



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

CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

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

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TEMA:
EFECTOS DE LOS CONSERVANTES NATURALES ϵ -POLILISINA
Y PROPÓLEO EN LA VIDA ÚTIL DEL QUESO FRESCO
PASTEURIZADO**

**AUTORES:
KAREN ABIGAIL CEDEÑO MEDRANDA
DARWIN JOSUE PALMA BAZURTO**

**TUTOR:
ING. JOSÉ FERNANDO ZAMBRANO RUEDAS, Mgtr.**

CALCETA, JULIO 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Karen Abigail Cedeño Medranda con cédula de ciudadanía 1313669168 y Darwin Josue Palma Bazurto con cédula de ciudadanía 1208628303, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DE LOS CONSERVANTES NATURALES ϵ -POLILISINA Y PROPÓLEO EN LA VIDA ÚTIL DEL QUESO FRESCO 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, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los conocimientos, Creatividad e Innovación.



KAREN ABIGAIL CEDEÑO MEDRANDA
CC: 131366916-8

DARWIN JOSUE PALMA BAZURTO
CC: 120862830-3

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Karen Abigail Cedeño Medranda con cédula de ciudadanía 1313669168 y Darwin Josue Palma Bazurto con cédula de ciudadanía 1208628303, 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 DE LOS CONSERVANTES NATURALES ϵ -POLILISINA Y PROPÓLEO EN LA VIDA ÚTIL DEL QUESO FRESCO PASTEURIZADO**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



KAREN ABIGAIL CEDEÑO MEDRANDA
CC: 131366916-8



DARWIN JOSUE PALMA BAZURTO
CC: 120862830-3

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. José Fernando Zambrano Ruedas, Mgtr., certifico haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DE LOS CONSERVANTES NATURALES ϵ -POLILISINA Y PROPÓLEO EN LA VIDA ÚTIL DEL QUESO FRESCO PASTEURIZADO**, que ha sido desarrollado por Karen Abigail Cedeño Medranda y Darwin Josue Palma Bazurto, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. JOSÉ FERNANDO ZAMBRANO RUEDAS, Mgtr.
CC: 131082846-0
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DE LOS CONSERVANTES NATURALES ϵ -POLILISINA Y PROPÓLEO EN LA VIDA ÚTIL DEL QUESO FRESCO PASTEURIZADO**, que ha sido desarrollado por Karen Abigail Cedeño Medranda y Darwin Josue Palma Bazurto, previa a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. FRANCISCO DEMERA LUCAS., Mgtr.

CC: 131350521-4

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
ING. RICARDO MONTESDEOCA PÁRRAGA., Ph.D.

CC: 131083248-8

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
ING. GUILBER VERGARA VÉLEZ., Mgtr.

CC: 130784386-0

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 Dios porque todo lo que he conseguido hasta ahora es gracias a él, por brindarme salud y fortaleza para poder continuar y no desfallecer en lo que fue el transcurso de la carrera.

A mis padres José Cedeño y Minta Medranda por todo el apoyo que me han brindado para que pueda seguir adelante en mis estudios.

A mis hermanas Patricia Cedeño y Michell Cedeño por darme consejos y estar presentes en cada paso que doy.

A mi hija Arleth Bazarro por ser mi motivo principal para poder seguir en este proyecto de titulación, y poder ser un ejemplo a seguir en la vida de ella.

A mi tío Godofredo Cedeño por apoyarme en la tesis y estar pendiente de mí, a mis demás familiares que han estado presente en este difícil pero no imposible camino.

A mi tutor el Ing. José Fernando Zambrano Ruedas, por el conocimiento que nos ha impartido y ayudado en el proceso de titulación.

KAREN ABIGAIL CEDEÑO MEDRANDA

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 Dios por bendecir mi camino y llenar mi vida con mucha salud y fortalecerme, permitiéndome seguir con cada objetivo, cada meta propuesta para alcanzar, por formarme como un buen profesional y buen ser humano.

A mi madre Rossana Bazurto y su esposo Luis Iván Zambrano, por ser parte esencial en mí camino, en todo este tiempo de preparación académica, gracias a ese apoyo constante y consejos pude cumplir con este tan anhelado sueño.

A mi tío Rolando Bazurto y a mi papá Darío Looor por estar en mis momentos más difíciles, siempre estuvieron a mi lado, animándome a seguir adelante y no desmayar en mi sueño.

Y por último agradezco infinitamente a mis queridos docentes, por haber compartido sus conocimientos y valores, con ello formarme tanto como persona y profesional, en especial al Ing. José Fernando Zambrano Ruedas por haber depositado su confianza y haber compartido sus enseñanzas para la elaboración de esta investigación.

DARWIN JOSUE PALMA BAZURTO

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios, porque él fue quien me brindó las fuerzas necesarias para poder continuar.

A mis padres por el apoyo brindado, por sus consejos, e incentivarme a continuar adelante en todo momento.

A mi hija por ser el pilar fundamental para llevar a cabo todo lo propuesto en mi vida.

KAREN ABIGAIL CEDEÑO MEDRANDA

DEDICATORIA

Esta meta cumplida se la dedico principalmente a Dios por haberme dado salud, por ser mi refugio, mi fortaleza cuando había obstáculos en esta etapa de mi vida.

A mi familia, principalmente a mi madre porque fue ella que hizo posible esta meta, pues sus consejos y ayuda hicieron de mí un mejor ser humano.

DARWIN JOSUE PALMA BAZURTO

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	viii
CONTENIDOS DE TABLAS	xiii
CONTENIDO DE FIGURAS	xiv
CONTENIDO DE FÓRMULAS	xiv
RESUMEN	xv
PALABRAS CLAVE	xv
ABSTRACT	xvi
KEY WORDS	xvi
1 CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	4
1.4 HIPÓTESIS	4
2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 LECHE	5

2.2	EL QUESO	6
2.3	VARIETADES DE QUESO EN ECUADOR	6
2.4	QUESO FRESCO	6
2.5	QUESO FRESCO PASTEURIZADO	7
2.6	VIDA ÚTIL DEL QUESO	7
2.7	PRINCIPALES AGENTES PATÓGENOS QUE DETERIORAN LA VIDA ÚTIL DEL QUESO	7
2.7.1	MOHOS	8
2.7.2	LEVADURAS	8
2.8	ANTIMICROBIANOS NATURALES	9
2.9	INVESTIGACIÓN DEL PODER DE LOS CONSERVANTES ϵ -POLILISINA Y PROPÓLEO	9
2.9.1	ϵ -POLILISINA	9
2.9.2	PROPÓLEO	10
2.10	INVESTIGACIONES EN OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	10
2.11	ANÁLISIS SENSORIAL	11
2.11.1	PRUEBAS SENSORIALES	12
2.11.2	PRUEBAS AFECTIVAS	12
3	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	13
3.1	UBICACIÓN	13
3.2	DURACIÓN	13
3.3	MÉTODOS	13
3.3.1	EXPERIMENTAL	13
3.3.2	BIBLIOGRÁFICA	14
3.4	TÉCNICAS	14

3.4.1	COMPORTAMIENTO CINÉTICO DE LAS VARIABLES pH Y ACIDEZ	
	14	
3.4.2	ACIDEZ	15
3.4.3	pH	15
3.4.4	VIDA ÚTIL	15
3.4.5	EVALUACIÓN SENSORIAL	16
3.5	TRATAMIENTOS	16
3.6	UNIDAD EXPERIMENTAL	17
3.7	VARIABLES A MEDIR	18
3.8	MANEJO DEL EXPERIMENTO	18
3.8.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	20
3.9	DISEÑO EXPERIMENTAL	22
3.9.1	MODELO ESTADÍSTICO	22
3.10	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	22
4	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1	SUPUESTOS DE ANOVA EN PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS REALIZADOS AL QUESO FRESCO PASTEURIZADO	24
4.2	EFFECTOS DE LOS CONSERVANTES SOBRE EL pH Y LA ACIDEZ	24
4.3	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO SOBRE EL PH Y LA ACIDEZ	26
4.4	CONTEO DE MOHOS Y LEVADURAS	28
4.5	VIDA ÚTIL DEL QUESO FRESCO PASTEURIZADO	29
4.6	PRUEBAS SENSORIALES	35
4.7	PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO	35
4.7.1	COLOR	35
4.7.2	OLOR	36

4.7.3	SABOR	36
4.7.4	APARIENCIA GENERAL	37
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		38
5.1	CONCLUSIONES	38
5.2	RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA		40
ANEXOS		46

CONTENIDOS DE TABLAS

Tabla 1.	Escala hedónica para prueba organoléptica.	16
Tabla 2.	Tratamientos con dosis de ϵ -Polilisina	16
Tabla 3.	Tratamientos con dosis de Propóleo	16
Tabla 4.	Formulación de los tratamientos de queso fresco pasteurizado ϵ -Polilisina.	17
Tabla 5.	Formulación de los tratamientos de queso fresco pasteurizado Propóleo.	17
Tabla 6.	ANOVA	21
Tabla 7.	Prueba de normalidad de test de Shapiro-Wilk	23
Tabla 8.	Prueba de homogeneidad de varianzas	23
Tabla 9.	Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis.	23
Tabla 10.	Toma de datos de la variable pH	25
Tabla 11.	Toma de datos de la variable acidez.	26
Tabla 12.	Recuento de Mohos y Levaduras en muestras de queso fresco pasteurizado durante su almacenamiento.	27
Tabla 13.	Resumen de prueba de hipótesis.	33
Tabla 14.	Subconjuntos homogéneos basados en color	33
Tabla 15.	Subconjuntos homogéneos basados en olor	34
Tabla 16.	Subconjuntos homogéneos basados en sabor	34
Tabla 17.	Subconjuntos homogéneos basados en apariencia general	35

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Campus Politécnico ESPAM MFL	13
Figura 2. Diagrama de flujo queso fresco pasteurizado	18
Figura 3. Efecto de los tratamientos con los conservantes (ϵ -polilisina y propóleo) sobre pH del queso fresco pasteurizado durante 55 días	24
Figura 4. Efecto de los tratamientos con los conservantes (ϵ -polilisina y propóleo) sobre acidez del queso fresco pasteurizado durante 55 días	25
Figura 5. Cinética de comportamiento real del pH del queso en días de almacenamiento	26
Figura 6. Cinética de comportamiento real de la acidez del queso en días de almacenamiento	26
Figura 7. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 1 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural ϵ -polilisina.	28
Figura 8. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 2 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural ϵ -polilisina.	28
Figura 9. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 3 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural ϵ -polilisina.	29
Figura 10. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 1 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural propóleo.	30
Figura 11. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 2 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural propóleo.	30
Figura 12. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 3 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural propóleo.	31

CONTENIDO DE FÓRMULAS

Fórmula 1. Comportamiento cinético de las variables pH y acidez	15
Fórmula 2. Velocidad de reacción máxima	15
Fórmula 3. % de Acidez	16
Fórmula 4. Vida útil	16
Fórmula 5. Modelo estadístico (DBCA)	23

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de los conservantes naturales ϵ -Polilisinina y Propóleo en la vida útil del queso fresco pasteurizado, siendo una investigación de tipo experimental, se aplicó un diseño de bloque completamente al azar (DBCA), con 6 tratamientos y 4 repeticiones obteniendo un total de 24 unidades experimentales, se evaluó el comportamiento de los conservantes sobre la acidez, pH, mohos y levaduras así como también el comportamiento cinético del queso almacenado a una temperatura de 4 °C durante 55 días. Mediante los análisis microbiológicos se detectó la presencia de mohos y levaduras a partir del día 30 para todos los tratamientos lo cual, ha podido estar asociado a los conservantes empleados, es necesario mencionar que los conteos reportados al día 55 en los tratamientos con el conservante Propóleo (TP1, TP2 y TP3) están por debajo del conteo permitido que causen riesgos para la salud (500 UP/g) establecidas en las normas mexicanas NMX-F-092:1970 lo cual es muy bueno. Mientras que en los tratamientos de ϵ -Polilisinina (TE1, TE2 y TE3) si hubo presencias altas de unidades propagadoras (UP) de mohos y levaduras, permitido por la norma. El análisis sensorial (escala hedónica) fue realizado a 75 catadores no entrenados y los resultados fueron analizados mediante el test no paramétrico de Kruskal Wallis donde se identificó diferencias estadísticas significativas entre los atributos de los tratamientos por parte de los panelistas, sugiriendo así el rechazo de la hipótesis nula.

PALABRAS CLAVE

ϵ -Polilisinina, Propóleo, conservante natural, vida útil.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effects of the natural preservatives ϵ -Polylysine and Propolis on the shelf life of fresh pasteurized cheese, being an experimental investigation, a completely randomized block design (DBCA) was applied, with 6 treatments and 4 repetitions, obtaining a total of 24 experimental units, the behavior of the preservatives on acidity, pH, molds and yeasts, as well as the kinetic behavior of the cheese stored at a temperature of 4 °C for 55 days, was evaluated. Through microbiological analysis, the presence of molds and yeasts was detected from day 30 for all treatments, which may have been associated with the preservatives used. It is necessary to mention that the counts reported on day 55 in the treatments with the preservative Propolis (TP1, TP2 and TP3) are below the allowed count that cause health risks (500 PU/g) established in the Mexican standards NMX-F-092:1970, which is very good. While in the ϵ -Polylysine treatments (TE1, TE2 and TE3) there were high presences of propagating units (PU) of molds and yeasts, allowed by the standard. The sensory analysis (hedonic scale) was performed on 75 untrained tasters and the results were analyzed using the non-parametric Kruskal Wallis test, where significant statistical differences were identified between the attributes of the treatments by the panelists, thus suggesting the rejection of the null hypothesis.

