo de la investigación.

Tomando en cuenta lo anterior, Montes (2019) evaluó la calidad microbiológica de quesos artesanales expendidos en Guayaquil, determinando que el queso con mayor cantidad de coliformes totales presentó  $2,84 \times 10^5$  UFC/g, mientras que, el menor  $2,8 \times 10^4$  UFC/g. La autora deduce que ninguno se encontró dentro del límite establecido

por la INEN 1528 (2012), por lo cual, representa un peligro para la inocuidad alimentaria de los consumidores.

Merchán et al. (2019) sostienen que en quesos artesanales frecuentemente se encuentran elevadas cantidades de coliformes totales, debido principalmente a que, para la elaboración del producto se emplea leche sin pasteurización. Según Estrada y Bernabé (2019) la leche puede ser contaminada por una deficiente higiene de la ubre al ordeñar, un área de ordeño con lodo o heces de los animales y malas prácticas, a su vez, los autores destacan la inadecuada refrigeración del alimento, debido a que es un factor clave en el desarrollo de coliformes, pues, una inadecuada temperatura proporciona condiciones óptimas para que las bacterias desarrollen su fase exponencial de forma significativa.

**Tabla 4.2.** Prueba de Kruskal-Wallis para la variable coliformes totales.

Resumen de contrastes de hipótesis					
	Hipótesis nula	Niveles	Medias (UFC/g)	Sig.	Decisión
1	La distribución de Coliformes_totales es la misma entre categorías de Factor_A.	a1: aceite esencial de orégano	1,98 X 10 <sup>5</sup>	0,0706	Conserve la hipótesis nula.
		a2: aceite esencial de romero	9,96 X 10 <sup>4</sup>		
2	La distribución de Coliformes_totales es la misma entre categorías de Factor_B	b1: 0,5 %	1,03 X 10 <sup>5</sup>	0,9876	Conserve la hipótesis nula.
		b2: 1 %	1,79 X 10 <sup>5</sup>		
		b3: 1,5 %	1,63 X 10 <sup>5</sup>		
3	La distribución de Coliformes_totales es la misma entre categorías de Tratamiento.	T1 (Sin recubrimiento)	1,32 X 10 <sup>5</sup>	0,5839	Conserve la hipótesis nula.
		T2 (Aceite esencial de orégano 0,5 %)	9,10 X 10 <sup>4</sup>		
		T3 (Aceite esencial de orégano 1 %)	2,51 X 10 <sup>5</sup>		
		T4 (Aceite esencial de orégano 1,5 %)	2,53 X 10 <sup>5</sup>		
		T5 (Aceite esencial de romero 0,5 %)	1,16 X 10 <sup>5</sup>		
		T6 (Aceite esencial de romero 1 %)	1,07 X 10 <sup>5</sup>		
		T7 (Aceite esencial de romero 1,5 %)	7,45 X 10 <sup>4</sup>		

#### 4.1.2. *ESCHERICHIA COLI*

En la tabla 4.3 se presenta la prueba de Kruskal-Wallis para la variable de *Escherichia coli*, destacando que los factores A y B, así mismo, su combinación (tratamientos) no presentaron diferencia significativa en la cantidad de UFC/g. Es importante mencionar que la tabla también muestra cada una de las medias obtenidas.

En relación a lo anterior, se puede destacar que para el factor a (tipo de aceite esencial), se logró obtener una menor cantidad de UFC/g ( $7,35 \times 10^4$ ) mediante el uso de aceite esencial de romero (a2), mientras que, en el factor b destacó el nivel b1 (0,5 % de aceite esencial) ( $7,84 \times 10^4$  UFC/g). Por otra parte y conforme a las medias obtenidas, el tratamiento 7 (aceite esencial de romero 1,5 %) presentó una menor presencia de la bacteria ( $6,52 \times 10^4$  UFC/g).

En concordancia con lo expuesto, es importante mencionar que la norma INEN 1528 (2012) de quesos frescos plantea un máximo de 10 UFC/g, en este caso se puede resaltar que el producto se encontró fuera del límite establecido en todos los niveles y tratamientos, esto puede ser atribuido a la falta de pasteurización de la leche.

Yambay et al. (2020) sostienen que la evaluación de *Escherichia coli* es un indicador de inocuidad, por lo que, aquellos productos que excedan de los valores establecidos por la normativa no son aptos para su comercialización. Además, los autores manifiestan que la pasteurización es un factor clave en la presencia de estos microorganismos y por ende en la vida útil del queso.

**Tabla 4.3.** Prueba de Kruskal-Wallis para la variable *Escherichia coli*.

Resumen de contrastes de hipótesis					
	Hipótesis nula	Niveles	Medias (UFC/g)	Sig.	Decisión
1	La distribución de <i>Escherichia coli</i> es la misma entre categorías de Factor_A.	a1: aceite esencial de orégano	$1,86 \times 10^5$	0,9724	Conserve la hipótesis nula.
		a2: aceite esencial de romero	$7,35 \times 10^4$		
2	La distribución de <i>Escherichia coli</i> es la misma entre categorías de Factor_B	b1: 0,5 %	$7,84 \times 10^4$	0,6926	Conserve la hipótesis nula.
		b2: 1 %	$1,60 \times 10^5$		
		b3: 1,5 %	$1,51 \times 10^5$		
3	La distribución de <i>Escherichia coli</i> es la misma entre categorías de Tratamiento.	T1 (Sin recubrimiento)	$1,0 \times 10^5$	0,9684	Conserve la hipótesis nula.
		T2 (Aceite esencial de orégano 0,5 %)	$8,02 \times 10^4$		
		T3 (Aceite esencial de orégano 1 %)	$2,42 \times 10^5$		
		T4 (Aceite esencial de orégano 1,5 %)	$2,38 \times 10^5$		
		T5 (Aceite esencial de romero 0,5 %)	$7,65 \times 10^4$		
		T6 (Aceite esencial de romero 1 %)	$7,82 \times 10^4$		
		T7 (Aceite esencial de romero 1,5 %)	$6,52 \times 10^4$		

### 4.1.3. STAPHYLOCOCCUS AUREUS

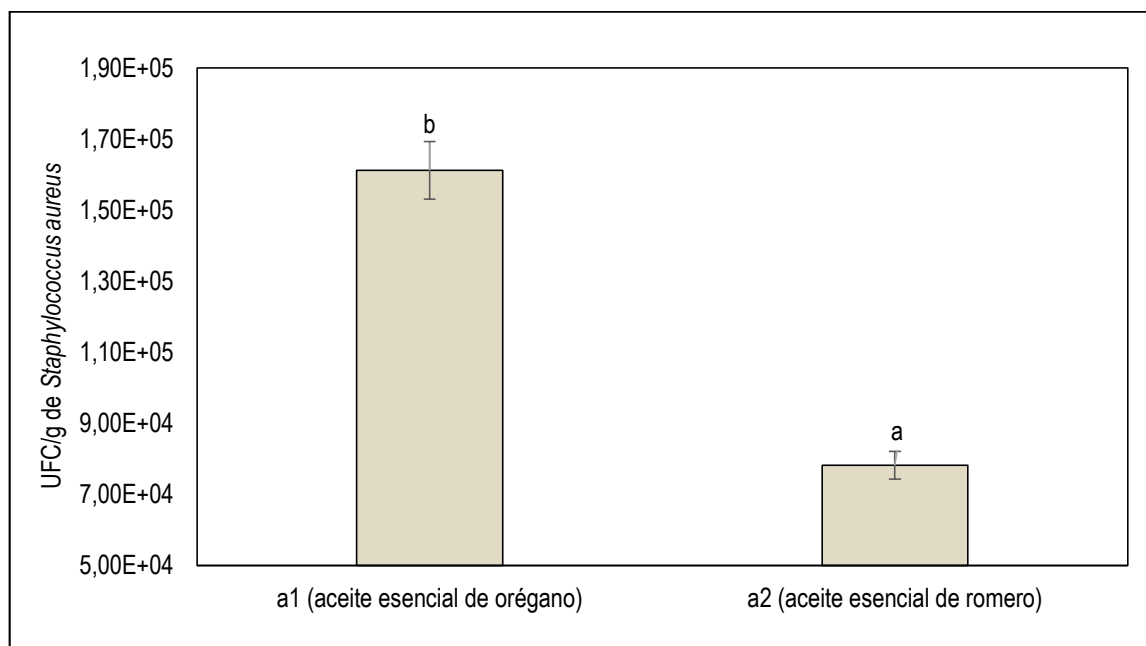
En la tabla 4.4 se muestra la prueba de Kruskal-Wallis para la variable *Staphylococcus aureus*, considerando que el factor b no presentó significancia, mientras que, el factor a (tipo de aceite esencial) y la combinación de los factores (tratamientos) sí mostraron diferencia significativa ( $p > 0,05$ ), por lo cual, se procedió a rechazar la hipótesis nula.

