



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE MANABÍ  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE SUSTRATOS COMO MÉTODO DE  
CONSERVACIÓN DEL QUESO CRIOLLO CONGELADO”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DESARROLLO E INNOVACIÓN DE PRODUCTOS**

**PREVIO AL TÍTULO DE:**

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**AUTORA:**

**ANDREA VERÓNICA GÓMEZ ZAMBRANO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:**

**ING. JOSEPH FABRICIO GARCIA GUILLEN**

Marzo 2021

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

## CERTIFICACIÓN

ING. JOSEPH FABRICIO GARCIA GUILLEN

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

### CERTIFICA:

En mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, cumpliendo la Normativa del Trabajo de Integración Curricular; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación.

.....  
Ing. Joseph Fabricio García Guillen, MSC.  
C.C. 1310425598

## **ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

El jurado examinador aprueba el presente trabajo de integración curricular en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

.....  
Ing. Joseph Fabricio García Guillén, M.Sc.  
TUTOR DE TESIS/PRESIDENTE DEL TRIBUNAL/ LECTOR 1

.....  
Ing. Carlos Enrique González Arteaga, Mg.  
LECTOR 2

.....  
Ing. Francisco Hernán Pozo Miranda, Mg  
LECTOR 3

## **DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD**

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que ha sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de información de soporte que ha sido debidamente citada en mi trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramento que ninguna sección de este trabajo de integración curricular infringe los derechos de autor de nadie.

.....  
**ANDREA VERÓNICA GÓMEZ ZAMBRANO**  
C.C. 131340650-4

## **DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de mis resultados a la comunidad científica y a la sociedad en general. Adicionalmente autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información al autor de este trabajo.

.....  
ANDREA VERÓNICA GÓMEZ ZAMBRANO  
C.C. 131340650-4

## **DEDICATORIA**

Este logro está dedicado principalmente a Dios, dándome fuerzas para seguir adelante en cada paso, siendo mi luz y guía.

A mi hijo César José Delgado Gómez, por ser el motor de mi vida, lo más hermoso que tengo y saca lo mejor de mí cada día. A mi Cosi Pablo Delgado, por estar siempre conmigo en las buenas y malas; siendo mi apoyo fundamental en cada momento, mi pequeña Familia los Amo mucho y esto también es de ustedes.

A mis Padres—Abuelos Bosco y Teresa gracias por siempre estar conmigo incondicionalmente, sin medida con su amor siempre. A mi Mami Vero por todo lo que me han brindado en algún momento. Mis tíos Maya y Fabo mostrándome su apoyo y guía cada que lo necesito, son importante en esto, gracias por todo.

A mis Ángeles en el Cielo, mis hermanos Valeria y Walter, mis KELYAAN, mis tías Papacha y Paty, mis primas Ana Patricia y Ana María, mi querida Tía Mirna, siempre apoyándome en todo, gracias a cada uno de ustedes que también forman parte importante de esta meta cumplida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Dios por permitir llegar hasta aquí, a mi familia por ser mi apoyo y mi sostén en todo momento.

Agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, a cada una de las autoridades, personal docente principalmente a la Carrera de Ingeniería Agroindustrial por siempre estar prestos a ayudar e impartir sus conocimientos y regalarnos su tiempo en formar grandes personas y profesionales de calidad.

Agradezco también a cada institución donde tuve el privilegio de sumar conocimientos para así llegar a esta prestigiosa Institución para realizar mi carrera profesional y llegar a ser una ingeniera Agroindustrial.

## RESUMEN

Este estudio mixto evaluó dos tipos de sustratos como cobertura conservante en queso criollo congelado, considerando que los lácteos y sus derivados, por su acortada vida de consumo y componentes, promueven el desarrollo de microorganismos patógenos y de métodos de conservación, exponiendo la problemática de vida útil y rápida maduración de este tipo de queso, principal derivado lácteo en el medio. Consecuentemente, este estudio se desarrolló durante 6 meses del periodo 2018-2019, en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, Campus Chone, utilizando metodología descriptiva, analítica y experimental. Se establecieron diferentes etapas con cuatro tratamientos (T1, T2, T3 y T4), usando porciones de pan (apanadura) y rosca rallada como envoltura del queso, con tiempos de cocción de 3 y 5 minutos. Además, se realizaron análisis físico-químicos y microbiológicos según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338, e identificó la mejor combinación mediante un panel sensorial con catadores pre-entrenados. Los resultados muestran que la mejor combinación corresponde al T2 con apanadura de pan como conservante y precocción a 5 minutos, en un ambiente de congelación de  $-4^{\circ}\text{C}$  a  $-6^{\circ}\text{C}$ . Los resultados de los análisis físico-químicos del T2 evidencian que la humedad corresponde al 23,77%. Los análisis microbiológicos muestran un recuento de enterobacterias  $<10$  UFC/g; recuento de *Staphylococcus aureus*  $<10$  UFC/g; y *Listeria monocytogenes* 0; rangos aceptables que cumplen con la normativa. Es necesario elaborar productos alimenticios con mayor vida útil, porque esto brinda al consumidor más tiempo para disponer de los mismos.