KEY WORDS

ϵ -Polylysine, propolis, natural preservative, shelf life.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La vida útil de un alimento, es el periodo finito de tiempo después de la producción en condiciones controladas de almacenamiento durante el cual un alimento pierde sus propiedades organolépticas, microbiológicas y fisicoquímicas. Dado que la calidad microbiológica de los alimentos se degrada por una variedad de factores, también es importante establecer una vida útil para alimentos específicos. Ciertos factores pueden afectar la vida útil de los alimentos; entre ellos: materia prima, formulación del producto, procesos aplicados, las condiciones higiénicas durante el proceso, envasado, almacenamiento, distribución del producto y hábitos de consumidores (Carrillo y Mondragón, 2011).

En el proceso de preparación de los quesos se genera hidrólisis de las caseínas, lo cual, además de ayudar a la adquisición de características organolépticas particulares, hace que incremente la digestibilidad de la proteína sin alterarse su valor nutritivo (Cangas, Llavona, López, Aguirre y Hernández, 2019).

Rodríguez (2002) acota al queso fresco como un producto poco fermentado, sin embargo, sutilmente ácido (pH cerca de 5,3), bastante líquido (0.9 actividad de agua), con un porcentaje bajo de sal (menos del 3%) y tiene un potencial de reducción de óxido electronegativo falta de oxígeno). Estas condiciones permiten el crecimiento de varios microorganismos específicos de la leche y la contaminación ambiental.

En las naciones subdesarrolladas, las patologías de transmisión alimentaria (ETAs) son la primordial causa de morbimortalidad, vinculada a una gigantesca socio-económica, pérdida de productividad y elevados precios asociados al uso de los servicios de salud, de forma que conforman un creciente problema de salud pública en el mundo (Olea et al., 2012). A nivel global, se tiene puntualizado al menos 250 agentes responsables de ETAs, en los que se hallan, virus, bacterias, parásitos, hongos, toxinas y priones (Ostrek et al., 2014).

Cedeño (2015) acota que el queso fresco debido a su alto contenido de agua y sin proceso de maduración, puede tener un sabor a leche fresca o acida, y generalmente es pastoso y de color blanco. Debido al elevado contenido de agua en la pasta (45-80%), y su corta vida útil, debe consumirse en pocos días. Su transporte y almacenamiento debe realizarse a temperaturas entre 4°C y 10°C. Incluso si mantiene una cadena de frío, es muy efímeros.

La existencia de microorganismos perjudiciales en el queso fresco depende de las condiciones y procedimientos térmico de la leche, el aseo total de la quesería, la calidad de los cultivos, la manipulación de la cuajada en el transcurso del proceso, de la temperatura de almacenamiento, transporte y distribución del queso (Contero, 2017). Todo esto, es fundamental por los altos niveles de humedad que presentan los quesos frescos, lo cual causa el desarrollo de microorganismos patógenos como *Salmonella* y *E. coli* responsables de infecciones e intoxicaciones alimentarias (Romero et al., 2009).

A menudo se menciona que dos fenómenos contradictorios controlan la firmeza del queso. La primera se fundamenta en la operación de las distintas enzimas proteolíticas sobre la matriz proteica, primordialmente sobre la α 1-caseína, lo que conduce a una disminución de la solidez y por tantos cambios en diversas, propiedades como la elasticidad, el color y la textura (Lucey et al., 2003).

¿Cuál de los tratamientos de los conservantes naturales ϵ -Polilisina y Propóleo prolongará la vida útil del queso fresco pasteurizado comercial?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los lácteos o derivados de la leche son un grupo de alimentos que, debido a sus propiedades nutricionales, son considerados los más básicos y enteros referentes a la estructura de nutrientes, que contribuyen al cuerpo humano, proteínas, grasas, hidratos de carbono, minerales y vitaminas (López, 2010).

El queso es un alimento fundamental en la nutrición de la población ecuatoriana, tiene bajas calorías, es rico en proteínas, en calcio y en fibra. Por tal razón es

considerado uno de los alimentos de más grande consumo en las mesas familiares. En el lapso de los años se ha aumentado el consumo de quesos frescos debido al sabor habitual que dan dichos productos a los alimentos (Orellana, 2020).

Los mercados de quesos ecuatorianos son bastante eficientes, un 84.3% de las residencias urbanas de las 15 primordiales ciudades del país consumen habitualmente este producto, siendo el mercado más dinámico el del queso fresco (Cedeño, 2015).

La conservación de alimentos muestra una cadena de desafíos para la industria alimentaria, debido a las novedosas exigencias a causa de los clientes que buscan alimentos sanos y naturales que contribuyan al bienestar, por estas razones se están efectuando varios proyectos con sustancias naturales para controlar el deterioro de los alimentos (Constante, 2012). La aplicación de ϵ -polilisina y Propóleo es una alternativa para alargar la vida útil y evitar la presencia de microorganismos patógenos en el queso fresco pasteurizado. La presente investigación permitirá evaluar la eficiencia de cada uno de estos conservantes en el producto.

Las levaduras y los mohos crecen un poco más lentos que las bacterias en los alimentos no ácidos que conservan humedad, no obstante, en los alimentos ácidos y en los cuales poseen baja cantidad de agua, crecen con más velocidad que las bacterias, determinándose por esto relevantes pérdidas por variación de frutas, jugos, vegetales, quesos y productos derivados de los cereales y encurtidos, así como en los alimentos congelados y en los deshidratados (Alonso y Poveda, 2008).

La ϵ -polilisina, es un antimicrobiano natural que ha sido efectivo frente a bacterias patógenas, mohos y levaduras, por ello es usada como conservante de alimentos, especialmente de productos cárnicos y lácteos (Anuj Chheda, 2014). Sánchez, Torrescano y Vargas (2013), manifiestan que el Propóleo tiene efecto en una gran variedad de microorganismos (bacterias, hongos, virus y levaduras) y ha sido ampliamente comprobado, se ha demostrado que el efecto es dependiente de la composición química.

Este proyecto se apoyó en la NTE INEN 1528-1 para el cumplimiento de los valores estándares y buen manejo de conservantes dentro del proceso del queso fresco pasteurizado.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los efectos de los conservantes naturales ϵ -Polilisina y Propóleo en la vida útil del queso fresco pasteurizado

1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar la eficiencia del conservante que presente mayor tiempo de vida útil en el queso fresco pasteurizado.
- Correlacionar el comportamiento cinético de las variables pH y Acidez con la degradación microbiana de mohos y levaduras en tiempo real durante el periodo de almacenamiento del queso fresco pasteurizado.
- Valorar la aceptabilidad sensorial del queso fresco pasteurizado mediante catadores no entrenados.

1.4 HIPÓTESIS

Al menos uno de los tratamientos de los conservantes de ϵ -Polilisina y Propóleo prolongará la vida útil del queso fresco pasteurizado.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 LECHE

El Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 0009 (2015) define a la leche como la secreción de las glándulas mamarias normales de vacas lecheras sanas, adquirido por medio de uno o más extracciones cotidianas, sanitarias, enteros y sin interrupciones, sin ningún tipo de añadidura y sustracción; para post- procesamiento antes del consumo. La leche no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, lo que significa que su temperatura (no exceda a más de 40°C).

La producción lechera pertenece a los sectores más influyentes en la construcción de trabajo agrícola y en la economía ecuatoriana, en especial en la región interandina, en Ecuador se generan diariamente cerca de 5'100.000 litros de leche, distribuidos de la siguiente forma: Costa con una producción del 18,40%, sierra con un 72,80%, y la Amazonía con un 8,0% ; aproximadamente el 60% de la producción total de leche se utiliza para la producción de quesos en las pequeñas y grandes industrias lácteas (Rodríguez, 2016).

El Codex Alimentarius define a la leche como una secreción de las glándulas mamarias normales de los animales lecheros, obtenida de una o más sesiones de ordeño sin ningún tipo de adiciones ni extractos, destinada al consumo en forma de leche líquida o para la fabricación de derivados (Códex Alimentarius, 2011).

Es el primer alimento de los mamíferos jóvenes, contiene proteínas de alta calidad junto con minerales y vitaminas. La leche obtenida de diferentes especies: como de vaca, cabra, oveja, etc.; puede ser deshidratada, enriquecida, pasteurizada o combinada con microorganismos para crear productos con un sabor diferente, la textura, el valor nutricional y la vida útil difieren (Colcha y Oña, 2017). La composición físico química de la leche puede variar, dependiendo de factores de origen fisiológico, dieta, clima, genética e ingeniería animal que hacen variar tanto la masa como la composición de la leche, esto tiene implicaciones vitales para la producción de queso (Pinta y Rodas, 2016).

2.2 EL QUESO

Es un alimento primordial que se desarrolló a partir de la antigüedad y su origen sin lugar a dudas es producto de la casualidad, es conocido por su diversidad, gama de sabores, texturas, costo nutricional y su pluralidad como componente en el proceso. La deshidratación es un elemento que reúne los principios nutricionales de la leche, el queso fresco se distingue por su alto contenido en proteínas, de elevado valor biológico y fácil asimilación de calcio, fósforo, magnesio y vitaminas B (especialmente, como B2 o riboflavina, B12 y niacina) y vitaminas liposolubles A y D (Rodríguez, 2016).

En el Ecuador urbano, se consumen mensualmente 1,36 millones de kilogramos de queso de todo tipo, lo que representa un mercado de \$7,03 millones mensuales. El consumo medio por hogar alcanzó las 2,5 unidades de 500 gramos. El mercado de quesos es 81,5 veces correspondiente a la variedad de productos frescos (López, 2016).

2.3 VARIEDADES DE QUESO EN ECUADOR

Torres (2019) menciona que en el Ecuador existen una amplia variedad de quesos y se clasifican de acuerdo con los próximos criterios: Por su contenido de agua: quesos frescos o sin madurar, quesos blandos o tiernos, quesos semiduros o semicurados, quesos curados o madurados. Por la textura del queso: quesos con ojos redondeados y granulares, quesos compactos, quesos con forma irregular: Según su contenido de grasa: quesos grasos, quesos semigrasos, quesos secos.

2.4 QUESO FRESCO

Es un producto a base de cuajada estándar y pasteurizada de vaca u otros animales, obtenida por coagulación de la caseína con cuajo, cultivos lácticos o enzimáticos, ácidos orgánicos comestibles con o sin tratamiento térmico, sales e ingredientes comestibles opcionales, sus principales características son alta en humedad, sabor y corteza blanda, tienen una vida útil corta, necesitan condición refrigerada (Villegas y Huerta, 2016).

2.5 QUESO FRESCO PASTEURIZADO

Es aquel que se utiliza cómo la leche utilizada para la preparación pasada por el proceso de pasteurización. Esto significa que después del ordeño, la leche se trata térmicamente de forma rápida pero muy eficiente, con el objetivo de eliminar cualquier bacteria que pueda contener la leche (Villegas y Huerta, 2016).

2.6 VIDA ÚTIL DEL QUESO

Colcha y Oña (2017) acotan que estos productos pasteurizados tienen un pH alto (5.1 – 6.2) y una actividad de agua óptima para el crecimiento microbiano. Muchos estudios han demostrado que su deterioro depende de factores intrínsecos como la variedad de queso y la actividad del agua. Contenido de sal, contenido y tipo de emulsionante, pH y factores extrínsecos, siendo los más importantes la temperatura de almacenamiento y la contaminación post-pasteurización. Mientras que Cid (2017) menciona que la vida útil de un alimento es el tiempo que el alimento permanece en una calidad adecuada siempre que se cumplan las condiciones de almacenamiento indicadas en la etiqueta. La vida útil depende de las características del alimento y de la técnica de conservación de los mismos.

Gomes et al. (2011) Indica que el consumo del queso fresco elaborado con leche semigrasa pasteurizada es de 25 días.

2.7 PRINCIPALES AGENTES PATÓGENOS QUE DETERIORAN LA VIDA ÚTIL DEL QUESO

Mamani (2016) estima que una vez que se obtiene la leche cruda en la industria láctea, puede estar contaminada por patógenos como *Brucella abortus*, *Campylobacter*, *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* y *Mycobacterium tuberculosis*, y por microorganismos psicrotróficos causantes de alteración, tales como *pseudomonas* y también por hongos como los son los mohos y levaduras. Además, la leche puede estar contaminada con residuos de medicamentos, como antibióticos. El proceso de pasteurización debe diseñarse y controlarse para eliminar todos estos riesgos. Luego se deben mantener las condiciones de refrigeración adecuadas para evitar el crecimiento microbiano (Montero, 2017).

2.7.1 MOHOS

En el queso fresco, los hongos significan un signo de alteración, su crecimiento ocasiona inconvenientes produciendo olores desagradables, cambios en su textura e interior de los quesos, lo que se lleva a la pérdida del tipo o incluso a la devolución del producto completo y sobre la salud debido al potencial de producción de metabolitos tóxicos (Sánchez et al, 2016).

Las esporas de moho pueden sobrevivir en una variedad de condiciones ambientales, incluso en condiciones extremas de sequía. A diferencia de las bacterias, que tienen una sola célula, los mohos se forman por muchas células y por lo general son visibles a simple vista, pero no todos los mohos son iguales, algunos son dañinos y tóxicos y otros tienen un propósito principal en la fabricación de alimentos como el queso (Prevensystem, 2016).