**Tabla 4.4.** Prueba de Kruskal-Wallis para la variable *Staphylococcus aureus*.

Resumen de contrastes de hipótesis					
	Hipótesis nula	Niveles	Medias (UFC/g)	Sig.	Decisión
1	La distribución de <i>Staphylococcus aureus</i> es la misma entre categorías de Factor_A.	a1: aceite esencial de orégano	1,61 X 10 <sup>5</sup>	0,0015	Rechace la hipótesis nula.
		a2: aceite esencial de romero	7,82 X 10 <sup>4</sup>		
2	La distribución de <i>Staphylococcus aureus</i> es la misma entre categorías de Factor_B	b1: 0,5 %	1,07 X 10 <sup>5</sup>	0,3524	Conserve la hipótesis nula.
		b2: 1 %	1,41 X 10 <sup>5</sup>		
		b3: 1,5 %	1,10 X 10 <sup>5</sup>		
3	La distribución de <i>Staphylococcus aureus</i> es la misma entre categorías de Tratamiento.	T1 (Sin recubrimiento)	2,35 X 10 <sup>5</sup>	0,0031	Rechace la hipótesis nula.
		T2 (Aceite esencial de orégano 0,5 %)	1,22 X 10 <sup>5</sup>		
		T3 (Aceite esencial de orégano 1 %)	1,47 X 10 <sup>5</sup>		
		T4 (Aceite esencial de orégano 1,5 %)	2,14 X 10 <sup>5</sup>		
		T5 (Aceite esencial de romero 0,5 %)	9,34 X 10 <sup>4</sup>		
		T6 (Aceite esencial de romero 1 %)	1,35 X 10 <sup>5</sup>		
		T7 (Aceite esencial de romero 1,5 %)	6,2 X 10 <sup>3</sup>		

Tomando como base lo anterior, se procedió a graficar lo obtenido en el factor a (figura 4.1), evidenciando la diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre los dos niveles, en donde el nivel a2 (aceite esencial de romero) destacó en primera categoría por presentar una menor cantidad ( $7,82 \times 10^4$  UFC/g) de *Staphylococcus aureus* en el queso.

Yeddes et al. (2020) sostienen en su investigación que agregar compuestos con propiedades bioactivas como el aceite esencial de romero ( $> 1 \%$ ) en la elaboración de películas contribuyó a obtener un producto con actividad antimicrobiana frente a cepas de *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus aerogenes*, entre otras.



**Figura 4.1.** Prueba de Kruskal-Wallis del factor a en relación a *Staphylococcus aureus*.

Por otra parte, la figura 4.2 evidencia que el T7 (aceite esencial de romero 1,5 %) se destacó por presentar una inferior cantidad de *Staphylococcus aureus* ( $6,2 \times 10^3$  UFC/g) a diferencia de los demás tratamientos, en especial al tratamiento sin recubrimiento (T1), catalogado en última categoría por presentar una cantidad superior de UFC/g ( $2,35 \times 10^5$ ).

Lo anterior coincide con Reyes (2021), quien destaca que el aceite esencial de romero encapsulado ha sido evaluado con el propósito de conocer su efecto en la conservación del queso, resaltando un menor conteo bacteriano tras quince días de almacenamiento y su potencial como posible biopreservante. Es importante mencionar que este tratamiento pese a presentar una menor cantidad de la bacteria no cumple con el máximo permisible ( $1 \times 10^2$  UFC/g) de la norma INEN 1528 (2012).

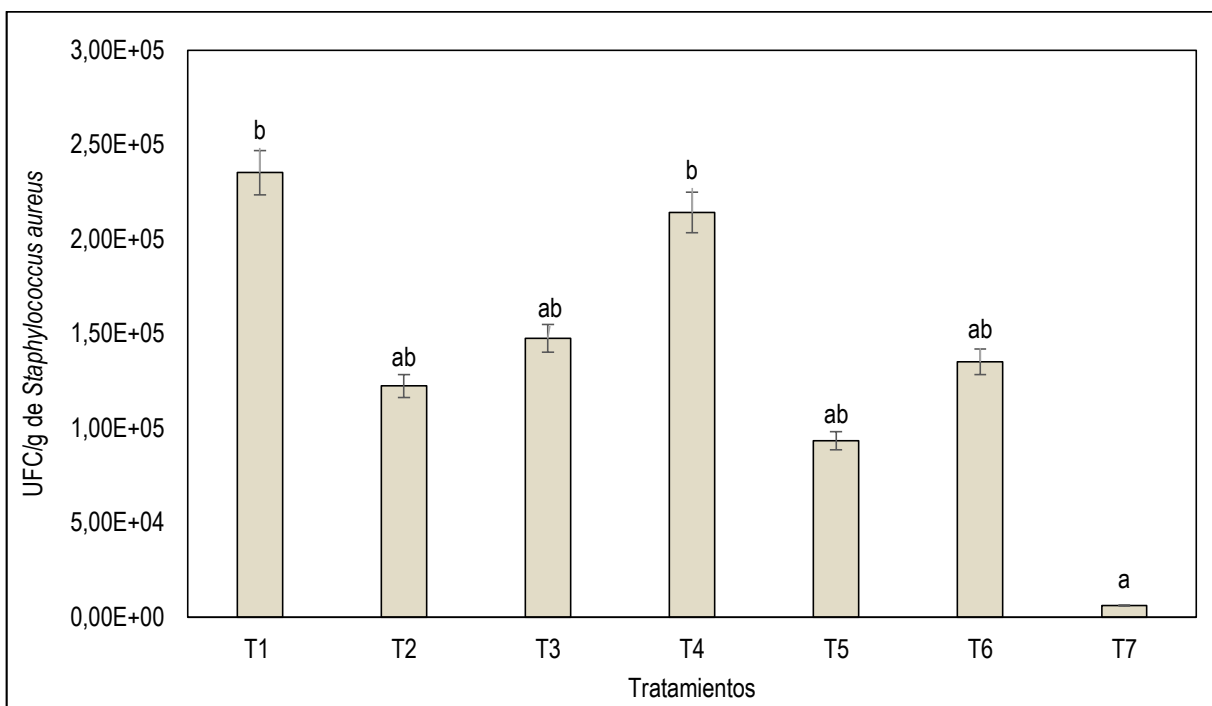


Figura 4.2. Prueba de Kruskal-Wallis de tratamientos en relación a *Staphylococcus aureus*.

#### 4.1.4. SALMONELLA

En la tabla 4.5 se presenta la prueba de Kruskal-Wallis de *Salmonella* en relación a los tratamientos, determinando que sí existió diferencia significativa ( $p > 0,05$ ). Es importante mencionar que la evaluación de los tres factores no se muestra en la tabla debido a que todos resultaron sin la presencia de la bacteria, mientras que, todo lo contrario ocurrió con el tratamiento testigo T1 (sin recubrimiento).

Tabla 4.5. Prueba de Kruskal-Wallis para la variable *Salmonella*.

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1 La distribución de Salmonella es la misma entre categorías de Tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,0001	Rechace la hipótesis nula.

En la tabla 4.6 se muestran los resultados de la variable *Salmonella* por cada tratamiento, en donde se puede evidenciar que el T1 (sin recubrimiento) fue el único tratamiento que presentó esta bacteria, destacando su presencia a partir del día 7. En

concordancia con lo obtenido, se puede resaltar que el uso de recubrimiento comestible con aceite esencial de orégano y romero influyó en esta variable.

Mendoza et al. (2021) en su investigación de la calidad higiénico-sanitaria del queso criollo elaborado en sitio El Bejuco y comercializado en la ciudad de Calceta, destacan que la mayoría de muestras tomadas presentaron *Salmonella*. En este sentido, es necesario resaltar que la norma INEN 1528 (2012), establece que el producto debe estar libre de este microorganismo.

Argueta (2019) sostiene que en el aceite esencial de orégano los compuestos que tienen un superior nivel de actividad antimicrobiana frente a gram negativos como la *Salmonella*, es el carvacrol y timol, los cuales generan cambios en la concentración de los ácidos grasos de la membrana celular de las bacterias. En lo que concierne al otro aceite, también se muestran resultados favorables frente a *Salmonella*, tal es el caso de Ore et al. (2020), quienes detallan que al aplicar aceite esencial de romero con 0,5 % y 1 % no se encontró *Salmonella* en muestras de hamburguesa de carne de alpaca, lo anterior guarda relación con lo obtenido en la presente investigación.

**Tabla 4.6.** Resultados de la variable *Salmonella* por cada tratamiento.

Tratamiento	<i>Salmonella</i>		
	Día 0	Día 7	Día 15
T1 (Sin recubrimiento)	Ausencia	Presencia	Presencia
T2 (Aceite esencial de orégano 0,5 %)	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T3 (Aceite esencial de orégano 1 %)	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T4 (Aceite esencial de orégano 1,5 %)	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T5 (Aceite esencial de romero 0,5 %)	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T6 (Aceite esencial de romero 1 %)	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T7 (Aceite esencial de romero 1,5 %)	Ausencia	Ausencia	Ausencia

## 4.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL

Para establecer el tiempo de vida útil del queso se consideró los datos de la variable de *Staphylococcus aureus*, teniendo en cuenta que en esta variable al igual que *Salmonella* se presentó diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) para los tratamientos. No obstante, no se ha considerado la variable de *Salmonella* para realizar el análisis de vida útil debido a que los resultados de laboratorio determinaron únicamente su



ausencia o presencia. Además, el tratamiento testigo fue el único en presentar esta bacteria, destacando el efecto positivo del recubrimiento comestible.

Por otra parte, es necesario mencionar que se ha determinado el tiempo de vida útil del tratamiento 7 (aceite esencial de romero 1,5 %) en relación a la cantidad de UFC/g de *Staphylococcus aureus*, debido a que los demás tratamientos en su primer día de evaluación superaron el límite establecido ( $1 \times 10^2$  UFC/g; 100 UFC/g) por la INEN 1528 (2012) de quesos frescos.

En este sentido, se empleó una regresión lineal de primer orden (figura 4.3) y la ecuación de Labuza, teniendo en consideración el límite máximo establecido por la norma, determinado un tiempo de vida útil de 7 días. Lo anterior se debe a la tendencia de crecimiento de la bacteria al pasar los días de almacenamiento, superando a partir del día 7 las 100 UFC/g de *Staphylococcus aureus*.