*Palabras clave:* queso criollo, sustrato, conservación, tratamiento

## ABSTRACT

This mixed research study evaluated two types of substrates as preservative coverage for frozen artisan cheese, regarding that dairy products and derivatives, because of their short shelf life and components, promote the growth of pathogenic microorganisms and support conservation development techniques, revealing the problem of the shelf life and rapid maturation of this type of cheese, which is the main derivative in the region. Accordingly, this research study was carried out over six months of the period 2018-2019, at Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, Chone Campus, using descriptive, analytical and experimental methods. There were established four different treatments (T1, T2, T3 and T4), using bread slices (breadcrumbs) and grated bagel as cheese wrap, and cooking time of 3 and 5 minutes. Also, there were performed some physical-chemical and microbiological analyses according to the Ecuadorian Technical Standard NTE INEN 1338, and it was identified the best treatment through a sensory panel of pre-trained tasters. The findings show that the best combination corresponds to T2 with breadcrumbs as a preservative, 5 min precooking, and freezing temperature from  $-4^{\circ}\text{C}$  to  $-6^{\circ}\text{C}$ . The physical-chemical analysis results of T2 reveal that humidity corresponds to 23.77%; the microbiological analysis results show the count for Enterobacteriaceae is  $<10$  cfu/g; *Staphylococcus aureus* count is  $<10$  cfu/g; and *Listeria monocytogenes* 0, which are within acceptable ranges as proposed in the regulations. It is necessary to produce longer shelf life food products since this gives customers more time to consume them.

*Keywords:* artisanal cheese, substrate, conservation, treatment

## CONTENIDO

<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	ii
<b>ACTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL</b> .....	iii
<b>DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD</b> .....	iv
<b>DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>17</b>
<b>1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>18</b>
<b>1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>19</b>
<b>1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>1.4.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>19</b>
<b>1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>19</b>
<b>1.5. HIPÓTESIS DE TRABAJO</b> .....	<b>19</b>
<b>1.5.1. HIPOTESIS NULA</b> .....	<b>19</b>
<b>1.5.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA</b> .....	<b>20</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1. QUESO</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.1. HISTORIA</b> .....	<b>20</b>
<b>2.2. PRODUCCIÓN DE QUESO EN EL ECUADOR</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3. DEFINICIÓN DEL QUESO</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4. PROCESOS DE ELABORACIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>2.4.1. PRETRATAMIENTO</b> .....	<b>23</b>
<b>2.4.2. COAGULACIÓN</b> .....	<b>23</b>
<b>2.4.3. SINÉRESIS</b> .....	<b>23</b>
<b>2.4.4. SALADO</b> .....	<b>24</b>
<b>2.5. TIPOS DE COAGULANTES</b> .....	<b>24</b>
<b>2.6. TIPOS DE QUESOS FRESCOS</b> .....	<b>24</b>
<b>2.6.1. QUESO FRESCO</b> .....	<b>24</b>

2.6.2. QUESO CRIOLLO O DE COMIDA .....	25
2.6.3. QUESO DE MANABÍ.....	25
2.7. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS .....	25
2.7.1. PAN RALLADO O APANADURA .....	25
2.7.2. ETAPAS DE EMPANIZADO.....	26
2.7.3. CONGELACIÓN .....	27
3. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	28
3.1. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.2. VARIABLES.....	28
3.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES.....	28
3.2.2. VARIABLES DEPENDIENTES .....	28
3.3. PROCEDIMIENTOS.....	29
3.3.1. FACTOR EN ESTUDIO .....	29
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL APLICADO.....	29
3.5. TRATAMIENTO EN ESTUDIO.....	30
3.6. ANÁLISIS .....	30
3.6.1. ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	30
3.6.1.1. ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS .....	31
3.6.1.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS .....	31
3.7. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	32
3.7.1. DETERMINACIÓN DEL SUSTRATO .....	32
3.7.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL.....	33
3.7.3. TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO .....	33
3.7.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	34
3.8. PRUEBAS SENSORIALES .....	35
3.9. ANALISIS ESTADISTICOS .....	35
3.10. DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE QUESOS CRIOLLOS CONGELADOS .....	37
3.11. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	38
3.11.1. RECEPCIÓN.....	38
3.11.2. SELECCIÓN .....	38
3.11.3. DOSIFICADO .....	38

3.11.4. PREPARADO .....	38
3.11.5. PRECOCCIÓN .....	39
3.11.6. ENFRIADO .....	39
3.11.7. EMPACADO .....	39
3.11.8. ALMACENADO .....	39
4. RESULTADOS .....	40
4.1. DETERMINACIÓN DEL SUSTRATO.....	40
4.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL .....	40
4.3. TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO.....	41
4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....	42
4.5. RESULTADOS DE ANÁLISIS SENSORIALES .....	43
5 DISCUSIÓN.....	49
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
6.1 CONCLUSIONES.....	51
6.2 RECOMENDACIONES.....	52
7 BIBLIOGRAFÍA .....	53
ANEXOS.....	56