2.7.2 LEVADURAS

En el queso la levadura participa en el proceso de maduración al metabolizar el ácido láctico, elevando así el pH y promoviendo el crecimiento de bacterias proteolíticas. En el queso, las levaduras nocivas actúan creando sabores levaduriformes indeseables y una textura desagradable en la apariencia del producto. Las características fisiológicas asociadas a los grupos de levaduras aisladas de queso incluyen: actividad ureasa, alcalinización, fermentación de la glucosa, crecimiento superficial, actividad esterasa y proteasa y capacidad de cicloheximida (Orberá, 2004).

Daquilema (2019) indicó que las levaduras constituyen una amplia variedad de organismos unicelulares, incluidas especies patógenas e inofensivas. Si bien Guevara (2017) afirma que entre las características más comunes de estos hongos es que son más grandes que las bacterias eucariotas, aeróbicos de crecimiento lento y en ambientes ácidos y básicos, toman la forma de fibras, sin embargo, es conveniente tener presente el pH en los alimentos, por lo que esta propiedad fisicoquímica en los alimentos, afecta no sólo al crecimiento microbiano, sino también a su tasa de supervivencia en el proceso.

2.8 ANTIMICROBIANOS NATURALES

Dennis, Aguilera y Satin (como se citó en Torres, 2019) mencionan que los antimicrobianos naturales son compuestos extraídos de plantas, tejidos animales, microorganismos o minerales; no son obtenidos por síntesis química; Bandoni, Retta, Di Leo y Baren (2009), acota que un agente antimicrobiano tiene diferentes clases de inhibición, la mayoría son efectivos contra una variedad limitada de patógenos, mientras que otros son de amplio espectro es decir atacan diferentes clases de patógenos. Pisoschi *et al* (2018), aportan como resultado que la industria alimentaria se enfrenta a grandes desafíos para producir alimentos naturales, antimicrobianos y antioxidantes para reducir el uso de conservantes químicos sintéticos y seguir produciendo alimentos seguros y saludables. Hoy en día existe una demanda significativa de los consumidores por los alimentos que son mínimamente procesados y libres de conservantes químicos sintéticos con la percepción de ser natural (Gamboa y Vásquez, 2015).

2.9 INVESTIGACIÓN DEL PODER DE LOS CONSERVANTES ϵ -POLILISINA Y PROPÓLEO

2.9.1 ϵ -POLILISINA

Según Bainafo (2019) acota que la ϵ - polilisina es un antimicrobiano natural ideal para alargar la vida útil, con una alta actividad antimicrobiana natural contra una amplia gama de hongos, bacterias Gram positivas y Gram negativas y sus esporas. ϵ -polilisina puede inhibir en gran medida el crecimiento de bacterias Gram-positivas, bacterias Gram-negativas, levaduras, mohos, virus, etc. Se ha utilizado ampliamente en alimentos, productos químicos, farmacéutica y otras industrias, la polilisina puede ser completamente digerida y absorbida por el cuerpo y descompuesta en la lisina esencial en el cuerpo humano sin ningún efecto secundario.

Ma, Cheng, Li y Yang, (2014) usaron diferentes concentraciones de ϵ -polilisina

(0,2%, 0,4%, 0,6%) para la conservación de filetes de tilapia que se almacenaron a 4 °C, mientras que Rajapaksha, Kodithuwakku, Silva y Rupasinghe, (2013) aplicaron 0,005% de ϵ -polilisina (50mg/kg) en el yogurt.

2.9.2 PROPÓLEO

Sánchez, Torrescano y Vargas (2013) menciona que es un producto de la colmena formado por resinas que las abejas recolectan de ciertas especies de plantas. Por ser un producto natural recibe la denominación GRAS (generalmente reconocido como seguro). Diversos estudios demuestran que posee propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antifúngicas, entre otras; estas dependen de su origen botánico, composición química, estación climática, método de extracción, edad y zona geográfica de recolección. Ello los convierte en productos naturales potencialmente atractivos para ser utilizados como conservantes alimentarios en sustitución de los aditivos sintéticos. En algunos estudios se ha demostrado el efecto del Propóleo sobre ciertas bacterias y hongos, así como patógenos de interés alimentario, además de la capacidad que poseen para prevenir o retardar reacciones de oxidación.

2.10 INVESTIGACIONES EN OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS

En un estudio realizado por (Chang *et al.*, 2014) y (Yoshida & Nagasawa, 2003), plantearon que el mecanismo de acción antimicrobiano de la ϵ -polilisina, es a través de la fijación electrostática a la superficie aniónica del microorganismo. Posee capacidad antimicrobiana y antifúngica de amplio espectro capaz de actuar frente a bacterias Gram positivas, Gram negativas, mohos y levaduras.

Según Chang *et al.* (2014) mencionan que la actividad antimicrobiana de la ϵ -polilisina es más elevada frente a bacterias que a mohos y levaduras. Shima *et al.*, (1984) observaron que la ϵ -polilisina inhibe el crecimiento de bacterias Gram positivas y Gram negativas en bajas concentraciones, aproximadamente de 1-8 $\mu\text{g/ml}$, mientras que la mayoría de hongos y levaduras necesitan concentraciones de alrededor de 256 $\mu\text{g/ml}$.

La aplicación de la ϵ -polilisina en alimentos y bebidas está limitada por su capacidad

para interactuar con varios componentes complejos presentes en la matriz de estos productos. Como elemento catiónico, interactúa fuertemente con las moléculas aniónicas, provocando efectos significativos, como la formación de precipitados indeseables, aumento de la turbidez en solución y/o depósitos; Además, la actividad antibacteriana puede verse reducida por interacciones electrostáticas, que pueden alterar la accesibilidad o la unión de la ϵ -polilisina a la membrana celular bacteriana debido a la pérdida de su carga catiónica (Chang et al., 2014).

Desde su aprobación como aditivo seguro ha aumentado su demanda en alimentos, en Japón se utiliza para conservar carnes y pescados para sushi (15 mg/g), arroz y vegetales cocidos (0.01 - 0.5 mg/g) (Zhang *et al.*, 2015), en arroz de sushi (550 ppm) y en leche condensada (Paredes, 2017).

Mientras que Sánchez-Escalante *et al.* (2016) acotan que el efecto del Propóleo sobre una gran variedad de microorganismos (bacterias, hongos, virus y levaduras). Además de las propiedades antibacterianas del propóleo, su actividad antioxidante también depende de la composición, y estas propiedades se pueden utilizar para extender la vida útil de algunos productos alimenticios. El principal factor que afecta la vida útil de los alimentos es la reactividad de oxidación de lípidos y la contaminación por bacterias y hongos patógenos.

2.11 ANÁLISIS SENSORIAL

Rada (2011) la investigación sensorial se basa en la ejecución de distintas pruebas para evaluar diferentes características o atributos de un producto usando los sentidos y se hacen por medio de pruebas según una secuencia de métodos estrictos, fiables y concordantes con las metas perfectamente definidas. Osorio (2018) acota que el análisis sensorial es la ciencia relacionada con el examen de los atributos perceptibles (propiedades organolépticas) de un producto por los órganos de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído). Esto quiere decir que el hombre es el instrumento que determinará si el producto es aceptado o no. Por lo tanto, para que los resultados obtenidos sean confiables y válidos es necesario

llevar a cabo los análisis en condiciones controladas, utilizando diseños experimentales, métodos de prueba y análisis estadísticos apropiados.

2.11.1 PRUEBAS SENSORIALES

Según Anzaldúa (2005) señala que el análisis sensorial de los alimentos se realiza con diferentes pruebas, según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen tres tipos principales de pruebas: las pruebas afectivas, las discriminativas y las descriptivas.

2.11.2 PRUEBAS AFECTIVAS

Mientras que Cárdenas et al. (2018) señalan que existen tres tipos de pruebas: discriminativas o discriminatorias, afectivas y descriptivas: Las pruebas afectivas: Son aquellas en la cual el juez expresa su reacción subjetiva del producto, enseñando si le gusta o si prefiere otro. Por lo general se realizan con paneles inexpertos o con solamente consumidores. Las pruebas afectivas incluyen pruebas de satisfacción y de aceptación.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

Esta investigación se realizó en los talleres de procesos lácteos, los análisis bromatológicos y microbiológicos se los realizaron en los laboratorios de bromatología y microbiología respectivamente de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” ubicada en el Campus Politécnico, sitio El Limón, cantón Bolívar, provincia de Manabí en las Coordenadas 0°49'37.96” latitud sur, 80°11'14.24” longitud oeste y una altitud de 19 msnm1 (Google Earth, 2020).



Figura 1. Ubicación del Campus Politécnico ESPAM MFL

Fuente. (Google Earth, 2020)

3.2 DURACIÓN

Esta investigación se realizó a cabo en un tiempo aproximado de 36 semanas los cuales comprenderán desde el mes de abril 2021 hasta el mes de diciembre del mismo año.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 EXPERIMENTAL

En esta investigación se evaluaron las variables de estudio, con la finalidad de alargar la vida útil manteniendo las características físicas químicas del queso fresco pasteurizado.

3.3.2 BIBLIOGRÁFICA

Se recopiló la información de fuentes como libros, revistas, artículos científicos, páginas web de sitios confiables con la finalidad de realizar un posterior análisis y el uso de esta información adecuadamente.

3.4 TÉCNICAS

3.4.1 COMPORTAMIENTO CINÉTICO DE LAS VARIABLES pH Y ACIDEZ

Se utilizó el modelo planteado por Labuza & Riboh (1982) utilizado para predecir el comportamiento cinético de pH y acidez con la degradación microbiana de mohos y levaduras en tiempo real durante el periodo de almacenamiento del queso fresco pasteurizado

$$k * t = \frac{\ln(D_i)}{(Dt)} \quad [1]$$

Donde

Kt= es la reacción a tasa constante

Di= es el valor del factor de calidad al tiempo cero

Dt= es el valor después de la reacción de deterioro al tiempo

t= Tiempo

$$\mu = Ae^{\frac{-Ea}{RT}} \quad [2]$$

Donde

μ : velocidad de reacción máxima dada en h⁻¹

T: es la temperatura absoluta dada en °K.

Ea: es la energía de activación dada en KJoule/mol.

A: es un factor pre-exponencial constante, ufc/h°K

R: es la constante de los gases (8.31 Kjoule/°Kmol).

3.4.2 ACIDEZ

Se efectuó mediante el método analítico detallado en AOAC 942.1-1990, los resultados se expresaron en porcentaje de ácido predominante (ácido láctico), para ello se usó la fórmula 3.

$$\% \text{ de acidez} = \frac{C \text{ NaOH} * \text{Meq ácido} * N \text{ NaOH}}{PM \text{ o } VM} \times 100 \quad [3]$$

Donde

C NaOH= Consumo de hidróxido de sodio.

Meq ácido= Miliequivalente químico del ácido.

N NaOH= Normalidad del hidróxido de sodio.

PM= Peso de muestra.

VM= Volumen de muestra

3.4.3 pH

Se determinó esta variable por el método AOAC 981.12 con el uso de un potenciómetro marca milwaukee previamente calibrado para evitar variación en la toma de datos.

3.4.4 VIDA ÚTIL

Se realizó la evaluación de vida útil del queso fresco pasteurizado por el método de Labuza (2000) para el cual, se tomaron cuatro muestras en los tiempos determinados de 0, 30, 45 y 55 días. En el transcurso de este tiempo el producto estuvo en almacenamiento a 4 °C. La ecuación propuesta es la siguiente:

$$\ln(A) = \ln(A_0) + kt \quad [4]$$

$$\ln A = kt + \ln A_0$$

$$t = \frac{\ln(A) - A_0}{k}$$

Donde

A: Número de microorganismos al tiempo t (UPC) (Unidades Propagadoras de colonia).

Ao: Número de microorganismos a tiempo cero (Población inicial (UPC g⁻¹)).

k: constante de velocidad de reacción (incremento de UPC/g a través del tiempo).

t: Tiempo de vida útil (Días).

3.4.5 EVALUACIÓN SENSORIAL

Se realizó con 75 catadores no entrenados mediante una escala hedónica, de 5 niveles de puntuación (Ver tabla 1) (Salamanca, Osorio, & Montoya, 2010). Los parámetros que se evaluaron fueron color, olor, sabor y apariencia (Ver anexo 16).

Tabla 1. Escala hedónica para prueba organoléptica.

Puntaje	Escala
5	Me gusta mucho
4	Me gusta moderadamente
3	No me disgusta ni me gusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Fuente. Acevedo, García, Contreras y Acevedo, (2019)

3.5 TRATAMIENTOS

Se desarrollaron seis tratamientos con cuatro repeticiones con las respectivas dosis de ϵ -Polilisina como se detalla en la tabla 2 y Propóleo en la tabla 3.

Tabla 2. Tratamientos con dosis de ϵ -Polilisina

Tratamientos	Detalle	Bloques o repeticiones			
TE1	ϵ -Polilisina al 0,002 % p/p	0 días	30 días	45 días	55 días
TE2	ϵ -Polilisina al 0,0035 % p/p	0 días	30 días	45 días	55 días
TE3	ϵ -Polilisina al 0,005 % p/p	0 días	30 días	45 días	55 días

Fuente. Los autores

Tabla 3. Tratamientos con dosis de Propóleo

Tratamientos	Detalle	Bloques o repeticiones			
TP1	Propóleo al 0,06 % v/v	0 días	30 días	45 días	55 días
TP2	Propóleo al 0,08 % v/v	0 días	30 días	45 días	55 días
TP3	Propóleo al 0,1 % v/v	0 días	30 días	45 días	55 días

Fuente. Los autores

3.6 UNIDAD EXPERIMENTAL

La presente investigación estuvo constituida de seis tratamientos y cuatro bloques o repeticiones de cada uno, se realizaron análisis microbiológicos a los 0, 30, 45, 55 días, cada unidad experimental fue de 1,36 Kg de queso fresco pasteurizado dando un total de 11,34 Kg para cada unidad experimental se utilizó nueve litros de leche (Ver tabla 4 y 5).