Torres (2019) evaluó el efecto de la concentración de aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris*) sobre el tiempo de vida útil de queso artesanal, determinando que al 0,1 % este producto tiene un tiempo de 5,49 días, mientras que, 0,2 % tiene 5,61 y al 0,3 % 6,03 días, valores inferiores al obtenido en la presente investigación mediante el uso de aceite esencial de romero al 1,5 % (tratamiento 7).

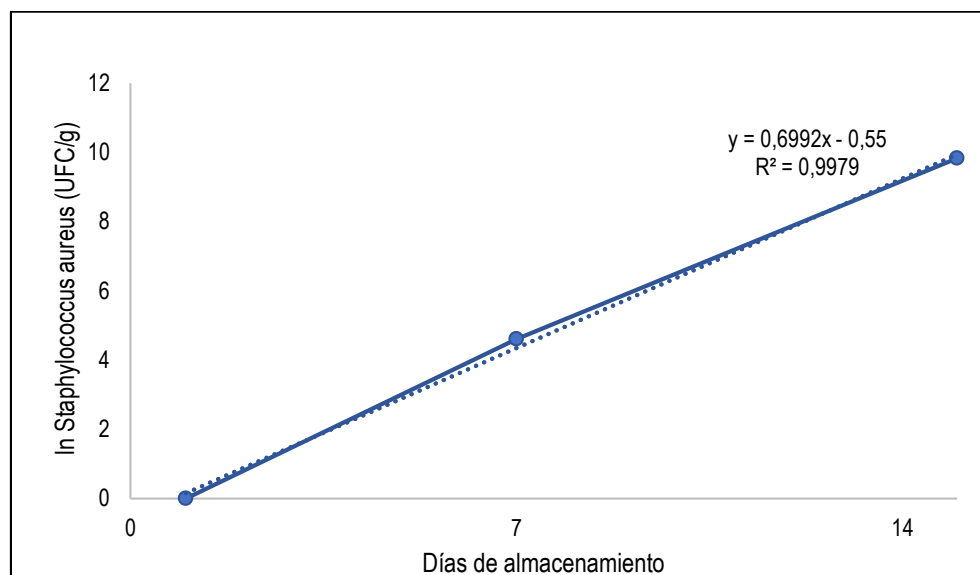


Figura 4.3. Regresión lineal para el tiempo de vida útil del T7.

$$t = \frac{\ln \ln (100) - \ln \ln (0,55)}{0,6992} = 7,44 \approx 7 \text{ días [4.1]}$$

### 4.3. ACEPTABILIDAD SENSORIAL DEL QUESO

No se evaluaron los tratamientos sensorialmente, debido a que los mismos presentaron un alto contenido de microorganismos patógenos, los cuales se encontraron fuera límite establecido por la INEN 1528 (2012), e incluso desde el primer día de evaluación, especialmente en Coliformes totales y *Escherichia coli*.

En este sentido, se tuvo en cuenta que el producto no se encontraba apto para el consumo humano, lo anterior hace énfasis a la importancia que tiene la pasteurización de la leche y el riesgo que se presenta al consumir el queso artesanal, pese a que este es bastante producido y comercializado en nuestro país.

En este sentido, Espinoza et al. (2020) resalta que, si el queso es detectado con bacterias patógenas y supera lo establecido por la INEN 1528 (2012) no puede ser consumido, debido a que, puede causar enfermedades transmitidas por los alimentos, ya sea por los microorganismos presentes o por las toxinas que estos producen. Además, el autor destaca que el queso sin pasteurizar generalmente no se encuentra apto para el consumo humano por la alta carga microbiana que contiene.

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1. CONCLUSIONES

- Los recubrimientos no presentaron efecto significativo frente a Coliformes totales y *Escherichia coli*, mientras que, para *Salmonella* y *Staphylococcus aureus* sí, destacando que solamente el queso sin recubrimiento presentó *Salmonella* y el T7 (aceite esencial de romero 1,5 %) destacó por una menor cantidad de *Staphylococcus aureus*.
- El tiempo de vida útil del queso del T7 (aceite esencial de romero 1,5 %) en relación a *Staphylococcus aureus* es de 7 días, mientras que, los demás tratamientos se encontraron fuera del límite establecido por la INEN 1528 desde el primer día.
- No se pudo evaluar los tratamientos sensorialmente, debido a que no cumplieron con los límites de calidad microbiológica establecidos por la INEN 1528 de quesos frescos.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Que las organizaciones competentes consideren la alta cantidad de microorganismos patógenos presentes en el queso fresco sin pasteurizar antes de su comercialización y consumo.
- Para futuras investigaciones continuar investigando el efecto que tiene el aceite esencial de romero frente al desarrollo de *Staphylococcus aureus*, considerando concentraciones mayores, con la finalidad de evaluar si se logra extender el tiempo de vida útil del queso.
- Seguir evaluando otras concentraciones o aceites esenciales que tengan efecto significativo frente a Coliformes totales, *Escherichia coli*,

*Staphylococcus aureus* y *Salmonella*, de manera que logre mantener las características sensoriales del queso.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, K y Toledo, V. (2022). *Influencia de la adición de estabilizantes en el rendimiento, propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del queso fresco*. Tesis de posgrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. [https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1759/1/TIC\\_AI02D.pdf](https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1759/1/TIC_AI02D.pdf)
- Alessi, P y Ekmeiro, J. (2020). Inocuidad microbiológica de las masas artesanales de maíz expandidas en Puerto La Cruz, Venezuela. *Revista Peruana de Investigación en Salud*, 4(4), 161-169. <https://www.redalyc.org/journal/6357/635767701004/html/>
- Anchundia, M; Jácome, C; Domínguez, F y Torres, F. (2019). Evaluación nutricional y fisicoquímica del queso amasado fabricado en la provincia del Carchi, Ecuador. *Revista Bases de la Ciencia*, 4(3), 55-66. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/1857>
- Argueta, M. (2019). *Elaboración y caracterización de una biopelícula a partir de almidón de plátano verde (musa paradisiaca) incorporando aceite esencial de orégano (Origanum sp.) como inhibidor microbiano en la preservación de fresas empacadas*. [Tesis de grado, Universidad de El Salvador]. Repositorio Institucional. <https://ri.ues.edu.sv>
- AOAC 991.14. (2013). Instructivo para recuento de coliformes y E. coli mediante técnica petrifilm AOAC oficial method 991.14 o 998.08. <https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/it-lab-16-v02.pdf>
- AOAC 2003.11. (2007). *Enumeration of staphylococcus aureus in selec.* [https://global.ihs.com/doc\\_detail.cfm?document\\_name=AOAC%202003%20E11&item\\_s\\_key=00802181](https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?document_name=AOAC%202003%20E11&item_s_key=00802181)
- Arteaga, E. (2020). *Efecto del aceite esencial de jengibre (Zingiber officinale) en la aceptación y vida útil del queso fresco*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2140/Arteaga%20Rojas%20Ever%20Yonel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arteaga, R; Armenteros, M; Colas, M; Pérez, M y Fimia, R. (2021). Calidad sanitaria de la leche y quesos artesanales elaborados en la provincia de Manabí, Ecuador. *Revista de producción animal*, 33(3). 1-13. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v33n3/2224-7920-rpa-33-03-54.pdf>

- Arteaga, R; Avellan, L; Vargas, P; y Sandoval, J. (2019). *Panorama y alternativas del queso manaba. Ecuador.* Cidepro. <http://libros.cidepro.org/index.php/cidepro/catalog/download/978-9942-823-12-0/137/291>
- Arteaga, R; Mendoza, F; Barre, R y Vargas, P. (2019). Determinación del tipo de cuajado en el queso fresco artesanal en Manabí Ecuador. *Cienciamatria*, 5(1), 133-145. <https://doi.org/10.35381/cm.v5i1.261>
- Asensio. (2013). *Utilización de aceites esenciales de variedades de orégano como conservante antimicrobiano, antioxidante y de las propiedades sensoriales de alimentos: quesos cottage, ricota y aceite de oliva.* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Córdoba]. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1692/Asensio%20-%20Utilizaci%C3%B3n%20de%20aceites%20esenciales%20de%20variedades%20de%20or%C3%A9gano%20como%20conservante....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Avalos, R; Hernández, J y Mejía, W. (2021). *Evaluación de la adición de diferentes dosis de aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) en la elaboración de queso semi madurado y su efecto en la conservación de sus propiedades organolépticas.* [Tesis de grado, Universidad de El Salvador]. Repositorio Institucional. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/25462/1/13101744.pdf>
- Bermello, S. (2020). *Concentración de aceite esencial de albahaca morada encapsulado y tiempo de inmersión sobre las características organolépticas y capacidad antimicrobiana en queso.* [Tesis de posgrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1358/TTAI16D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bermúdez, D. (2019). *Recubrimientos anti-rayadura para lentes oftálmicas.* [Tesis de grado, Universidad de Sevilla]. Repositorio Institucional. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/91757/BERM%C3%A9dez%20DOM%C3%8DNGUEZ%2C%20DIEGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cano, M. (2021). *Recubrimientos activos para alargar la vida útil de quesos.* [Tesis de máster, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/171140/Cano%20-%20Recubrimientos%20activos%20para%20alargar%20la%20vida%20%C3%BAtil%20de%20los%20quesos.pdf?sequence=1>
- Castillo, L. (2021). *Evaluación de propiedades físico-mecánicas de una película comestible a base de cáscara de papa y gelatina con aceite esencial de romero como agente antimicrobiano.* [Tesis de grado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. Repositorio Institucional. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2dd87a8e-3ee2-4590-96c5-39ed1d0adfa/content>

- Cedeño, K y Palma, D. (2022). *Efectos de los conservantes naturales  $\epsilon$ -polilisina y propóleo en la vida útil del queso fresco pasteurizado*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional.  
[https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1853/1/TIC\\_AI07D.pdf](https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1853/1/TIC_AI07D.pdf)
- Chica, S y Salazar, V. (2021). *Estudio microbiológico de Escherichia coli y Staphylococcus aureus en encurtidos de pinchagua (Opisthonema spp.) comercializados en la ciudad de Crucita*. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/58430/1/BCIEQ-T-%200658%20Chica%20Alc%3%advar%20Solange%20Dayanara%3b%20Salazar%20Vera%20V%3%adctor%20Manuel.pdf>
- Dentone, S y Morales, S. (2017). Determinación in vitro de la Actividad Antimicótica del Aceite de Romero (*Rosmarinus officinalis*) sobre *Microsporum canis*. *Revista de investigación veterinaria peruana*, 28(1). 56-61.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v28n1/a05v28n1.pdf>
- Díaz, P. (2023). ¿Cómo determinar la vida útil de un producto?. *Revista alimentos*, 1. <https://www.revistaalimentos.com/es/informacion-comercial/como-determinar-la-vida-util-de-un-producto-en-poco-tiempo>
- Dussán, S; Barragán, S y Buitrago, E. (2023). Efecto de un recubrimiento comestible a base de aloe vera en piña (*Ananas comosus*) Oro Miel mínimamente procesada. *Revista Información Tecnológica*. 34(1), 11-20.  
<https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v34n1/0718-0764-infotec-34-01-11.pdf>
- Estrada, C y Bernabé, R. (2019). Identificación de la calidad sanitaria de leche cruda y queso fresco en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México. *Revista Temas de Ciencia y Tecnología*, 23(68), 23-31.  
[https://www.utm.mx/edi\\_anteriores/temas68/T68\\_E04\\_Identificacion\\_de\\_la\\_calidad\\_sanitaria\\_de.pdf](https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas68/T68_E04_Identificacion_de_la_calidad_sanitaria_de.pdf)
- FAO. (2014). *Productos lácteos*.  
<http://www.fao.org/docrep/008/y9492s/y9492s09.htm#TopOfPage>
- Flores, E; Galindo, A; Castañeda, A y Narro, R. (2020). Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 23, 1-17.  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/tip/v23/1405-888X-tip-23-e20200266.pdf>
- Fondo de Innovación para la Competitividad. (2021). *Implementación de sistemas antifúngicos en quesos*. [https://agrarias.uach.cl/wp-content/uploads/2021/09/v3\\_manual-de-transferencia-tecnolo%cc%81gica-proyecto-fic-18-58.pdf](https://agrarias.uach.cl/wp-content/uploads/2021/09/v3_manual-de-transferencia-tecnolo%cc%81gica-proyecto-fic-18-58.pdf)
- Fu, B. y Labuza, T. (1997). *Shelf-life testing: procedures and prediction methods. Quality in Frozen Food*. Chapman & Hall. New York, USA. 377-415.  
<https://www.redalyc.org/pdf/610/61049142008.pdf>

- García, M; García, J; Cornejo, T y Hernández, L. (2022). Recubrimiento biodegradable antifúngico a base de quitosano y aceite esencial de cítricos para la conservación de papaya (de cítricos para la conservación de papaya (Carica papaya Carica papaya L.) en poscosecha. *Revista Ciencia UAT*, 17(2), 165-180.  
<https://revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/article/view/1703/1029>
- Gaytán, J., Solís, L., López, L., Cobos, L., & Silva, S. (2019). Desarrollo y Evaluación Sensorial De Un Postre de Gelatina Funcional Del Fruto Rojo de *Stenocereus queretaroensis* (F.A.C. Weber) Buxbaum. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 4, 576-580.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8278231.pdf>
- González, A. (2022). *Evaluación de la calidad de la leche descremada en polvo para la elaboración de queso fresco y su interacción con un prebiótico, México* [Tesis de postgrado, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del estado de Jalisco, A.C.]. Repositorio institucional de CONACYT.  
<https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/846/1/Alejandra%20Gonz%C3%A1lez%20Altamirano.pdf>
- González, R; Vidal, M y Mosalve, A. (2023). Diagnóstico y transmisión de la infección alimentaria salmonelosis. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2(91), 1-20.  
<https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3564/3516>
- Guagrilla, J. (2022). *Utilización de aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) como antimicrobiano en queso mozzarella*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional.  
<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/18781/1/27T00573.pdf>
- Hernández-Sánchez, H. (2015). Aplicación de tecnologías no térmicas en el procesamiento de leche y derivados. *OmniaScience*. 73-89.  
<https://www.omniascience.com/books/index.php/monographs/catalog/download/88/362/704-1?inline=1>
- León, E; Janampa, C; Cáceres, C; Giu, Ruiz, P; Challco, M; Casas, A y Malnati, M. (2021). Efecto de recubrimientos comestibles en la calidad del ají jalapeño (*Capsicum annuum*). *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 22(2), 201-211.  
<https://www.redalyc.org/journal/813/81369610007/81369610007.pdf>
- López, A y Puentes, G. (2020). *Introducción*.  
<https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/download/135/165/3173?inline=1>
- Mendoza, N; Montesdeoca, R; Moreira, E; Demera, F; Piloso, K; Muñoz, G y Menoscal, M. (2021). Calidad higiénico-sanitaria del queso criollo elaborado en sitio El Bejuco y comercializado en la ciudad de Calceta. *Revista*

*Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 5(1), 1-14.  
<https://www.revistaecuatorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/download/252/189>

- Merchán, N; Pineda, L; Cárdenas, A; González, N; Otálora, M y Neira, M. (2019). Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas, 2007-2016. *Revista Cubana de higiene y epidemiología*, 56 (1).  
<https://repepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/171>
- Merchán, N; Zurymar, S; Niño, L y Urbano, E. (2019). Determinación de la inocuidad microbiológica de quesos artesanales según las normas técnicas colombianas. *Revista Chilena de Nutrición*, 46(3), 288-294.  
<https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v46n3/0717-7518-rchnut-46-03-0288.pdf>
- Montes, D. (2019). *Determinación de coliformes totales y Escherichia coli en quesos artesanales expendidos en la ciudad de Guayaquil*. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional.  
<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/734747ae-08fd-4ae8-99d4-e6c7518f940a/content>
- Moreno, M. (2022). *Efecto de la nisina como conservante natural en el queso fresco*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17968#:~:text=Se%20concluye%20que%20la%20nisina,%C3%BAtil%20y%20su%20nula%20toxicidad.>
- Naucin, J y Sailema, J. (2022). *Efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (Pronus domestica)*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional.  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8735/1/PC-002286.pdf>
- Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.01.01. (2015). Productos lácteos.  
[https://www.oirsa.org/contenido/2017/EI\\_Salvador\\_INOCUIDAD/19.%20NSO%2067%2001%2001%2006%20LECHE%20CRUDA%20DE%20VACA%20Y%20ESPECIFICACIONES%20%20PRIMERA%20ACTUALIZACION.pdf](https://www.oirsa.org/contenido/2017/EI_Salvador_INOCUIDAD/19.%20NSO%2067%2001%2001%2006%20LECHE%20CRUDA%20DE%20VACA%20Y%20ESPECIFICACIONES%20%20PRIMERA%20ACTUALIZACION.pdf)
- NTE INEN 1528. (2012). *Norma general para quesos frescos no madurados*. Requisitos. Instituto Ecuatoriano de Normalización.  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1528.pdf>
- NTE INEN 1529-15. (2013). *Instituto Ecuatoriano de Normalización. Normativa Técnica Ecuatoriana. Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Métodos de detección*. Quito, Ecuador.  
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-15-1R.pdf>
- INEN 1529-2. (1999). *Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico*.  
<https://archive.org/details/ec.nte.1529.2.1999/page/n1/mode/2up>



- Ore, F; Aguirre, L y Ticsihua, J. (2020). Acción del aceite esencial de romero y perejil en la aceptabilidad de la hamburguesa de carne de alpaca. *Revista Polo del Conocimiento*, 49(5), 432-445. <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017). *El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos*. <https://www.fao.org/3/a-i6881s.pdf>
- Peguero, G y Sánchez, N. (2022). *Desarrollo de un recubrimiento comestible para la conservación de quesos frescos a partir del extracto de las hojas de cajuil (Anacardium occidentale) y harina de cáscara de papa (Solanum tuberosum)*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.unphu.edu.do>
- Pino, J y Aragüez, Y. (2021). Conocimientos actuales acerca de la encapsulación de aceites esenciales. *Revista CENIC Ciencia Química*, 52(1), 10-025. <http://scielo.sld.cu/pdf/rccq/v52n1/2221-2442-rccq-52-01-10.pdf>
- Ramón, L; López, G; Herrera, J; Cuervo, V; Ramírez, E. (2019). Eficiencia de técnicas sensoriales para la evaluación de quesos artesanales elaborados con diferentes cuajos comerciales. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 21(3), 127-133. <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/1044>
- Reyes, M. (2021). *Microencapsulación de aceites mediante secado por aspersion: avances, beneficios y aplicaciones en América Latina*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33667/1/BQ%20287.pdf>
- Reyna, S y Arteaga, J. (2022). Riesgos de contaminación química en leche y sus derivados. *LA GRANJA: Revista de Ciencias de la Vida*, 36 (2), 122-134. <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/4564>
- Rincón, M. (2022). *Evaluación de la efectividad del aceite esencial de menta como conservante natural en el nuevo producto de la empresa productos naturela S.A.A. bebida lista para tomar tipo shot (ready to drink - rtd)*. [Tesis de grado, Universidad de los Llanos]. <https://repositorio.unillanos.edu.co>
- Rojas, M. (2018). *Aplicación de un recubrimiento activo de harina de banano y aceite esencial de jengibre en queso fresco*. [Tesis de posgrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28252/1/06%20T.AL.pdf>
- Romero, J y Sánchez, D. (2020). *Efecto de la proteína láctea bovina sobre la calidad fisicoquímica y tecnológica de los quesos frescos. Revisión bibliográfica*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Institucional. [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7395/2/8.1.%20TESIS%20FINAL\\_JENNIFER%20ROMERO%20.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7395/2/8.1.%20TESIS%20FINAL_JENNIFER%20ROMERO%20.pdf)