Tabla 4. Formulación de los tratamientos de queso fresco pasteurizado ϵ -Polilisina.

Materia prima	Tratamientos					
	TE1		TE2		TE3	
	%	G	%	g	%	g
Leche	96,698	9000	96,6965	9000	96,695	9000
Cuajo	0,1	9,29718	0,1	9,297315	0,1	9,29745
CaCl ₂	0,2	18,59436	0,2	18,59463	0,2	18,5949
ϵ -Polilisina	0,002	0,1859436	0,0035	0,32540603	0,005	0,4648725
Sal	3	278,9154	3	278,91945	3	278,9235
Total	100	9306,99288	100	9307,1368	100	9307,28072

Fuente. Los autores

Tabla 5. Formulación de los tratamientos de queso fresco pasteurizado Propóleo.

Materia prima	Tratamientos					
	TP1		TP2		TP3	
	%	g	%	G	%	g
Leche	96,64	9000	95,81378	9000	95,81378	9000
Cuajo	0,1	9,3024	0,1	9,3042	0,1	9,3024
CaCl ₂	0,2	18,6048	0,2	18,6084	0,2	18,6048
Propóleo	0,06	5,58144	0,08	7,44336	0,1	9,306
Sal	3	279,072	3,80622	354,138321	3,80622	354,206833
Total	100	9312,56064	100	9389,49428	100	9391,43083

Fuente. Los autores

3.7 VARIABLES A MEDIR

- Vida útil análisis microbiológicos (mohos y levaduras)
- Características físico químicas (pH, Acidez)
- Características sensoriales (Color, olor, sabor y textura)

3.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO

Se elaboró el queso fresco a partir de leche del ganado bovino de la ESPAM-MFL, la cual fue caracterizada mediante prueba de andén por el personal de los laboratorios de bromatología de la ESPAM-MFL. Luego de tomar las muestras se realizó el proceso según el siguiente diagrama de proceso.

DIAGRAMA DE PROCESO DEL QUESO FRESCO PASTEURIZADO

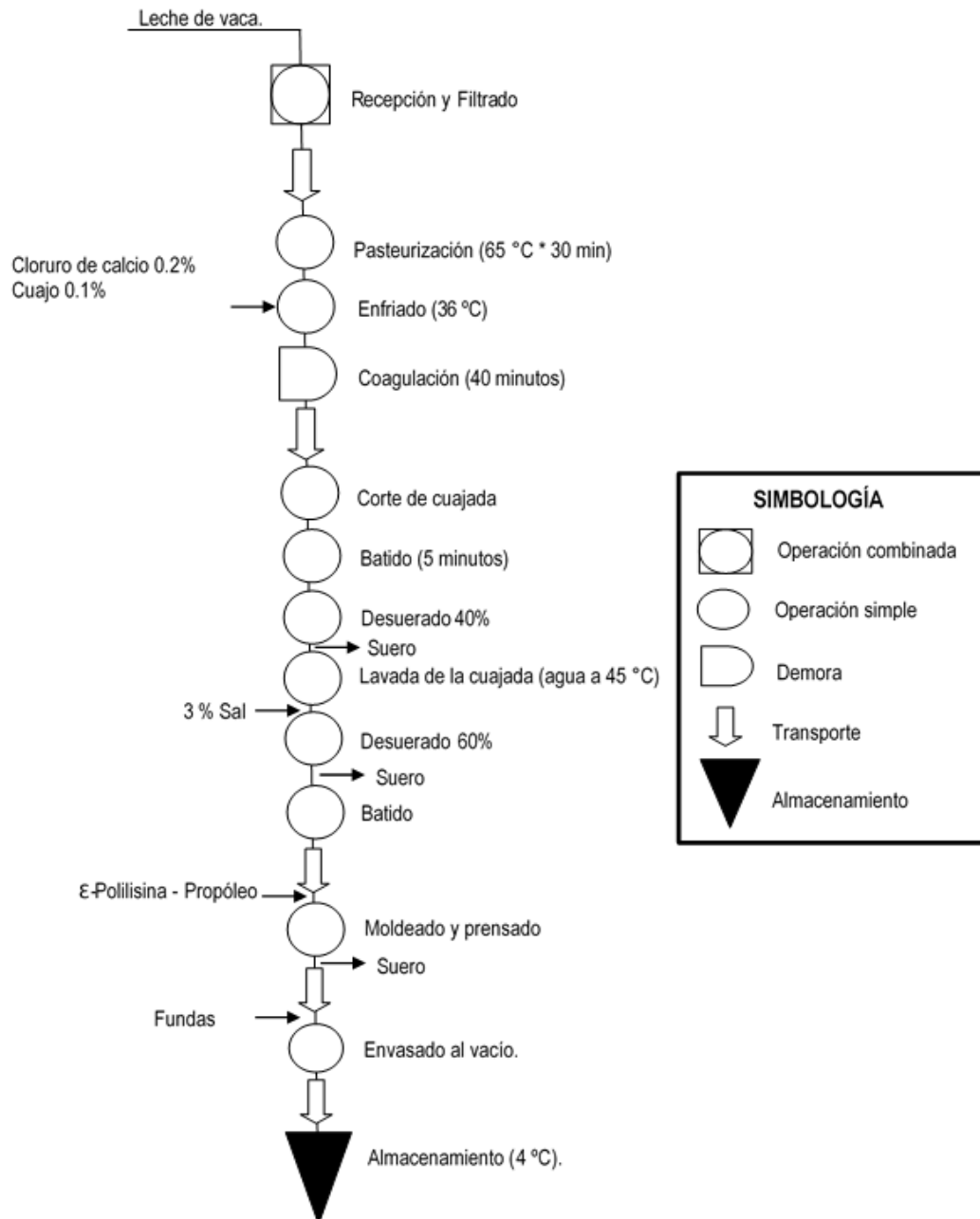


Figura 2. Diagrama de flujo queso fresco pasteurizado

Fuente. Los autores

3.8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECEPCIÓN Y FILTRACIÓN

Se recibió la leche en condiciones higiénicas realizando pruebas de andén en los laboratorios de bromatología de la ESPAM “MFL” para garantizar la calidad de la misma, posteriormente se filtró la materia prima (Ver anexo 1).

PASTEURIZACIÓN

Se aplicó la pasteurización lenta en el equipo pastomaster carpigiani 60 HE, a una temperatura de 60 a 65 °C durante 30 minutos cuyo fin es el de eliminar microorganismos patógenos existentes en la materia prima y que puedan influenciar negativamente en la vida útil del producto (Ver anexo 2).

ENFRIADO

Después de la pasteurización se dio paso al enfriamiento de la leche a 36°C para agregar el cloruro de calcio al 0,2%, y el cuajo se agregó al 0,1%, finalmente se hace un batido de dos minutos para la incorporación homogénea del cloruro de sodio y cuajo.

COAGULACIÓN

Luego del enfriado se traspasó la materia prima a recipientes de acero inoxidable identificándolas por cada tratamiento, empieza la coagulación y al cabo de 40 minutos se evidenció una masa semi blanda de color blanco y gelatinoso llamada cuajada.

CORTE DE CUAJADA

Una vez la cuajada se ha formado por completo se procedió a realizar el corte de 1 a 2 cm con una lira de acero inoxidable evitando hacer movimientos bruscos que puedan romper los granos de la cuajada.

BATIDO

El batido debe ser cuidadoso y muy leve para evitar romper los granos de cuajada, se realizó de manera manual por un tiempo aproximado de dos a cuatro minutos.

PRIMER DESUERADO

Se dejó en un reposo de ocho minutos para que la masa se decante y con ello mejore su textura, se extrajo el 40 % de suero dulce (Ver anexos 4).

LAVADA DE LA CUAJADA

Seguidamente se realizó el lavado de la cuajada con 25% de agua potable a 45°C.

SEGUNDO DESUERADO

Se retiró el agua adicionada anteriormente de forma manual y el suero salado (70 %).

ADICIÓN DE SAL

Se adicionó un 3% de sal refinada, se dejó reposar cinco minutos para que exista una homogeneidad de la sal a la cuajada.

BATIDO

El último batido se lo realizó de forma manual con la finalidad de que la sal, se encuentren homogéneamente en toda la masa y así obtener un queso homogéneo.

MOLDEADO Y PRENSADO

Se agregó ϵ -Polilisina y Propóleo en las diferentes dosis (Ver tabla 4 y 5) y luego se llevó la masa obtenida a moldes de acero inoxidable de una libra aproximadamente para su posterior prensado en moldes de acero inoxidables marca Setjomoldes por 20 minutos (Ver anexo 5).

EMPAcado Y ALMACENAMIENTO

Se envasó el queso fresco pasteurizado al vacío con una selladora Maigas modelo 6E1337 en fundas de polietileno de alta densidad con una temperatura de almacenamiento de 4 °C (Ver anexo 6).

3.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

En la investigación se aplicó un diseño de bloque completamente al azar (DBCA), con seis tratamientos y cuatro bloques o repeticiones (Ver tabla 6).

Tabla 6. ANOVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	23
Tratamientos	5
Bloques	3
Error	15

Fuente. Los autores

3.9.1 MODELO ESTADÍSTICO

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad [5]$$

Donde

Y_{ij} = Observación en la unidad experimental

μ = Media general

τ_i = efecto de los tratamientos

β_j = Efecto de los bloques

ε_{ij} = Error Experimental

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos que se obtuvieron de cada una de las variables en estudio se efectuaron las siguientes pruebas en el programa de IBM SPSS 26.0 versión libre (IBM, 2021).

- Se realizó los supuestos del ANOVA de normalidad (Prueba de Shapiro Wilk) y homogeneidad (Estadístico de Levene) para cada una de las variables en estudio.
- Análisis de varianza (ANOVA) lo cual permitió estudiar si los factores influyen sobre la variable respuesta.
- Prueba de Tukey nivel de significancia ($p < 0,05$) se realizó para establecer la diferencia significativa entre tratamientos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 SUPUESTOS DE ANOVA EN PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS REALIZADOS AL QUESO FRESCO PASTEURIZADO

Las pruebas de normalidad presentada en la tabla 7, demostraron que para las variables pH y acidez no cumplen con los supuestos de ANOVA, debido a que p valor $<0,05$, mientras que en la prueba de homogeneidad (Ver tabla 8), la acidez si presenta homogeneidad debido a que su p valor $>0,05$, pero no es prueba suficiente como para realizar un ANOVA, por lo que se procedió a evaluar los datos a través de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

Tabla 7. Prueba de normalidad de test de Shapiro-Wilk

Variables	Prueba de normalidad		
	Estadístico	gl	Sig.
pH	0,729	24	0,000
Acidez	0,915	24	0,046

Fuente. Los autores

Tabla 8. Prueba de homogeneidad de varianzas

Variables	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pH	3,918	5	18	0,014
Acidez	0,660	5	18	0,658

Fuente. Los autores

4.2 EFECTOS DE LOS CONSERVANTES SOBRE EL pH Y LA ACIDEZ

El resultado de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis indicó que las variables pH y acidez no presentaron estadísticas significativas entre tratamientos (Ver tabla 9).

Tabla 9. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis.

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de pH es la misma entre categorías de Tratamiento	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independientes	0,210	Retener la hipótesis nula.
La distribución de Acidez es la misma entre categorías de Tratamientos	Prueba Kruskal Wallis de muestras independientes	0,908	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0,05

Fuente. Los autores

Los niveles de pH en los tratamientos TE1, TE2 y TE3, que corresponden al conservante ϵ -polilisisina y los tratamientos TP1, TP2 y TP3, que corresponden al Propóleo, se ajustaron mejor a las normas mexicanas NMX-F-092 (1970) sobre la calidad para quesos procesados (Ver figura 3), las cuales exigen un pH con un rango entre (5 – 6), mientras que en estudios realizados por (Van Hekken et al. 2012 como se citó de Acosta, 2015) determinaron que para una caracterización de quesos frescos, debe tener un pH de 5,90 a 6,40. La norma ecuatoriana NTE-INEN-1528 (2012) sobre los quesos frescos no madurados, no contempla niveles de pH.

En referencia a lo anteriormente expresado, el pH y la acidez cambian durante el tiempo de almacenamiento por la presencia de las bacterias ácido lácticas. Se corrobora que los conservantes tienen efectos antimicóticos y bacteriostáticos. Inti Bainafo (2019), La disminución de acidez fue más pronunciada en los tratamientos con menor concentración de propóleo, a lo que atribuye el autor que este conservante actúa como bacteriostático de la actividad de los microorganismos que convierten la lactosa en ácido láctico.

Por consiguiente, en la investigación de Lectong y Quiñonez (2020), agregaron Lafta ϵ -polilisisina como conservante de yogur para beber, hallando que una concentración baja de la ϵ -polilisisina fue suficiente para lograr un pH elevado y una acidez titulable más baja.