- Rosero, A; Espinoza, P y Fernández, L. (2020). Recubrimientos comestibles con materiales micro/nanoestructurados para la conservación de frutas y verduras: una revisión. *Revista Infoanalítica*, 8(2), 1. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/157/1572063006/html/>
- Sánchez, M y Farrando, S. (2021). Enfermedades Transmitidas por Alimentos: Hablemos de Microbiología. *Revista Experticia*, 1(12), 25-28. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/experticia/article/view/4766>
- Sánchez, N; Cepeda, M; Tamez, K; Rodríguez, B; Sinagawa, S; Luna, A; Flores, E y Méndez, G. (2022). Efecto del aceite de orégano en las propiedades fisicoquímicas, texturales y sensoriales del queso panela. *Rev Mex Cienc Pecu*, 13(1). 258-271. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v13n1/2448-6698-rmcp-13-01-258.pdf>
- Sarango, C. (2020). *El aceite de orégano como bioconservador en la carne de pollo*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15551/1/27T00504.pdf>
- Sarango, C. (2020). *El aceite de orégano como bioconservador en la carne de pollo*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15551/1/27T00504.pdf>
- Severiano, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial?. *Revista Interdisciplina*, 7(19), 1. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-57052019000300004#:~:text=Nos%20permiten%20conocer%20si%20el,es%20f%C3%A1cil%20de%20preparar%20etc.](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052019000300004#:~:text=Nos%20permiten%20conocer%20si%20el,es%20f%C3%A1cil%20de%20preparar%20etc.)
- Sevillano, R; Siche, R; Castillo, W y Silva, E. (2019). Optimización de la extracción por arrastre de vapor de aceite esencial de romero (*Rosmarinus officinalis*) utilizando diseños secuenciales. *Revista Manglar de investigación científica*, 16(1). 1. <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/117/217>
- Solorzano, V. (2021). *Evaluación de las principales fincas productoras de queso fresco artesanal manaba sobre la preferencia sensorial, calidad fisicoquímica y microbiológica*. [Tesis de posgrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.esPAM.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1586/TTMAI28D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tapiero, J. (2018). *Evaluación de recubrimientos comestibles con aceites esenciales durante la conservación de mangos Keitt (Mangifera indica L.)*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional. [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76514/2022-Jose\\_Libar\\_Tapiero\\_Cuerllar%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76514/2022-Jose_Libar_Tapiero_Cuerllar%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Torres, D. (2019). *Efecto de la concentración del aceite esencial de tomillo (Thymus vulgaris) sobre la vida útil del queso fresco artesanal*. [Tesis de posgrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1070/1/TTMAI16.pdf>
- Vásquez, V; Salhuana, J; Jiménez, L y Abanto, L. (2018). Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca. *Revista Ecología Aplicada*, 17(1), 45-51. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v17n1/a05v17n1.pdf>
- Yambay, W; Anchundia, M; Paredes, C y Benavides, M. (2020). Influencia de las BPM sobre la calidad microbiológica del queso amasado en las pymes de la provincia del Carchi, Ecuador. *Revista Bases de la Ciencias*. 5(2). 1-10. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/1862/2730>
- Yeddes, W; Djebali, K; Aidi, W; Horchani, K; Hammami, M; Younes, I y Saidani, M. (2020). Gelatin-chitosan-pectin films incorporated with rosemary essential oil: Optimized formulation using mixture design and response surface methodology. *Revista Internacional de Macromoléculas biológicas*. 154(1), 92-103. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813020320948>

## ANEXOS

### Anexo 1. Elaboración del recubrimiento comestible.



### Anexo 2. Elaboración del queso (desuerado).



**Anexo 3.** Aplicación del recubrimiento comestible.



**Anexo 4.** Desarrollo de análisis microbiológicos.



### Anexo 5. Resultados de análisis microbiológicos del día uno de evaluación.

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 1 de 6	
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone	Fecha de recibido:	22/11/2023
TELÉFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de análisis:	22/11/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de reporte:	24/11/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de muestreo:	22/11/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	N/A
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
Escherichia coli UFC/g	<10	≥10	≥10	-
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	1.0 x 10 <sup>2</sup> ≤ x ≤ 1.0x10 <sup>7</sup>	≥1.0x10 <sup>7</sup>	-
Salmonella sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 0 cero).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0,5% - R1	Coliformes totales	UFC/g	5,0 x 10 <sup>4</sup>	AOAC Cap. 17.2.012 Official Method 991.14
RM - 0,5% - R2	Coliformes totales	UFC/g	5,6 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1% - R1	Coliformes totales	UFC/g	5,6 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1% - R2	Coliformes totales	UFC/g	5,0 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1,5% - R1	Coliformes totales	UFC/g	6,0 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1,5% - R2	Coliformes totales	UFC/g	7,0 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R1	Coliformes totales	UFC/g	6,8 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R2	Coliformes totales	UFC/g	6,8 x 10 <sup>4</sup>	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales:  
 Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
 Tel.R.: (05) 2685 134/156  
 rectorado@espam.edu.ec

Campus Politécnico  
 Sitio El Lundo, Cabaña  
 Tel.R.: (05) 3028904/3028838  
 www.espam.edu.ec

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 2 de 8	
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone	Fecha de recibido:	22/11/2023
TELÉFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de análisis:	22/11/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de reporte:	24/11/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de muestreo:	22/11/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	N/A
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
Escherichia coli UFC/g	<10	≥10	≥10	-
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	1.0 x 10 <sup>2</sup> ≤ x ≤ 1.0x10 <sup>7</sup>	≥1.0x10 <sup>7</sup>	-
Salmonella sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 0 cero).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0,5% - R1	Coliformes totales	UFC/g	2,8 x 10 <sup>4</sup>	AOAC Cap. 17.2.012 Official Method 991.14
OR - 0,5% - R2	Coliformes totales	UFC/g	2,5 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1% - R1	Coliformes totales	UFC/g	2,0 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1% - R2	Coliformes totales	UFC/g	3,5 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1,5% - R1	Coliformes totales	UFC/g	3,1 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1,5% - R2	Coliformes totales	UFC/g	5,0 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R1	Coliformes totales	UFC/g	4,6 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R2	Coliformes totales	UFC/g	4,6 x 10 <sup>4</sup>	


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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales:  
 Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
 Tel.R.: (05) 2685 134/156  
 rectorado@espam.edu.ec

Campus Politécnico  
 Sitio El Lundo, Cabaña  
 Tel.R.: (05) 3029004/3028838  
 www.espam.edu.ec

República del Ecuador  
  
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS Página 3 de 8

<b>CLIENTE:</b>	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	<b>Nº DE ANÁLISIS:</b>	56
<b>DIRECCIÓN:</b>	Tosagua - Chone		
<b>TELEFONO:</b>	0998923792 / 0969324531	<b>Fecha de recibido:</b>	22/11/2023
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	<b>Fecha de análisis:</b>	22/11/2023
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	14	<b>Fecha de reporte:</b>	24/11/2023
<b>TIPO DE ENVASE:</b>	Funda ziploc de 500 g de capacidad	<b>Fecha de muestreo:</b>	22/11/2023
<b>OBSERVACIONES:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.		
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>Método de muestreo:</b>	N/A
		<b>Responsables del muestreo:</b>	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^5$ s x $1.0 \times 10^7$	≥1.0x10 <sup>7</sup>	-
<i>Salmonella</i> sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 0 cero).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0.5% - R1	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$4.8 \times 10^3$	AOAC Ed. 20, 2016 Official Method 991.14
OR - 0.5% - R2	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$1.7 \times 10^3$	
RM - 1% - R1	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$7.4 \times 10^3$	
OR - 1% - R2	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$8.0 \times 10^3$	
RM - 1.5% - R1	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$3.0 \times 10^3$	
OR - 1.5% - R2	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$3.5 \times 10^3$	
Testigo R1	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$5.0 \times 10^3$	



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



Ing. Mاريو López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales  
 Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
 Telf.: (05) 2645 134/156  
 rectoria@esgam.edu.ec

Campus Politécnico  
 Sitio el Limón, Calacota  
 Telf.: (05) 302904/3029838  
 www.esgam.edu.ec

República del Ecuador  
  
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS Página 4 de 8

<b>CLIENTE:</b>	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	<b>Nº DE ANÁLISIS:</b>	56
<b>DIRECCIÓN:</b>	Tosagua - Chone		
<b>TELEFONO:</b>	0998923792 / 0969324531	<b>Fecha de recibido:</b>	22/11/2023
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	<b>Fecha de análisis:</b>	22/11/2023
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	14	<b>Fecha de reporte:</b>	24/11/2023
<b>TIPO DE ENVASE:</b>	Funda ziploc de 500 g de capacidad	<b>Fecha de muestreo:</b>	22/11/2023
<b>OBSERVACIONES:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.		
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>Método de muestreo:</b>	N/A
		<b>Responsables del muestreo:</b>	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^5$ s x $1.0 \times 10^7$	≥1.0x10 <sup>7</sup>	-
<i>Salmonella</i> sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 0 cero).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0.5% - R1	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$3.0 \times 10^3$	AOAC Ed. 20, 2016 Official Method 991.14
OR - 0.5% - R2	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$4.3 \times 10^3$	
OR - 1% - R1	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$2.5 \times 10^3$	
OR - 1% - R2	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$3.0 \times 10^3$	
OR - 1.5% - R1	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$1.3 \times 10^3$	
OR - 1.5% - R2	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$6.0 \times 10^3$	
Testigo R2	<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$3.2 \times 10^3$	

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



Ing. Mاريو López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales  
 Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
 Telf.: (05) 2645 134/156  
 rectoria@esgam.edu.ec

Campus Politécnico  
 Sitio el Limón, Calacota  
 Telf.: (05) 302904/3029838  
 www.esgam.edu.ec

República del Ecuador  
  
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS Página 5 de 8

<b>CLIENTE:</b>	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	<b>Nº DE ANÁLISIS:</b>	56
<b>DIRECCIÓN:</b>	Tosagua - Chone		
<b>TELEFONO:</b>	0998923792 / 0969324531	<b>Fecha de recibido:</b>	22/11/2023
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	<b>Fecha de análisis:</b>	22/11/2023
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	14	<b>Fecha de reporte:</b>	24/11/2023
<b>TIPO DE ENVASE:</b>	Funda ziploc de 500 g de capacidad	<b>Fecha de muestreo:</b>	22/11/2023
<b>OBSERVACIONES:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.		
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>Método de muestreo:</b>	N/A
		<b>Responsables del muestreo:</b>	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^5$ s x $1.0 \times 10^7$	≥1.0x10 <sup>7</sup>	-
<i>Salmonella</i> sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 0 cero).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0.5% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$4.0 \times 10^3$	AOAC Ed. 19, Cap. 17.2012 Official Method 2003.11
OR - 0.5% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$6.0 \times 10^3$	
RM - 1% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$5.0 \times 10^3$	
OR - 1% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$5.0 \times 10^3$	
RM - 1.5% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	<10	
OR - 1.5% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	<10	
Testigo R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$1.0 \times 10^4$	

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



Ing. Mاريو López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales  
 Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
 Telf.: (05) 2645 134/156  
 rectoria@esgam.edu.ec

Campus Politécnico  
 Sitio el Limón, Calacota  
 Telf.: (05) 302904/3029838  
 www.esgam.edu.ec

República del Ecuador  
  
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS Página 6 de 8

<b>CLIENTE:</b>	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	<b>Nº DE ANÁLISIS:</b>	56
<b>DIRECCIÓN:</b>	Tosagua - Chone		
<b>TELEFONO:</b>	0998923792 / 0969324531	<b>Fecha de recibido:</b>	22/11/2023
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	<b>Fecha de análisis:</b>	22/11/2023
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	14	<b>Fecha de reporte:</b>	24/11/2023
<b>TIPO DE ENVASE:</b>	Funda ziploc de 500 g de capacidad	<b>Fecha de muestreo:</b>	22/11/2023
<b>OBSERVACIONES:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.		
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>Método de muestreo:</b>	N/A
		<b>Responsables del muestreo:</b>	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^5$ s x $1.0 \times 10^7$	≥1.0x10 <sup>7</sup>	-
<i>Salmonella</i> sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 0 cero).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0.5% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$8.0 \times 10^3$	AOAC Ed. 19, Cap. 17.2012 Official Method 2003.11
OR - 0.5% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$6.0 \times 10^3$	
OR - 1% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$1.0 \times 10^4$	
OR - 1% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$2.0 \times 10^4$	
OR - 1.5% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$3.0 \times 10^4$	
OR - 1.5% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$1.2 \times 10^4$	
Testigo R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$1.6 \times 10^4$	

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



Ing. Mاريو López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales  
 Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
 Telf.: (05) 2645 134/156  
 rectoria@esgam.edu.ec

Campus Politécnico  
 Sitio el Limón, Calacota  
 Telf.: (05) 302904/3029838  
 www.esgam.edu.ec

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 7 de 8	
<b>CLIENTE:</b>	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	<b>Nº DE ANÁLISIS:</b>	56
<b>DIRECCIÓN:</b>	Tosagua - Chone		
<b>TELÉFONO:</b>	0998923792 / 0969324531	<b>Fecha de recibido:</b>	22/11/2023
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	<b>Fecha de análisis:</b>	22/11/2023
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	14	<b>Fecha de reporte:</b>	24/11/2023
<b>TIPO DE ENVASE:</b>	Funda ziploc de 500 g de capacidad	<b>Fecha de muestreo:</b>	22/11/2023
<b>OBSERVACIONES:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	<b>Método de muestreo:</b>	N/A
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>Responsables del muestreo:</b>	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^4 \leq x \leq 1.0 \times 10^5$	$\geq 1.0 \times 10^5$	-
<i>Salmonella</i> sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 0 cero).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0.5% - R1	Salmonella	25g	No detectado	AOAC Official Method 2014.01
RM - 0.5% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
RM - 1% - R1	Salmonella	25g	No detectado	
RM - 1% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
RM - 1.5% - R1	Salmonella	25g	No detectado	
RM - 1.5% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
Testigo R1	Salmonella	25g	Detectado	

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

Ing. Mario López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales  
Calle 10 de agosto y Grande Caramelo  
Telf.: (05) 2485 134/136  
rectorado@esgam.edu.ec

Campus Politécnico  
Sitio el Limón, Calabota  
Telf.: (05) 5209904/5209838  
www.esgam.edu.ec

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 8 de 8	
<b>CLIENTE:</b>	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	<b>Nº DE ANÁLISIS:</b>	56
<b>DIRECCIÓN:</b>	Tosagua - Chone		
<b>TELÉFONO:</b>	0998923792 / 0969324531	<b>Fecha de recibido:</b>	22/11/2023
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	<b>Fecha de análisis:</b>	22/11/2023
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	14	<b>Fecha de reporte:</b>	24/11/2023
<b>TIPO DE ENVASE:</b>	Funda ziploc de 500 g de capacidad	<b>Fecha de muestreo:</b>	22/11/2023
<b>OBSERVACIONES:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	<b>Método de muestreo:</b>	N/A
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>Responsables del muestreo:</b>	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^4 \leq x \leq 1.0 \times 10^5$	$\geq 1.0 \times 10^5$	-
<i>Salmonella</i> sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 0 cero).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0.5% - R1	Salmonella	25g	No detectado	AOAC Official Method 2014.01
OR - 0.5% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
OR - 1% - R1	Salmonella	25g	No detectado	
OR - 1% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
OR - 1.5% - R1	Salmonella	25g	No detectado	
OR - 1.5% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
Testigo R2	Salmonella	25g	Detectado	

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

Ing. Mario López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales  
Calle 10 de agosto y Grande Caramelo  
Telf.: (05) 2485 134/136  
rectorado@esgam.edu.ec

Campus Politécnico  
Sitio el Limón, Calabota  
Telf.: (05) 5209904/5209838  
www.esgam.edu.ec

## Anexo 6. Resultados de análisis microbiológicos del siete de evaluación.

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 1 de 8	
<b>CLIENTE:</b>	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	<b>Nº DE ANÁLISIS:</b>	56
<b>DIRECCIÓN:</b>	Tosagua - Chone		
<b>TELÉFONO:</b>	0998923792 / 0969324531	<b>Fecha de recibido:</b>	29/11/2023
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	<b>Fecha de análisis:</b>	29/11/2023
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	14	<b>Fecha de reporte:</b>	01/12/2023
<b>TIPO DE ENVASE:</b>	Funda ziploc de 500 g de capacidad	<b>Fecha de muestreo:</b>	29/11/2023
<b>OBSERVACIONES:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	<b>Método de muestreo:</b>	N/A
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>Responsables del muestreo:</b>	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^4 \leq x \leq 1.0 \times 10^5$	$\geq 1.0 \times 10^5$	-
<i>Salmonella</i> sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 7).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0.5% - R1	Coliformes totales	UFC/g	$6.2 \times 10^4$	AOAC Cap. 17.2.012 Official Method 991.14
RM - 0.5% - R2	Coliformes totales	UFC/g	$8.2 \times 10^4$	
RM - 1% - R1	Coliformes totales	UFC/g	$7.0 \times 10^4$	
RM - 1% - R2	Coliformes totales	UFC/g	$8.0 \times 10^4$	
RM - 1.5% - R1	Coliformes totales	UFC/g	$8.2 \times 10^4$	
RM - 1.5% - R2	Coliformes totales	UFC/g	$8.5 \times 10^4$	
Testigo R1	Coliformes totales	UFC/g	$7.8 \times 10^4$	

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

Ing. Mario López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales  
Calle 10 de agosto y Grande Caramelo  
Telf.: (05) 2485 134/136  
rectorado@esgam.edu.ec

Campus Politécnico  
Sitio el Limón, Calabota  
Telf.: (05) 5209904/5209838  
www.esgam.edu.ec