Lo que concuerda con la investigación realizada por Lafta (2019) que la acidez en el queso fresco pasteurizado con el pasar de los días, se mantuvieron en niveles bajos.

Carrera (2016) menciona que el pH bajo favorece la acción bactericida del Propóleo como también del Sorbato de potasio. En este estudio únicamente los coliformes totales presentaron sensibilidad al Propóleo, coincidiendo la acción bactericida del día 16 donde también hubo una disminución significativa del pH (4.27). Por ende, se puede afirmar que un bajo pH contribuye a la acción bactericida del Propóleo sobre los microorganismos.

Aguilar et al. (2011), mencionan que después de adicionar las diferentes concentraciones de Propóleo y nisina en el jugo de sábila con tratamiento térmico, los valores de acidez no presentaron diferencia significativa.

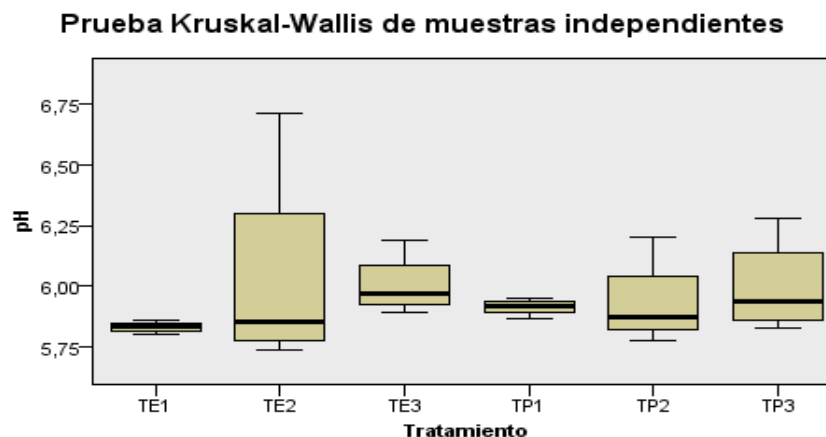


Figura 3. Efecto de los tratamientos con los conservantes (ϵ -polilisina y Propóleo) sobre pH del queso fresco pasteurizado durante 55 días

Fuente. Los autores.

El resultado de la prueba de Kruskal-Wallis indicó que la variable acidez no presentó diferencia significativa entre los tratamientos (Ver tabla 9), (Ver figura 4).

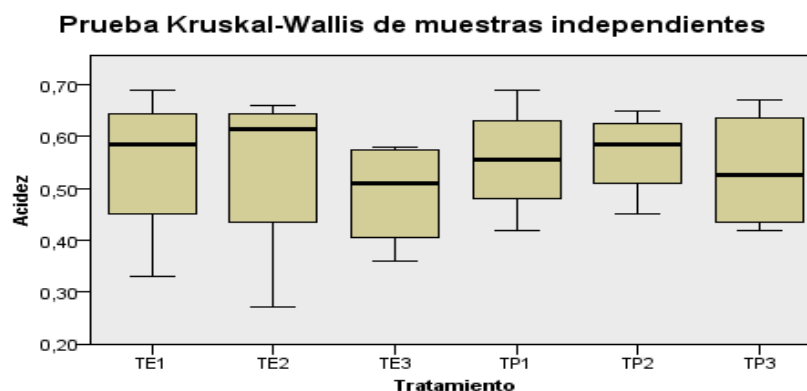


Figura 4. Efecto de los tratamientos con los conservantes (ϵ -polilisina y propóleo) sobre acidez del queso fresco pasteurizado durante 55 días

Fuente. Los autores.

4.3 TIEMPO DE ALMACENAMIENTO SOBRE EL PH Y LA ACIDEZ

Colcha y Oña (2017) indican que el pH inicial reportado de los diferentes tratamientos (Ver tabla 10) están dentro de lo recomendado. Según (Ramírez, 2006 como se citó de Arévalo, 2014) aporta que el pH de un alimento es uno de los

principales factores que determina la supervivencia y el crecimiento de los microorganismos durante el proceso, el almacenamiento y la distribución.

Tabla 10. Toma de datos de la variable pH

Días	pH					
	TE1	TE2	TE3	TP1	TP2	TP3
0	5,86	6,71	6,19	5,95	6,20	6,28
30	5,84	5,89	5,89	5,87	5,78	5,83
45	5,83	5,74	5,96	5,92	5,87	5,89
55	5,8	5,82	5,98	5,92	5,88	5,99

Fuente. Los autores.

En la cinética de comportamiento fue obtenida a través de la tabulación de los valores experimentales de pH en función del tiempo de almacenamiento. Se puede observar que el tratamiento (TE2 ϵ -polilisina, 0,0035%), obtuvo un pH de 6.7 en el día cero, este aumento de pH se debe a la disminución de ácido láctico producido por el cultivo láctico agregado en la elaboración, pero tuvo una disminución muy notable al día 30, en el cual todos los tratamientos obtuvieron un pH similar (Ver figura 5). En cuanto al tratamiento (TE1 ϵ -polilisina, 0,002 %), el pH no tuvo una variación significativa en los valores de las muestras obtenidas en el tiempo hasta los 55 días.

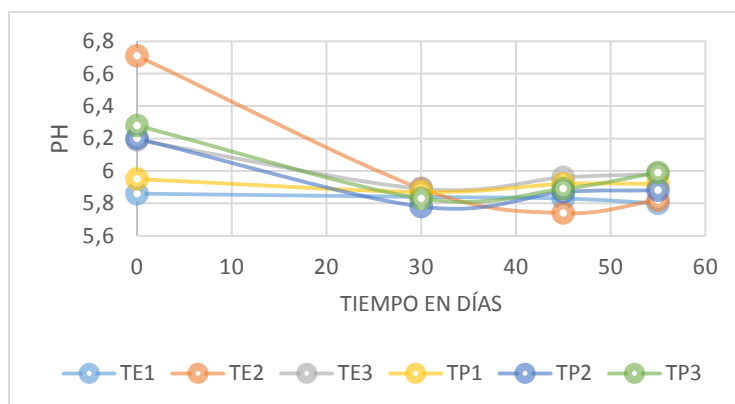


Figura 5. Cinética de comportamiento real del pH del queso en días de almacenamiento

Fuente. Los autores.

En la variable acidez (Ver tabla 11) se detalla el resumen de los resultados para el modelo cinético, donde los tratamientos empezaron con una acidez baja, pero en el

transcurso a partir del día 30 subieron, a partir del día 45 hubo unas variaciones entre tratamientos (Ver figura 6), sobre todo el tratamiento (TE3 ϵ -polilisina, 0,005%)

Tabla 11. Toma de datos de la variable acidez.

Días	Acidez					
	TE1	TE2	TE3	TP1	TP2	TP3
0	0,33	0,27	0,45	0,42	0,45	0,42
30	0,57	0,60	0,57	0,57	0,60	0,60
45	0,60	0,63	0,36	0,69	0,57	0,45
55	0,69	0,66	0,58	0,54	0,65	0,67

Fuente. Los autores

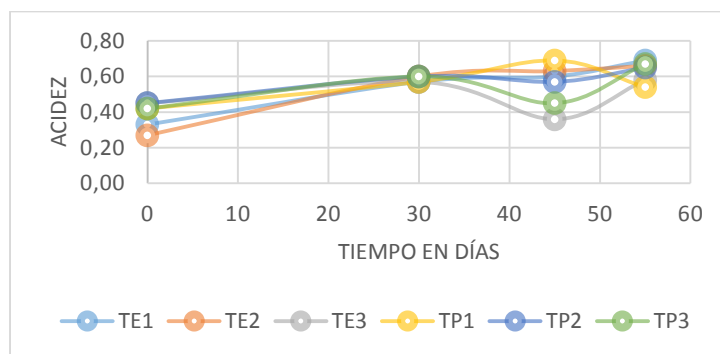


Figura 6. Cinética de comportamiento real de la acidez del queso en días de almacenamiento

Fuente. Los autores.

4.4 CONTEO DE MOHOS Y LEVADURAS

En las muestras evaluadas en el estudio se detectó la presencia de mohos y levaduras a partir del día 30 para todos los tratamientos (Ver tabla 12). Esto ha podido estar asociado a que los conservantes empleados ralentizaron el crecimiento de dichos hongos, aunque su ausencia en las muestras al inicio del estudio (día 0) revela que el hongo no estuvo presente en el producto. Sin embargo, es necesario mencionar que los conteos reportados al día 55 en los tratamientos con el conservante propóleo (TP1, TP2 y TP3) están por debajo del conteo permitido que causen riesgos para la salud (500 UP/g) establecidas las normas mexicanas NMX-F-092:1970 lo cual es muy bueno. Mientras que en los tratamientos de ϵ -Polilisina (TE1, TE2 Y TE3) si hubo presencias altas de UP de lo permitido por la norma.

Tabla 12. Recuento de Mohos y Levaduras en muestras de queso fresco pasteurizado durante su almacenamiento.

Tratamiento	Conservantes	DÍA 0	DÍA 30	DÍA 45	DÍA 55
TE1	ε-Polilisina	*<1,0x10 ¹	1,4x10 ³	1,4x10 ²	1,8x10 ⁵
TE2	ε-Polilisina	*<1,0x10 ¹	2,4x10 ³	1,6x10 ³	3,2x10 ⁵
TE3	ε-Polilisina	*<1,0x10 ¹	1,8x10 ²	1,3x10 ²	1,4x10 ⁴
TP1	Propóleo	*<1,0x10 ¹	*<1,0x10 ¹	1,2x10 ³	1,6x10 ²
TP2	Propóleo	*<1,0x10 ¹	3,3x10 ²	1,4x10 ²	3,0x10 ²
TP3	Propóleo	*<1,0x10 ¹	2,0x10 ¹	1,2x10 ³	1,4x10 ²

Fuente. Los autores

En el estudio realizado por Ochoa, Regalado y García (2010), acotan que los antimicrobianos naturales ε-Polilisina-L y Natamicina por separado mostraron actividad antimicrobiana sobre las cepas hongos y levaduras. La combinación de los agentes, fue más eficiente ampliando su espectro de inhibición sobre bacterias Gram (+), hongos y levaduras.

Molina (2015), en su investigación con propóleo donde realizó análisis de coliformes totales, E. coli, mohos y levaduras, a los 0 días de almacenamiento en todas las muestras, en las cuales no presentaron crecimiento de estos microorganismos. Mientras que en los demás tratamientos no hubo crecimiento microbiológico, evidenciándose el efecto de los conservantes añadidos.

En un estudio de vida útil de jugo de sábila en presencia de Propóleo realizado por Aguilar et al. (2011), reportaron que tanto el testigo y los tratamientos con antimicrobianos naturales (Propóleo, nisina y citridin) no presentaron cambios significativos en la estabilidad microbiológica durante los 90 días de almacenamiento a 10°C.

4.5 VIDA ÚTIL DEL QUESO FRESCO PASTEURIZADO

Según Gomes et al. (2011), aportan que la vida de anaquel de un queso fresco es de 25 días, de acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, todos los tratamientos predictivos superaron los 25 días de vida útil que con normalidad sustenta un queso fresco.

Una vez que se realizaron las respectivas regresiones lineales en el tratamiento TE1 que corresponde al conservante ε-polilisina se evidencia un valor de R² aceptable

de 0,69, es decir, que se obtuvo el 69% de variabilidad con tendencia al 100%. Entonces se procedió a realizar el cálculo y logró alcanzar un tiempo de 30 días.

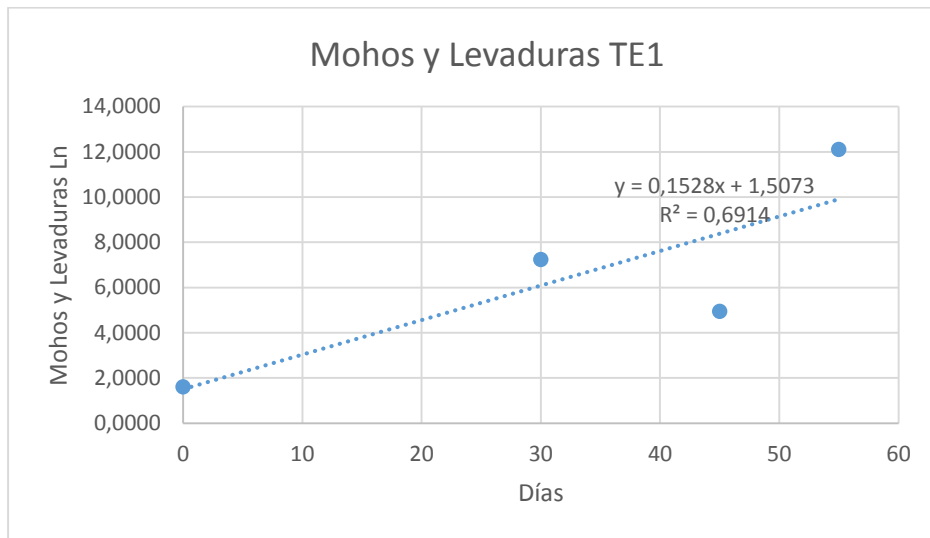


Figura 7. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 1 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural ϵ -polilisina.

Fuente. Los autores.

$$t = \frac{\ln(A) - A_0}{k} \quad [6]$$

$$t = \frac{4,70731}{0,1528}$$

$$t = 30,807 \text{ Días}$$

En el tratamiento TE2 se observó el crecimiento de las UP de mohos y levaduras durante la etapa de almacenamiento, su valor de R^2 es aceptable con 88%, y se determinó que el tiempo de vida útil del producto con este tratamiento, logra alcanzar los 27 días (Ver figura 8).

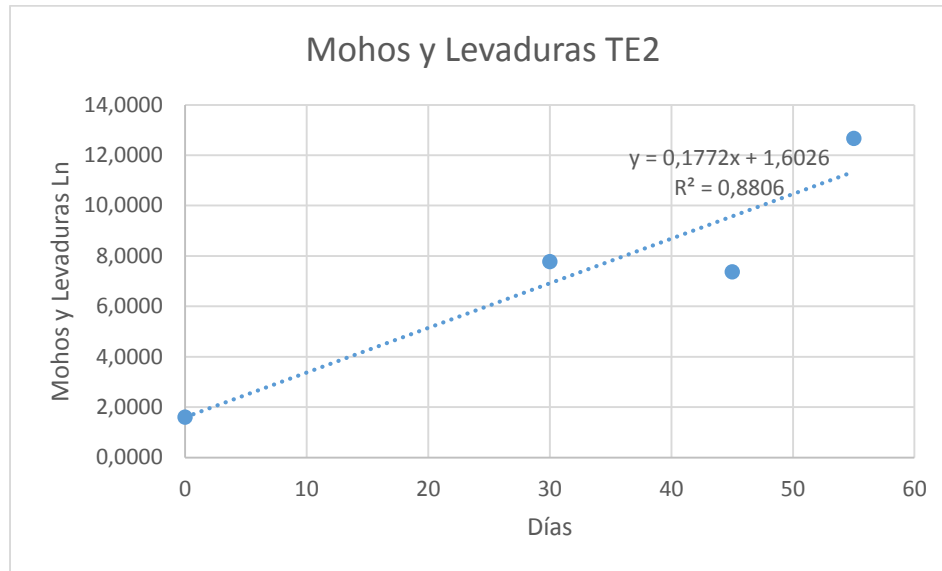


Figura 8. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 2 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural ϵ -polilisina.

Fuente. Los autores.

$$t = \frac{\ln(A) - A_0}{k} \quad [7]$$

$$t = \frac{4,61201}{0,1772}$$

$$t = 26,0271 \text{ Días}$$

En el tratamiento TE3 se observó el crecimiento de las UP de mohos y levaduras durante la etapa de almacenamiento, estimándose el tiempo de vida útil del producto en 39 días, se evidencia que su R^2 es aceptable con 80%, cabe mencionar que el comportamiento en cuanto a los tratamientos de la ϵ -polilisina varía el crecimiento de dichas unidades propagadoras entre los 30 a 45 días, por ende, su tiempo estimado logra alcanzar máximo los 30 días, superando los 25 días que es el tiempo común del queso fresco, Gomes et al. (2011) (Ver figura 9).

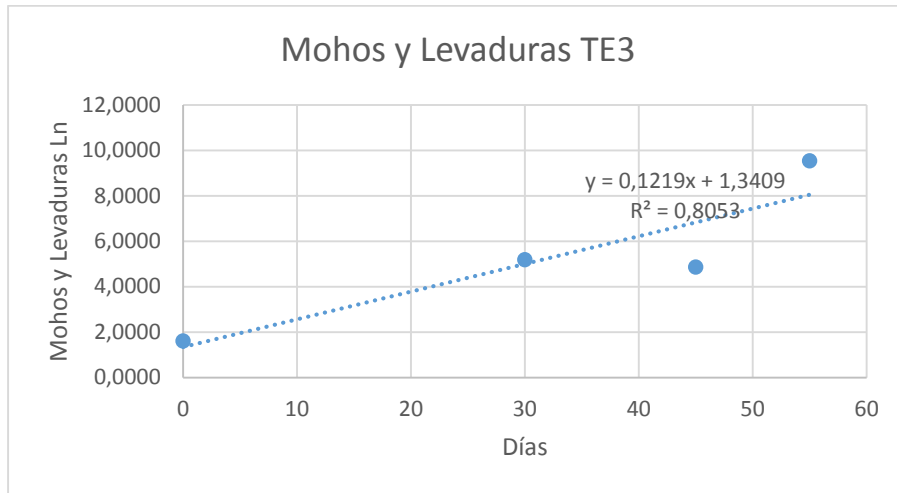


Figura 9. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 3 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural ϵ -polilisina.

Fuente. Los autores.

$$t = \frac{\ln(A) - A_0}{k} \quad [8]$$

$$t = \frac{4,87371}{0,1219}$$

$$t = 39,9812 \text{ Días}$$

En el tratamiento TP1 que corresponde al conservante propóleo, se observó un crecimiento de las UP de mohos y levaduras durante la etapa de almacenamiento, se evidencia un valor de R^2 no aceptable del 56% de variabilidad con tendencia al 100%, muy bajo. Entonces se procedió a realizar el cálculo y logró tener un tiempo estimado de 60 días, su comportamiento se mantuvo hasta los 30 días con bajo crecimiento, a partir del día 45 se elevó, pero a partir del día 55 hubo una disminución de UP de mohos y levaduras (Ver figura 10).

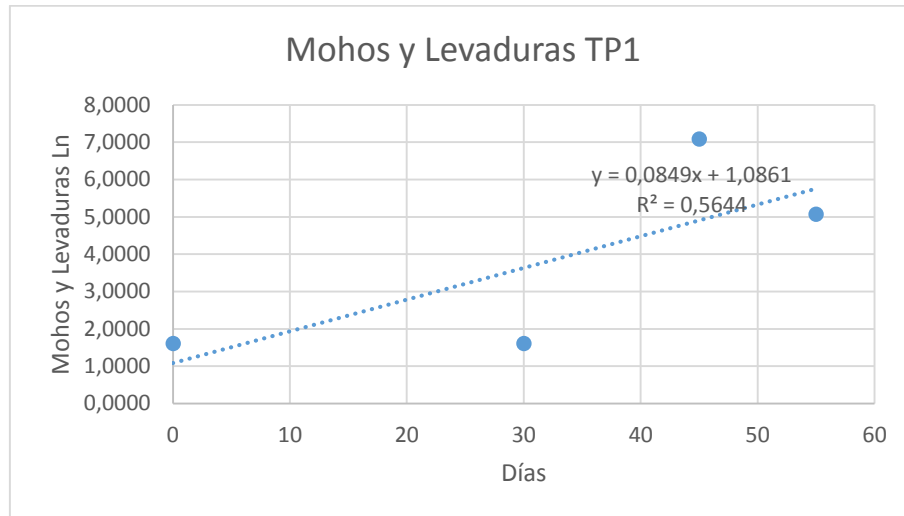


Figura 10. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 1 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural propóleo.

Fuente. Los autores.

$$t = \frac{\ln(A) - A_0}{k} \quad [9]$$

$$t = \frac{5,12851}{0,0849}$$

$$t = 60,4065 \text{ Días}$$

En el tratamiento TP2 se observó un crecimiento de las UP de mohos y levaduras durante la etapa de almacenamiento, con un valor de un valor de R^2 aceptable del 75% se estima el tiempo de vida útil del producto en 56 días (Ver figura 11).

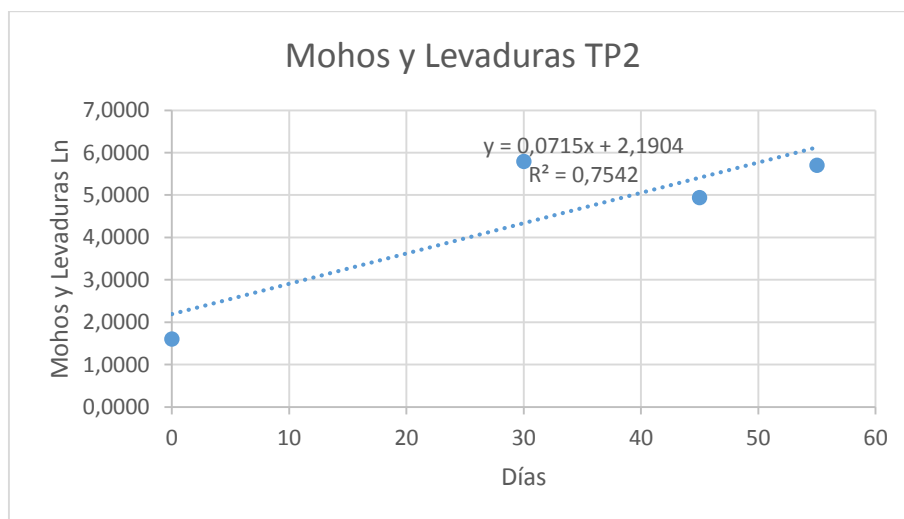


Figura 11. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 2 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural propóleo.

Fuente. Los autores.

$$t = \frac{\ln(A) - A_0}{k} \quad [10]$$

$$t = \frac{4,02421}{0,0715}$$

$$t = 56,2826 \text{ Días}$$

En el tratamiento TP3 se observó un crecimiento de las UP de mohos y levaduras durante la etapa de almacenamiento, estimándose el tiempo de vida útil del producto en 57 días (Ver figura 12).

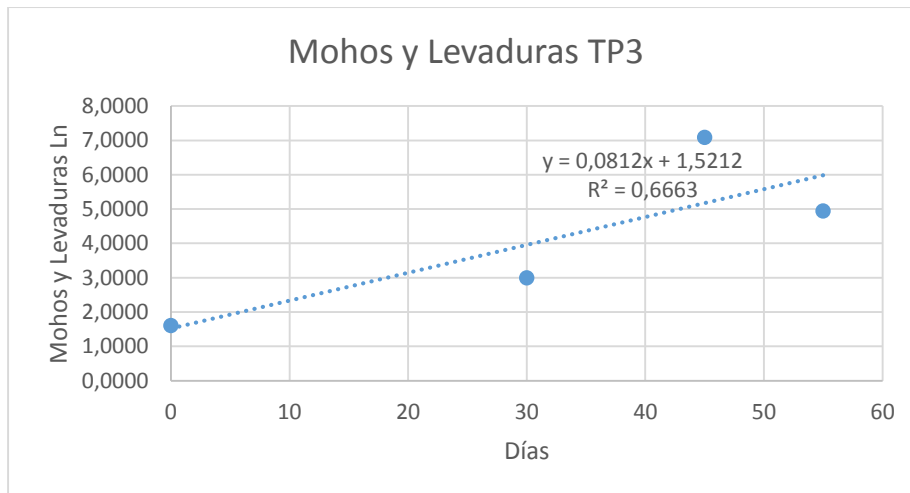


Figura 12. Comportamiento de las UP/g de mohos y levaduras en el tratamiento 3 de queso fresco pasteurizado con conservantes natural propóleo.

Fuente. Los autores.

$$t = \frac{\ln(A) - A_0}{k} \quad [11]$$

$$t = \frac{4,69341}{0,0812}$$

$$t = 57,8006 \text{ Días}$$

Se evidencia que los conservantes evaluados en el presente estudio lograron ralentizar el crecimiento de mohos y levaduras y elevar sustancialmente el tiempo

de vida útil del queso fresco pasteurizado, entre 30 y 60 días, en comparación con el tiempo esperado de anaquel de un queso fresco (25 días).

4.6 PRUEBAS SENSORIALES

Se elaboró nuevamente los quesos frescos pasteurizados y transcurridos los 20 días de almacenamiento fueron sometidos a una prueba sensorial afectiva, donde se evaluaron atributos como color, olor, sabor y apariencia general, utilizando 75 catadores no entrenados (Ver anexo 17) para después ser analizados mediante el test no paramétrico de Kruskal Wallis y así conocer las preferencias. En el resumen de hipótesis (Ver tabla 13), se identificó diferencias estadísticas entre los atributos de los tratamientos por parte de los panelistas, sugiriendo así el rechazo de la hipótesis nula, lo que indicó diferencias.

Tabla 13. Resumen de prueba de hipótesis.

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de Color es la misma entre categorías de Tratamiento	Prueba de Kruskal Wallis de muestras independientes	0,000	Rechazar la hipótesis nula.
La distribución de Olor es la misma entre categorías de Tratamientos	Prueba Kruskal Wallis de muestras independientes	0,000	Rechazar la hipótesis nula.
La distribución de Sabor es la misma entre categorías de Tratamientos	Prueba Kruskal Wallis de muestras independientes	0,000	Rechazar la hipótesis nula.
La distribución de Apariencia es la misma entre categorías de Tratamientos	Prueba Kruskal Wallis de muestras independientes	0,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0,05

Fuente. Los autores

4.7 PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO

4.7.1 COLOR

En la tabla 14 se observa los resultados del subconjunto homogéneo basado en el color, se puede apreciar que el tratamiento TE3 se ubica en el subconjunto tres con la media numérica más elevada, lo que indica que fue el tratamiento de mayor agrado por los panelistas, mientras que el TP1 se ubicó en el subconjunto uno, lo que indica que fue de menor preferencia por los catadores no entrenados.

Tabla 14. Subconjuntos homogéneos basados en color

		Subconjunto		
		1	2	3
Muestra ¹	TP1	165,593		
	TP2		210,587	
	TE1		225,847	225,847
	TP3		238,240	238,240
	TE2		253,500	253,500
	TE3			259,233
Probar estadística		. ²	7,345	5,763
Sig. (prueba de 2 caras)		.	.062	.124
Sig. Ajustada (prueba de 2 caras)		.	.091	.180

Fuente. Los autores

4.7.2 OLOR

En la tabla 15 se observa los resultados del subconjunto homogéneo basado en el olor, se puede apreciar que el tratamiento TE2 se ubica en el subconjunto tres con la media numérica más elevada, lo que indica que fue el tratamiento de mayor agrado por los catadores no entrenados, mientras que el TP1 se ubicó en el subconjunto uno, lo que indica que fue de menor preferencia.