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 2 de 8	
<b>CLIENTE:</b>	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	<b>Nº DE ANÁLISIS:</b>	56
<b>DIRECCIÓN:</b>	Tosagua - Chone		
<b>TELÉFONO:</b>	0998923792 / 0969324531	<b>Fecha de recibido:</b>	29/11/2023
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	<b>Fecha de análisis:</b>	29/11/2023
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	14	<b>Fecha de reporte:</b>	01/12/2023
<b>TIPO DE ENVASE:</b>	Funda ziploc de 500 g de capacidad	<b>Fecha de muestreo:</b>	29/11/2023
<b>OBSERVACIONES:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	<b>Método de muestreo:</b>	N/A
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>Responsables del muestreo:</b>	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^4 \leq x \leq 1.0 \times 10^5$	$\geq 1.0 \times 10^5$	-
<i>Salmonella</i> sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 7).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0.5% - R1	Coliformes totales	UFC/g	$4.8 \times 10^4$	AOAC Cap. 17.2.012 Official Method 991.14
OR - 0.5% - R2	Coliformes totales	UFC/g	$4.5 \times 10^4$	
OR - 1% - R1	Coliformes totales	UFC/g	$3.0 \times 10^4$	
OR - 1% - R2	Coliformes totales	UFC/g	$4.5 \times 10^4$	
OR - 1.5% - R1	Coliformes totales	UFC/g	$5.1 \times 10^3$	
OR - 1.5% - R2	Coliformes totales	UFC/g	$6.0 \times 10^3$	
Testigo R2	Coliformes totales	UFC/g	$6.5 \times 10^4$	

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

Ing. Mario López Vera, M.Sc.  
**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficinas Centrales  
Calle 10 de agosto y Grande Caramelo  
Telf.: (05) 2485 134/136  
rectorado@esgam.edu.ec

Campus Politécnico  
Sitio el Limón, Calabota  
Telf.: (05) 5209904/5209838  
www.esgam.edu.ec





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE  
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 3 de 8	
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone		
TELÉFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de recibido:	29/11/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de análisis:	29/11/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de reporte:	01/12/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Fecha de muestreo:	29/11/2023
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
Escherichia coli UFC/g	<10	10	≥10	-
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	1.0 x 10 <sup>2</sup> s x ≤1.0x10 <sup>2</sup>	≥1.0x10 <sup>2</sup>	-
Salmonella sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 7)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0,5% - R1	Escherichia coli	UFC/g	2.8 x 10 <sup>4</sup>	AOAC Ed. 20, 2010 Official Method 991.14
RM - 0,5% - R2	Escherichia coli	UFC/g	1.5 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1% - R1	Escherichia coli	UFC/g	5.4 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1% - R2	Escherichia coli	UFC/g	6.0 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1,5% - R1	Escherichia coli	UFC/g	4.0 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1,5% - R2	Escherichia coli	UFC/g	4.5 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R1	Escherichia coli	UFC/g	6.2 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R2	Escherichia coli	UFC/g	6.2 x 10 <sup>4</sup>	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficinas Centrales  
Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
Telf.: (05) 3605 134/156  
rectorado@esepam.edu.ec

Campus Politécnico  
Sito e Lumbán, Calacota  
Telf.: (05) 360894/3079838  
www.esepam.edu.ec



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE  
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 4 de 8	
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone		
TELÉFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de recibido:	29/11/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de análisis:	29/11/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de reporte:	01/12/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Fecha de muestreo:	29/11/2023
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
Escherichia coli UFC/g	<10	10	≥10	-
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	1.0 x 10 <sup>2</sup> s x ≤1.0x10 <sup>2</sup>	≥1.0x10 <sup>2</sup>	-
Salmonella sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 7)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0,5% - R1	Escherichia coli	UFC/g	4.2 x 10 <sup>4</sup>	AOAC Ed. 20, 2010 Official Method 991.14
OR - 0,5% - R2	Escherichia coli	UFC/g	5.2 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1% - R1	Escherichia coli	UFC/g	3.8 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1% - R2	Escherichia coli	UFC/g	5.0 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1,5% - R1	Escherichia coli	UFC/g	3.3 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1,5% - R2	Escherichia coli	UFC/g	3.5 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R1	Escherichia coli	UFC/g	3.5 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R2	Escherichia coli	UFC/g	3.5 x 10 <sup>4</sup>	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficinas Centrales  
Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
Telf.: (05) 3605 134/156  
rectorado@esepam.edu.ec

Campus Politécnico  
Sito e Lumbán, Calacota  
Telf.: (05) 360894/3079838  
www.esepam.edu.ec



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE  
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 5 de 8	
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone		
TELÉFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de recibido:	29/11/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de análisis:	29/11/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de reporte:	01/12/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Fecha de muestreo:	29/11/2023
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
Escherichia coli UFC/g	<10	10	≥10	-
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	1.0 x 10 <sup>2</sup> s x ≤1.0x10 <sup>2</sup>	≥1.0x10 <sup>2</sup>	-
Salmonella sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 7)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0,5% - R1	Staphylococcus aureus	UFC/g	1.0 x 10 <sup>4</sup>	AOAC Ed. 19, Cap. 17.2012 Official Method 2003.11
RM - 0,5% - R2	Staphylococcus aureus	UFC/g	2.0 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1% - R1	Staphylococcus aureus	UFC/g	3.0 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1% - R2	Staphylococcus aureus	UFC/g	2.0 x 10 <sup>4</sup>	
RM - 1,5% - R1	Staphylococcus aureus	UFC/g	1.0 x 10 <sup>2</sup>	
RM - 1,5% - R2	Staphylococcus aureus	UFC/g	1.0 x 10 <sup>2</sup>	
Testigo R1	Staphylococcus aureus	UFC/g	5.0 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R2	Staphylococcus aureus	UFC/g	5.0 x 10 <sup>4</sup>	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficinas Centrales  
Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
Telf.: (05) 3605 134/156  
rectorado@esepam.edu.ec

Campus Politécnico  
Sito e Lumbán, Calacota  
Telf.: (05) 360894/3079838  
www.esepam.edu.ec



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE  
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 6 de 8	
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone		
TELÉFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de recibido:	29/11/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de análisis:	29/11/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de reporte:	01/12/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Fecha de muestreo:	29/11/2023
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	N/A

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
Escherichia coli UFC/g	<10	10	≥10	-
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	1.0 x 10 <sup>2</sup> s x ≤1.0x10 <sup>2</sup>	≥1.0x10 <sup>2</sup>	-
Salmonella sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 7)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0,5% - R1	Staphylococcus aureus	UFC/g	3.0 x 10 <sup>4</sup>	AOAC Ed. 19, Cap. 17.2012 Official Method 2003.11
OR - 0,5% - R2	Staphylococcus aureus	UFC/g	4.0 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1% - R1	Staphylococcus aureus	UFC/g	4.5 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1% - R2	Staphylococcus aureus	UFC/g	6.0 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1,5% - R1	Staphylococcus aureus	UFC/g	6.0 x 10 <sup>4</sup>	
OR - 1,5% - R2	Staphylococcus aureus	UFC/g	8.2 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R1	Staphylococcus aureus	UFC/g	8.5 x 10 <sup>4</sup>	
Testigo R2	Staphylococcus aureus	UFC/g	8.5 x 10 <sup>4</sup>	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficinas Centrales  
Calle 10 de agosto y Grande Centenario  
Telf.: (05) 3605 134/156  
rectorado@esepam.edu.ec

Campus Politécnico  
Sito e Lumbán, Calacota  
Telf.: (05) 360894/3079838  
www.esepam.edu.ec

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 7 de 8	
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone	Fecha de recibido:	29/11/2023
TELEFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de análisis:	29/11/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de reporte:	01/12/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de muestreo:	29/11/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	N/A
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
Escherichia coli UFC/g	<10	10	≥10	-
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	$1.0 \times 10^2 \leq x \leq 1.0 \times 10^3$	$\geq 1.0 \times 10^4$	-
Salmonella sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 7)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM- 0,5% - R1	Salmonella	25g	No detectado	AOAC Official Method 2014.01
RM- 0,5% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
RM- 1% - R1	Salmonella	25g	No detectado	
RM- 1% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
RM- 1,5% - R1	Salmonella	25g	No detectado	
RM- 1,5% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
Testigo R1	Salmonella	25g	Detectado	

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



Ing. Marino López Vera, M.Sc.

**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficina: Contraloría  
 Calle 10 de agosto y Grande Cerro  
 Telf.: (05) 2665 134/114  
 rectoria@espol.edu.ec

Campus Politécnico  
 Sisa el Limón, Calabota  
 Telf.: (05) 300904/300908  
 www.espol.edu.ec

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS		Página 8 de 8	
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone	Fecha de recibido:	29/11/2023
TELEFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de análisis:	29/11/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de reporte:	01/12/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de muestreo:	29/11/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	N/A
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
Escherichia coli UFC/g	<10	10	≥10	-
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	$1.0 \times 10^2 \leq x \leq 1.0 \times 10^3$	$\geq 1.0 \times 10^4$	-
Salmonella sp./25 g	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 7)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR- 0,5% - R1	Salmonella	25g	No detectado	AOAC Official Method 2014.01
OR- 0,5% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
OR- 1% - R1	Salmonella	25g	No detectado	
OR- 1% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
OR- 1,5% - R1	Salmonella	25g	No detectado	
OR- 1,5% - R2	Salmonella	25g	No detectado	
Testigo R2	Salmonella	25g	Detectado	

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



Ing. Marino López Vera, M.Sc.

**TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL**

Oficina: Contraloría  
 Calle 10 de agosto y Grande Cerro  
 Telf.: (05) 2665 134/114  
 rectoria@espol.edu.ec

Campus Politécnico  
 Sisa el Limón, Calabota  
 Telf.: (05) 300904/300908  
 www.espol.edu.ec

## Anexo 7. Resultados de análisis microbiológicos del catorce de evaluación.

Table with 4 columns: CLIENTE, DIRECCIÓN, TELEFONO, NOMBRE DE LA MUESTRA, CANTIDAD RECIBIDA, TIPO DE ENVASE, OBSERVACIONES, OBJETIVO DEL MUESTREO, Nº DE ANÁLISIS, Fecha de recibido, Fecha de análisis, Fecha de reporte, Fecha de muestreo, Método de muestreo, Responsables del muestreo.