Tabla 15. Subconjuntos homogéneos basados en olor

		Subconjunto		
		1	2	3
Muestra ¹	TP1	166,593		
	TP2		205,813	
	TP3		213,540	
	TE3		237,727	
	TE1		248,013	
	TE2			281,373
Probar estadística		. ²	7,813	. ²
Sig. (prueba de 2 caras)		.	.050	.
Sig. Ajustada (prueba de 2 caras)		.	.074	.

Fuente. Los autores

4.7.3 SABOR

En la tabla 16 se muestran los resultados para el subconjunto homogéneo en base al sabor, se puede observar que el tratamiento TE2 se encuentra en el tercer subconjunto con mayor media numérica, indicando que este es el tratamiento que prefieren los catadores no entrenados, mientras que TP1 se encuentra en el único

subconjunto, indicando que a las personas este tratamiento es el que menos les agrada.

Tabla 16. Subconjuntos homogéneos basados en sabor

		Subconjunto		
		1	2	3
Muestra¹	TP1	153,720		
	TP3		203,420	
	TE3		217,600	
	TP2		231,647	
	TE1		249,800	
	TE2			296,813
	Probar estadística	. ²	6,486	. ²
Sig. (prueba de 2 caras)	.	.090	.	
Sig. Ajustada (prueba de 2 caras)	.	.132	.	

Fuente. Los autores

4.7.4 APARIENCIA GENERAL

En la tabla 17 se observa los resultados del subconjunto homogéneo basado en apariencia general, se puede apreciar que el tratamiento TE2 se ubica en el subconjunto dos con la media numérica más elevada, lo que indica que fue el tratamiento de mayor agrado, mientras que el TP1 se ubicó en el subconjunto uno, lo que indica que fue de menor preferencia por los catadores no entrenados.

Tabla 17. Subconjuntos homogéneos basados en apariencia general

		Subconjunto	
		1	2
Muestra¹	TP1	185,300	
	TE3	214,000	214,000
	TP2	218,867	218,867
	TP3		233,900
	TE1		246,733
	TE2		254,200
	Probar estadística	4,034 ²	9,450
Sig. (prueba de 2 caras)	.133	.051	
Sig. Ajustada (prueba de 2 caras)	.248	.051	

Fuente. Los autores

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El tratamiento TP1 fue el que proporcionó el mayor tiempo estimado de vida útil de 60.4 días. Cabe mencionar que todos los tratamientos estuvieron por encima de los 25 días de vida del queso fresco pasteurizado, así demostrando la eficiencia de los conservantes naturales.
- Dentro del proceso de almacenamiento el pH y la acidez mantuvieron un comportamiento aceptable dentro de los parámetros de degradación microbiana en el queso fresco pasteurizado, arrojando a el TE1 y el TP1, como los tratamientos de mejor ajuste en relación a las normas internacionales.
- Los mejores tratamientos en cuanto aceptabilidad en los atributos color, olor, sabor y apariencia general del queso fresco pasteurizado, fue el TE2 seguido del TE3 siendo los más aceptados por los catadores no entrenados.

5.2 RECOMENDACIONES

- Para futuras investigaciones, se sugiere utilizar e-polilisina en dosis más elevadas, de esta forma se podría alcanzar un mayor alargamiento de vida útil en el queso fresco pasteurizado.
- Ensayar de manera conjunta la aplicación de ϵ -polilisina y el propóleo como conservantes en el queso fresco pasteurizado, para así medir la eficiencia inhibidora de ambos conservantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, I., García, O., Contreras, J., y Acevedo, I. (2019). Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña. *Revista UDO Agrícola*, 4(2), 442-448.
- Acosta, A. (2015). *Efecto de dos concentraciones de cloruro de sodio y dos temperaturas en el crecimiento de listeria monocytogenes en queso fresco pasteurizado* (Tesis de pregrado). Escuela agrícola panamericana, Zamorano, Honduras.
- Aguilar, D., Moo, V., Cob, N., Rivera, G., Vargas, L., Tamayo, E., Tamayo, J. (2011). Vida útil del jugo de sábila (Aloe Vera MILL), en presencia de Propóleo, Citracidin y Nisina. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 12(1) 94-100.
- Alonso, L., y Poveda, J. (2008). *Estudio comparativo en técnicas de recuento rápido en el mercado y placas petrifilm 3m para el análisis de alimentos* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8238/tesis230.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Antezana, C. (2015). *Efecto de la hidrólisis enzimática de la lactosa en el perfil de textura de queso fresco normal y bajo en grasa. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de industrias alimentarias* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Anuj Chheda, 2014. *Notificación de ϵ -polilisina: GRAS 000135 EE. UU.* Recuperado de <http://www.fda.gov/downloads/Food/IngredientsPackagingLabeling/GRAS/NotInventory/ucm267372.pdf>
- Arévalo, M. (2014). *Determinación de la actividad de agua y pH y su relación en la actividad microbiológica de queso que se expende en el mercado central de Machala, 2014* (Tesis de pregrado). Universidad técnica de Machala “calidad, pertinencia y calidez” unidad académica de ciencias químicas y de la salud carrera de ingeniería en alimentos. Machala, El Oro, Ecuador.
- Bainafó. (2019). *Aditivo de polilisina conservante ϵ polylysine e polylysine grado alimenticio.* Recuperado de http://cn-polylysine.com/products/natural-antimicrobial/epsilon-polylysine-.html?gclid=EAlaIQobChMli8ugweqW7gIVEW6GCh2afQZFEEAYASAAEgJg2fD_BwE
- Bandoni, A. L., Retta, D., Di Leo, P. M., y Baren, C. M (2009). ¿Son realmente útiles los aceites esenciales? *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 8(5), 317-322.

- Cangas, R., Llavona, A., López, P., Aguirre, S., y Hernández, A. (2019). Desarrollo de un queso fresco con cultivos probióticos en ingredientes vegetales. *Tecnología Química*, 39(1).
- Cárdenas, N., Cevallos, C., Salazar, J., Romero, E., Gallegos, P., y Cáceres, M. (2018). Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. *Ciencias técnicas y aplicadas*, 4(3), 253-263.
- Carrera, H. (2016). *Evaluación del extracto etanólico de propóleo como conservante en queso cabaña*. (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.
- Carrillo, M., y Mondragón, F. (2011). Estudio de la vida útil del queso asadero. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 12(3), 1-9.
- Cedeño, M. (2015). *Calidad del queso fresco en diferentes lugares de procedencias y lugares de comercialización en Quevedo*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- Chang, Y., McLandsborough, L. y McClements, D. J. (2014). Entrega de antimicrobianos sistemas basados en complejos electrostáticos de ϵ -polilisina catiónica y aniónica goma arábica. *Hidrocoloides alimentarios*, 35, 137-143.
- Cid, A. (2017). *Comparación de la vida útil de un queso fresco procesado sin conservadores y quesos frescos con recubrimientos comestibles de quitosano y aceites esenciales*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Códex Alimentarius (2011). *Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos*. 2 ed. Roma, IT. FAO/OMS. p. 187-190.
- Colcha, F., y Oña, W. (2017). *Proyecto de Factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la pasteurización de leche en la parroquia de San Isidro, cantón Morona, provincia de Morona Santiago*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Constante, P. (2012). *Elaboración y conservación de leche y yogur de soya utilizando métodos combinados en la planta de lácteas de la Universidad Politécnica Salesiana* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Contero, V. (2017). *Evaluación higiénico – sanitaria de la quesera artesanal cod.q4 ubicada en la parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

- Daquilema, C. (2019). *Ozonización de mieles de abeja (apis mellifera) para asegurar ausencia de mohos y levaduras, para aplicaciones medicinales*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Food and Drug Administration (2010). Epsilon-polylysine GRAS notification.
- Gamboa, J.A, y Vásquez, M.T. (2015). Efecto del aceite esencial de *Syzygium aromaticum* sobre la supervivencia de *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A* y *Bacillus cereus*. *Revista Rebiolest*, 3(1), 42-51.
- Gomes, A., Cruz, A., Cadena, R., Celeghini, R., Faria, H., Pollonio, M., Granato, D. 2011. Manufacture of low-sodium Mina's fresh cheese: Effect of the partial replacement of sodium chloride with potassium chloride. *Journal of Dairy Science*, (94), 2701– 2706.
- Google Earth. (2020). *Ubicación ESPAM MFL*. Recuperado de Google earth web site: https://earth.google.com/web/@-0.82640869,-80.18629717,16.15197141a,55.86881522d,35y,0.00000001h,44.99363811t,0r/data=CIQaUhJMCiUweDkwMmJhMTU4MjA2Zjc4ZTk6MHgzOTg1MmE5N2FkYWQ0NjM3GUrgIGtXcuq_IZO-tbjrC1TAKhFjb3JkZW5hZGFzIGVzcGFtIBgBIAE
- Guevara, J. (2017). *Efecto del tratamiento por pulsos luminosos sobre la concentración de vitamina "c" y recuento de mohos y levaduras en zumo de aguaymanto (physalis peruviana l)* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- IBM (2021). *IBM SPSS Statistics*. https://www.ibm.com/products/spss-statistics?lnk=hpmps_bupr
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (2015) NTE INEN 0009: *Norma general para la leche cruda. Requisitos* (6ta ed.). Quito, Pichincha, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización. Recuperado de file:///C:/Users/PC/Downloads/NTE%20INEN%209%20Sexta%20revisi%C3%B3n.pdf
- Labuza, T. 2000. *Determination of shelf-Life of foods*. Department of food science and Nutrition, university of Minnesota. St. Paul. p. 32.
- LABUZA, T.P.; RIBOH, D. Theory and application of Arrhenius kinetics to the prediction of nutrient losses in foods. *Food. Technol.*, v. 36, n.10, p. 66-74, 1982.
- Lafta, S. (2019). *Effect of the ε-polylysine utilization on the physiochemical, microbiological and rheological properties of the drinking yogurt*. *Plant Archives*, 19(1), 870-874.

- López, D. (2016). *Estudio de factibilidad de una planta procesadora de Queso en la ciudad de Montecristi*. (Tesis de pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.
- López, O. (2010). *Aplicación de nisina para incrementar el tiempo de vida útil en queso fresco en el centro de adiestramiento lechero (cal) en el 2010*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Lucey, J., Johnson, M. y Horne, D. 2003. Perspectivas a partir de las propiedades reológicas y texturales del queso. *Journal Dairy Science* 9 (86): 2725-2743.
- Ma, H., Cheng, L., Li, L. y Yang, X. (2014). Efecto de la poli- ϵ -lisina en tilapia envasada al vacío almacenada a 4 ° C. *Advanced Materials Research*, (881)883, 751–756.
- Mamani, E. (2016). *Evaluación de factores que influyen en la absorción de sal y determinación de vida anaquel en la elaboración de queso tipo paria*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Molina, D. (2015). *“Evaluación del efecto del Propóleo como bioconservante en el dulce de higos (Ficus carica L.)”* (Tesis de Pregrado) ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS, Riobamba, Ecuador.
- Montero, M. (2017). *Los procesos administrativos y su incidencia en la producción de la microempresa artesanal de productos lácteos “Don Jorge”, en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, año 2014*. (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Ecuador.
- NMX-F-092. (1970). Calidad para quesos procesados. Recuperado de https://caisatech.net/uploads/XXI_2_MXD_C10_NMX-F-092-1970_R0_12AGO1970.pdf
- NTE-INEN-1528. (2012). Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos. Recuperado de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1528.pdf>
- Olea A, Díaz J, Fuentes R, Vaquero A, García M. (2012) Vigilancia de brotes de enfermedades de transmisión alimentaria en Chile. *Rev Chil Infectol*, 29(5) ,504–10.
- Ochoa, A, Regalado, C. y García, B. (2010). *Evaluación de la actividad antimicrobiana de ϵ -polilisisina-I y Natamicina, su incorporación en un empaque activo y aplicación en queso fresco*. Facultad de Química. Universidad Autónoma of Querétaro.
- Orberá, T. (2004). Acción perjudicial de las levaduras sobre los alimentos. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30(3), 0.