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos...

Table with 5 columns: Parámetro, Satisfactorio, Aceptable, Insatisfactorio, Potencialmente nocivo. Rows include Coliformes totales UFC/g, Escherichia coli UFC/g, Staphylococcus aureus UFC/g, Salmonella sp./25 g.

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 15).

Table with 5 columns: IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA, PRUEBAS SOLICITADAS, UNIDAD, RESULTADOS, MÉTODO DE ENSAYO. Rows include RM-0.5%-R1, RM-0.5%-R2, RM-1%-R1, RM-1%-R2, RM-1.5%-R1, RM-1.5%-R2, Testigo R1.

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc. TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficina Central Calle 10 de agosto y Grande Centeno

Campus Politécnico Sitio el Limón, Calabota

Table with 4 columns: CLIENTE, DIRECCIÓN, TELEFONO, NOMBRE DE LA MUESTRA, CANTIDAD RECIBIDA, TIPO DE ENVASE, OBSERVACIONES, OBJETIVO DEL MUESTREO, Nº DE ANÁLISIS, Fecha de recibido, Fecha de análisis, Fecha de reporte, Fecha de muestreo, Método de muestreo, Responsables del muestreo.

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos...

Table with 5 columns: Parámetro, Satisfactorio, Aceptable, Insatisfactorio, Potencialmente nocivo. Rows include Coliformes totales UFC/g, Escherichia coli UFC/g, Staphylococcus aureus UFC/g, Salmonella sp./25 g.

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 15).

Table with 5 columns: IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA, PRUEBAS SOLICITADAS, UNIDAD, RESULTADOS, MÉTODO DE ENSAYO. Rows include OR-0.5%-R1, OR-0.5%-R2, OR-1%-R1, OR-1%-R2, OR-1.5%-R1, OR-1.5%-R2, Testigo R2.

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc. TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficina Central Calle 10 de agosto y Grande Centeno

Campus Politécnico Sitio el Limón, Calabota

Table with 4 columns: CLIENTE, DIRECCIÓN, TELEFONO, NOMBRE DE LA MUESTRA, CANTIDAD RECIBIDA, TIPO DE ENVASE, OBSERVACIONES, OBJETIVO DEL MUESTREO, Nº DE ANÁLISIS, Fecha de recibido, Fecha de análisis, Fecha de reporte, Fecha de muestreo, Método de muestreo, Responsables del muestreo.

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos...

Table with 5 columns: Parámetro, Satisfactorio, Aceptable, Insatisfactorio, Potencialmente nocivo. Rows include Coliformes totales UFC/g, Escherichia coli UFC/g, Staphylococcus aureus UFC/g, Salmonella sp./25 g.

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 15).

Table with 5 columns: IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA, PRUEBAS SOLICITADAS, UNIDAD, RESULTADOS, MÉTODO DE ENSAYO. Rows include RM-0.5%-R1, RM-0.5%-R2, RM-1%-R1, RM-1%-R2, RM-1.5%-R1, RM-1.5%-R2, Testigo R1.

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc. TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficina Central Calle 10 de agosto y Grande Centeno

Campus Politécnico Sitio el Limón, Calabota

Table with 4 columns: CLIENTE, DIRECCIÓN, TELEFONO, NOMBRE DE LA MUESTRA, CANTIDAD RECIBIDA, TIPO DE ENVASE, OBSERVACIONES, OBJETIVO DEL MUESTREO, Nº DE ANÁLISIS, Fecha de recibido, Fecha de análisis, Fecha de reporte, Fecha de muestreo, Método de muestreo, Responsables del muestreo.

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos...

Table with 5 columns: Parámetro, Satisfactorio, Aceptable, Insatisfactorio, Potencialmente nocivo. Rows include Coliformes totales UFC/g, Escherichia coli UFC/g, Staphylococcus aureus UFC/g, Salmonella sp./25 g.

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 15).

Table with 5 columns: IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA, PRUEBAS SOLICITADAS, UNIDAD, RESULTADOS, MÉTODO DE ENSAYO. Rows include OR-0.5%-R1, OR-0.5%-R2, OR-1%-R1, OR-1%-R2, OR-1.5%-R1, OR-1.5%-R2, Testigo R2.

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc. TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficina Central Calle 10 de agosto y Grande Centeno

Campus Politécnico Sitio el Limón, Calabota

República del Ecuador  
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  


Página 5 de 8

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS			
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone	Fecha de recibido:	06/12/2023
TELEFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de análisis:	06/12/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de reporte:	08/12/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de muestreo:	06/12/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	N/A
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE NEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^3 \leq x \leq 1.0 \times 10^2$	≥ $1.0 \times 10^2$	-
<i>Salmonella sp./25 g</i>	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 15).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0.5% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$2.0 \times 10^3$	AOAC Ed. 19. Cap. 17.2012 Official Method 2003.11
RM - 0.5% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$3.2 \times 10^3$	
RM - 1% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$3.5 \times 10^3$	
RM - 1% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$4.0 \times 10^3$	
RM - 1.5% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$1.2 \times 10^4$	
RM - 1.5% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$2.5 \times 10^4$	
Testigo R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$6.0 \times 10^3$	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficina Central  
Calle 10 de agosto y Grande Centeno  
Telf: (05) 3605 134/150  
rectorado@espa.edu.ec

Campus Palenque  
Sius el Limón, Calabota  
Telf: (05) 402904/4038008  
www.espa.edu.ec

República del Ecuador  
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  


Página 6 de 8

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS			
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone	Fecha de recibido:	06/12/2023
TELEFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de análisis:	06/12/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de reporte:	08/12/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de muestreo:	06/12/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	N/A
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE NEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^3 \leq x \leq 1.0 \times 10^2$	≥ $1.0 \times 10^2$	-
<i>Salmonella sp./25 g</i>	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 15).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0.5% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$3.5 \times 10^3$	AOAC Ed. 19. Cap. 17.2012 Official Method 2003.11
OR - 0.5% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$3.0 \times 10^3$	
OR - 1% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$3.5 \times 10^3$	
OR - 1% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$4.0 \times 10^3$	
OR - 1.5% - R1	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$3.8 \times 10^3$	
OR - 1.5% - R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$7.2 \times 10^3$	
Testigo R2	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	$6.5 \times 10^3$	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficina Central  
Calle 10 de agosto y Grande Centeno  
Telf: (05) 3605 134/150  
rectorado@espa.edu.ec

Campus Palenque  
Sius el Limón, Calabota  
Telf: (05) 402904/4038008  
www.espa.edu.ec

República del Ecuador  
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  


Página 7 de 8

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS			
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone	Fecha de recibido:	06/12/2023
TELEFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de análisis:	06/12/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de reporte:	08/12/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de muestreo:	06/12/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	N/A
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE NEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^3 \leq x \leq 1.0 \times 10^2$	≥ $1.0 \times 10^2$	-
<i>Salmonella sp./25 g</i>	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 15).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
RM - 0.5% - R1	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	AOAC Official Method 2014.01
RM - 0.5% - R2	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
RM - 1% - R1	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
RM - 1% - R2	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
RM - 1.5% - R1	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
RM - 1.5% - R2	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
Testigo R1	<i>Salmonella</i>	25g	Detectado	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficina Central  
Calle 10 de agosto y Grande Centeno  
Telf: (05) 3605 134/150  
rectorado@espa.edu.ec

Campus Palenque  
Sius el Limón, Calabota  
Telf: (05) 402904/4038008  
www.espa.edu.ec

República del Ecuador  
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  


Página 8 de 8

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS			
CLIENTE:	Rivas Vera Luis Andrés Mero Zambrano Pedro Pablo	Nº DE ANÁLISIS:	56
DIRECCIÓN:	Tosagua - Chone	Fecha de recibido:	06/12/2023
TELEFONO:	0998923792 / 0969324531	Fecha de análisis:	06/12/2023
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Queso fresco con recubrimiento de aceite esencial"	Fecha de reporte:	08/12/2023
CANTIDAD RECIBIDA:	14	Fecha de muestreo:	06/12/2023
TIPO DE ENVASE:	Funda ziploc de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	N/A
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	N/A
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

Tabla 1. Valores recomendados para determinar la aceptabilidad de parámetro microbiológico utilizado como índice de calidad y seguridad para quesos frescos, según las directrices proporcionadas por las Norma Técnica Ecuatoriana NTE NEN 1528:2012

Parámetro	Valores de guía recomendados para quesos frescos			
	Satisfactorio	Aceptable	Insatisfactorio	Potencialmente nocivo
Coliformes totales UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	10	≥10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	<10	$1.0 \times 10^3 \leq x \leq 1.0 \times 10^2$	≥ $1.0 \times 10^2$	-
<i>Salmonella sp./25 g</i>	No detectable	-	-	Detectable

Tabla 2. Resultados de parámetro microbiológico de queso fresco con recubrimiento de aceite esencial (día 15).

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
OR - 0.5% - R1	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	AOAC Official Method 2014.01
OR - 0.5% - R2	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
OR - 1% - R1	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
OR - 1% - R2	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
OR - 1.5% - R1	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
OR - 1.5% - R2	<i>Salmonella</i>	25g	No detectado	
Testigo R2	<i>Salmonella</i>	25g	Detectado	

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



Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficina Central  
Calle 10 de agosto y Grande Centeno  
Telf: (05) 3605 134/150  
rectorado@espa.edu.ec

Campus Palenque  
Sius el Limón, Calabota  
Telf: (05) 402904/4038008  
www.espa.edu.ec