- Orellana, L. (2020). *Detección de staphylococcus aureus en queso fresco artesanal comercializado en el mercado municipal de Sauces IX de la ciudad de Guayaquil*. (Tesis de pregrado). Universidad Agraria del Ecuador, Guayas, Ecuador.
- Osorio, M. (2018). *TÉCNICAS MODERNAS EN EL ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS*. (Tesis de pregrado). UNAM, Lima, Perú.
- Ostrek J, Baumann-Popczyk A, Sadkowska-Todys M. (2014) Infecciones e intoxicaciones alimentarias en Polonia en 2012. *Przegl epidemiol*, 68(2):227–34.
- Paredes, V. (2017). *Efecto de un recubrimiento comestible de gelatina y ϵ -polilisina en la calidad microbiológica de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*)*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Pinta, M., y Rodas, C. (2016). *Evaluación del grado de desnaturalización de la proteína, calcio y fósforo de la leche durante el calentamiento utilizando un número de combinaciones de tiempo/temperatura y su influencia en la calidad y rendimiento del queso fresco elaborado*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Lectong, N., y Quiñonez, N. (2020). Efecto de la ϵ -polilisina y propóleo como conservantes en la vida útil del yogurt. (Tesis de Maestría). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “M.F.L”, Bolívar, Ecuador.
- Pisoschi, A. M.; Pop, A.; Georgescu, C.; Turcuş, V.; Olah, N. K.; Mathe, E., 2018. An overview of natural antimicrobials role in food. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 143, 922-935.
- Prevensystem. (2016). *Hongos en los alimentos* Recuperado de <https://www.prevensystem.com/internacional/427/noticia-hongos-en-los-alimentos.html>
- Rada, G. (2011). *Análisis sensorial de alimentos*. Digital.csic.es. Recuperado de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/358508%20(3).pdf
- Rajapaksha, D., Kodithuwakku, D., Silva, K. y Rupasinghe, R. (2013). Evaluation of Potassium sorbate and E-polylysine for their inhibitory activity on post-acidification of set yoghurt under cold storage for 20 days. *International Journal of Scientific and Research Publications*, (3)6.
- Rodríguez, J. (2002). *La vulnerabilidad del queso fresco: Eroski Consumer. Barcelona, España*. Recuperado de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/la-vulnerabilidad-del-queso-fresco.html>
- Rodríguez, L. (2016). *Propuesta de un plan de manejo ambiental para la agro empresa la quesera del cantón Colta provincia de Chimborazo*. (Tesis de

pregrado). Universidad Técnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

- Romero-Castillo, P. A.; Leyva-Ruelas, G.; Cruz-Castillo, J. G.; Santos-Moreno, A. (2009). Evaluación de la calidad sanitaria de quesos crema tropical mexicanos de la región de Tonalá, Chiapas. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 8(1), 2009, pp. 111-119
- Salamanca G., Osorio, M., y Montoya, L. (2010). Elaboración de una bebida funcional de alto valor biológico a base de borojó (Borojoa patinoi Cuatrec). *Revista chilena de nutrición*, 37(1), 87-96.
- Sánchez, A., Torrescano, G., & Vargas, R. (2013). El Propóleo: Conservador potencial para la industria alimentaria. *Interciencia*, 38(10), 707.
- Sánchez, J., Colín, V., López, F., Avilés, F., Castelán, O., y Estrada, J. (2016). Diagnóstico de la calidad sanitaria en las queserías artesanales del municipio de Zacazonapan, Estado de México. *Salud Pública de México*, 58(4), 461-467.
- Shima, S., Matsuoka, H., Iwamoto, T. y Sakai, H. (1984). Acción antimicrobiana de la ϵ -poli-L-lisina. *The Journal of antibiotics*, 37 (11), 1449-1455.
- Torres, D. (2019). *Efecto de la concentración del aceite esencial de tomillo (thymus vulgaris) sobre la vida útil del queso fresco artesanal*. (Tesis de Maestría). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "M.F.L", Bolívar, Ecuador.
- Villegas, A. D. y Huerta, R.A. (2016). Naturaleza, evolución, contrastes e implicaciones de las imitaciones de quesos mexicanos genuinos. *Estudios sociales Hermosillo*, 23(45), 213-236.
- Witting de Penna E. (2011). *Evaluación Sensorial, Una metodología actual para la tecnología de alimentos*. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/121431>
- Yoshida, T. y Nagasawa, T. (2003). E-Poli-L-lisina: producción microbiana, potencial de biodegradación y aplicación. *Microbiología aplicada y biotecnología*, 62 (1), 21-26.

ANEXOS

Anexo 1. Pruebas de anden en la leche



Fuente. Laboratorio de Bromatología

Anexo 2. Pasteurización



Fuente. Taller de lácteos

Anexo 4. Primer desuerado



Fuente. Taller de lácteos

Anexo 5. Moldeado y prensado



Fuente. Taller de lácteos

Anexo 6. Empaque y almacenamiento

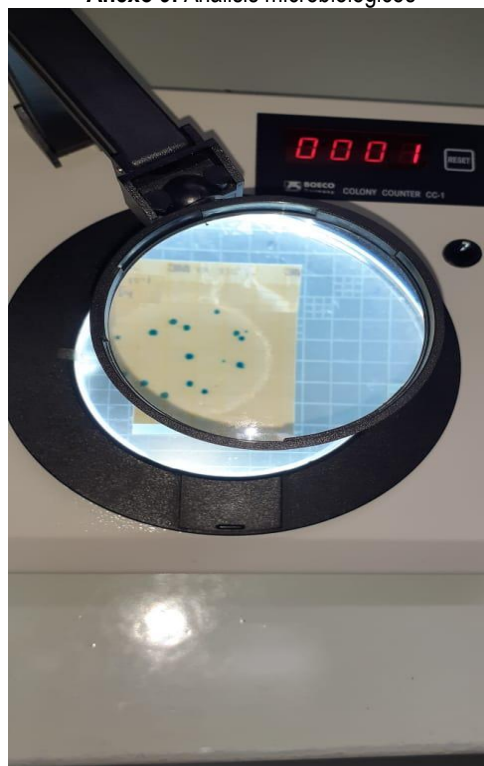
Fuente. Taller de lácteos

Anexo 7. Análisis fisicoquímicos

Fuente. Laboratorio de bromatología

Anexo 8. Análisis fisicoquímicos

Fuente. Laboratorio de bromatología

Anexo 9. Análisis microbiológicos

Fuente. Laboratorio de microbiología

Anexo 10. Guía práctica de taller



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



CARRERA DE AGROINDUSTRIA					
GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO/TALLERES					
1. DATOS INFORMATIVOS					
<i>No. De práctica:</i> 1		<i>Lugar de Práctica:</i> Taller de lácteos			
<i>Asignatura:</i> Desarrollo de tesis					
<i>Docente:</i> Ing. José Fernando Zambrano Ruedas, Mg. <i>Fecha:</i> 12 hasta el 16 de abril del 2021					
<i>Periodo semestral:</i> Abril/Agosto 2021			<i>Semestre/ Nivel:</i> Décimo		
<i>Tema de la Unidad:</i>		<i>Subtema:</i>		<i>Logro de aprendizaje:</i>	
Ejecución de planificación.				a	Ejecutar el trabajo de integración conforme al proyecto aprobado.
2. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA					
Elaboración de queso fresco pasteurizado.					
3. MATERIALES/EQUIPOS/OTROS					
EQUIPOS		MATERIALES		OTROS	
CANT. / UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT. / UNID.	DESCRIPCIÓN	CANT. / UNID.	DESCRIPCIÓN
1	Pastomaster	1	Cuchillo		
1	Termómetro	1	Lira		
1	Cámara de frío	72	Moldes de acero inoxidable		
		4	Ollas		
		1	Olla de esterilización		
		1	Cedazos		
		1	Tina de prensado de queso		
4. PARTICIPANTES DE LA PRÁCTICA					
Nº	NOMBRES	CÉDULA	FIRMA		
1	Karen Abigail Cedeño Medranda	1313669168	Karen Cedeño		
2	Darwin Josue Palma Bazurto	1208628303	Darwin Palma		


 Docente

 Técnico responsable

Fuente. Taller de lácteos

Anexo 11. Reporte de análisis Físicoquímicos

  							
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FELIX LÓPEZ" LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DEL ÁREA AGROINDUSTRIAL							
ESTUDIANTES:	CEDEÑO MEDRANDA KAREN ABIGAIL PALMA BAZURTO DARWIN JOSUE						
DIRECCIÓN	CALCETA						
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	12/04/2021 11/05/2021 02/06/2021 10/06/2021						
FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS:	12/04/2021 11/05/2021 02/06/2021 10/06/2021						
MUESTRAS ENVIADAS:	24						
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Efectos de los conservantes naturales E-polilisina y propóleo en la vida útil del queso fresco pasteurizado							
Parámetros	Resultados (Día 0)						
	Unidad	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
pH	-	5.86	6.71	6.19	5.95	6.20	6.28
Acidez	%	0.33	0.27	0.45	0.42	0.45	0.42
Parámetros	Resultados (Día 30)						
	Unidad	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
pH	-	5.84	5.89	5.89	5.87	5.78	5.83
Acidez	%	0.57	0.60	0.57	0.57	0.60	0.60
Parámetros	Resultados (Día 45)						
	Unidad	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
pH	-	5.83	5.74	5.96	5.92	5.87	5.89
Acidez	%	0.60	0.63	0.36	0.69	0.57	0.45
Parámetros	Resultados (Día 55)						
	Unidad	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
pH	-	5.80	5.82	5.98	5.92	5.88	5.99
Acidez	%	0.69	0.66	0.58	0.54	0.65	0.67


 Ing. Jorge Teca Delgado
 TECNICO DEL LAB. DE BROMATOLOGÍA



Fuente. Laboratorio de bromatología

Anexo 12. Reporte de análisis microbiológicos (día cero)

REPÚBLICA DEL ECUADOR



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



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Karen Abigail Cedeno Medranda Darwin Josue Palma Bazurto	Nº DE ANÁLISIS:	6
DIRECCIÓN:	ROCAFUERTE – MANABÍ, CALLE 30 DE SEPTIEMBRE Y CALLEJÓN		
TELÉFONO:	0995657661	Fecha de recibido:	12/04/2021
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"QUESO FRESCO PASTEURIZADO"	Fecha de análisis:	12/04/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	6	Fecha de reporte:	19/04/2021
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de plástico de 200 g de capacidad	Fecha de muestreo:	19/04/2021
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1 (Día cero)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	*<1,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
T2 (Día cero)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	*<1,0x10 ¹	
T3 (Día cero)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	*<1,0x10 ¹	
T4 (Día cero)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	*<1,0x10 ¹	
T5 (Día cero)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	*<1,0x10 ¹	
T6 (Día cero)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	*<1,0x10 ¹	

*<1,0x10¹ En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades propagadoras (UP)

Nota:

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

Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:

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

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

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA

Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

Fuente. Laboratorio de microbiología

Anexo 13. Reporte de análisis microbiológicos (día 30)

REPÚBLICA DEL ECUADOR



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



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CUENTE:	Karen Abigail Cedeno Medranda Darwin Josue Palma Bazaruto	Nº DE ANÁLISIS:	6
DIRECCIÓN:	ROCAFUERTE – MANABÍ, CALLE 30 DE SEPTIEMBRE Y CALLEJÓN		
TELEFONO:	0995657661	Fecha de recibido:	11/05/2021
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"QUESO FRESCO PASTEURIZADO"	Fecha de análisis:	11/05/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	6	Fecha de reporte:	14/05/2021
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de plástico de 200 g de capacidad	Fecha de muestreo:	11/05/2021
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1 (30 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,4x10 ³	AOAC Método oficial 997.02
T2 (30 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	2,4x10 ³	
T3 (30 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,8x10 ²	
T4 (30 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	*<1,0x10 ¹	
T5 (30 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	3,3x10 ²	
T6 (30 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	2,0x10 ¹	

*<1,0x10¹: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades propagadoras (UP)

Nota:

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

Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

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

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

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

Fuente. Laboratorio de microbiología

Anexo 14. Reporte de análisis microbiológicos (día 45)

REPÚBLICA DEL ECUADOR


ESPAMMFL

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


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CUENTE:	Karen Abigail Cedeno Medranda Darwin Josue Palma Bazurto	Nº DE ANÁLISIS:	6
DIRECCIÓN:	ROCAFUERTE – MANABÍ, CALLE 30 DE SEPTIEMBRE Y CALLEJÓN		
TELÉFONO:	0995657661	Fecha de recibido:	04/06/2021
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"QUESO FRESCO PASTEURIZADO"	Fecha de análisis:	04/06/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	6	Fecha de reporte:	07/06/2021
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de plástico de 200 g de capacidad	Fecha de muestreo:	04/06/2021
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1 (45 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,4x10 ²	AOAC Método oficial 997.02
T2 (45 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,6x10 ³	
T3 (45 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,3x10 ²	
T4 (45 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,2x10 ³	
T5 (45 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,4x10 ²	
T6 (45 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,2x10 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

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

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

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

Fuente. Laboratorio de microbiología

Anexo 15. Reporte de análisis microbiológicos (día 55)

REPÚBLICA DEL ECUADOR



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



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Karen Abigail Cedeno Medranda Darwin Josue Palma Bazurto	Nº DE ANÁLISIS:	6
DIRECCIÓN:	ROCAFUERTE – MANABÍ, CALLE 30 DE SEPTIEMBRE Y CALLEJÓN		
TELEFONO:	0995657661	Fecha de recibido:	11/06/2021
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"QUESO FRESCO PASTEURIZADO"	Fecha de análisis:	11/06/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	6	Fecha de reporte:	14/06/2021
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de plástico de 200 g de capacidad	Fecha de muestreo:	11/06/2021
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1 (55 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,8x10 ⁵	AOAC Método oficial 997.02
T2 (55 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	3,2x10 ⁵	
T3 (55 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,4x10 ⁴	
T4 (55 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,6x10 ²	
T5 (55 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	3,0x10 ²	
T6 (55 Días)	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1,4x10 ²	

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

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

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

Fuente. Laboratorio de microbiología

Anexo 16. Ficha de evaluación sensorial

Código	Atributos			
	Color	Olor	Sabor	Apariencia
TE1				
TE2				
TE3				
TP1				
TP2				
TP3				

Fuente. Los autores

Anexo 17. Pruebas sensoriales



Fuente. Los autores



Fuente. Los autores



Fuente. Los autores