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Diseño Factorial.....</i>	30
<i>Tabla 2. Tratamientos, según tipo de sustratos y tiempos de pre cocción. ....</i>	30
<i>Tabla 3. Requisitos microbiológicos para quesos frescos, según Normativa INEN. ....</i>	31
<i>Tabla 4. Cuadro de tratamientos y tipo de sustratos por tiempo de cocción. ....</i>	40
<i>Tabla 5. Cuadro del tiempo de vida útil del mejor tratamiento.....</i>	39
<i>Tabla 6. Resultados Fisicoquímicos (Humedad) del queso criollo congelado, y con sustrato del mejor tratamiento.....</i>	40
<i>Tabla 7. Resultados Microbiológicos del queso criollo congelado y, con sustrato del mejor tratamiento.....</i>	40
<i>Tabla 8. Análisis sensorial del atributo Color por el método (Kruskal-Wallis) según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción, como método de conservación del queso criollo congelado.....</i>	42
<i>Tabla 9. Análisis sensorial del atributo Olor por el método (Kruskal-Wallis) según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción, como método de conservación del queso criollo congelado.....</i>	43
<i>Tabla 10. Análisis sensorial del atributo Textura por el método (Kruskal-Wallis) según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción, como método de conservación del queso criollo congelado.....</i>	44
<i>Tabla 11. Análisis sensorial del atributo Sabor por el método (Kruskal-Wallis), según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción como método de conservación del queso criollo congelado. ....</i>	46

<i>Tabla 12. Análisis sensorial del atributo Apariencia, por el método (Kruskal-Wallis) según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción, como método de conservación del queso criollo congelado.....</i>	<i>47</i>
--	-----------

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de queso criollo congelado. ....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 2. Diagrama general comparativo de los 4 tratamientos, por la prueba estadística no paramétrica de Kruskal Wallis, a los atributos Color, Olor, Textura, Sabor, Apariencia General del queso criollo, utilizando dos sustratos y dos tiempos de cocción.....</i>	<i>48</i>

## 1 INTRODUCCIÓN

La producción del mejor queso fresco criollo se da en Manabí, este queso genera numerosas ganancias para el sector ganadero y comercial de la provincia, sin embargo, el rápido proceso de maduración y descomposición del producto está peligrando constantemente su salida a nuevos mercados. Este trabajo presenta el desarrollo de un nuevo método de conservación de queso criollo fresco. Este método se basa en utilizar un sustrato o cobertura de origen vegetal como medio de conservante. El sustrato usado brinda características aislantes, que permiten alargar la vida del queso criollo para su consumo y retardando su maduración (Párraga, 2018).

El queso es un derivado de la leche con altos niveles nutricionales que deben mantenerse intactos para su consumo. Los productos de larga duración generan mayores ventas para el sector ganadero y aseguran una mayor producción de queso criollo. El desarrollo de un método que alarga la vida útil y que lo proteja de posibles contaminantes logra dar un producto seguro al consumidor y mejorar la cadena de valor en este sector de productividad (Gottau, 2017).

El uso de sustratos de origen vegetal va de la mano con la conservación del ambiente, Los sustratos vegetales son un método natural y comestible que evita el uso de empaques de tetra pack, los cuales llevan varias capas de material sintético de lenta degradación. Los métodos de conservación que presten todas las seguridades y garantías para el consumidor se proponen como estrategia para abrir nuevos mercados y llegar a zonas de difícil acceso por más tiempo. Debido a que en época de verano el queso criollo es escaso y su precio se eleva en los mercados, es importante desarrollar nuevos procesos de innovación y conservación para logra incrementar su producción (Ruiz, 2005).

## **1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El acelerado crecimiento urbano crea una gran demanda de queso criollo en las ciudades manabitas y otras fuera de la provincia que también apetecen del producto, esto incide en las necesidades actuales, debido a que estas no son del todo satisfechas. El queso criollo tiene la costumbre de servirse fresco y al ser de rápida maduración muchas veces no es posible llegar a todos los mercados. Esta investigación ofrece una cobertura (sustrato) al queso criollo, asegurando la prolongación de la vida del queso.

Para el sector ganadero de las áreas rurales sería de gran ayuda contar con un método nuevo de conservación del queso, ya que en lugares de difícil acceso demora su salida a las ciudades y puntos de entrega, dando así nuevas posibilidades para un aumento significativo de la producción de queso criollo. Un punto muy importante es la demanda constante del producto, y en épocas del verano donde la materia prima del queso escasea y suben sus precios hacen que fluctúe de forma drástica el valor del queso criollo en el mercado, al brindar mayores posibilidades de conservación y almacenamiento se superan grandes e indeseables cambios en los precios que tanto afectan al productor como al consumidor.

Proveer un producto con mayor vida útil y seguro para su consumo, conservando todas sus características sensoriales y nutricionales, justifica el desarrollo de este trabajo de investigación, promoviendo salud y vida a través de los alimentos seguros y duraderos.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El consumo per cápita del queso se duplicó de 0,75 kilos a 1,57 kilos por persona de 2006 a 2014. De acuerdo a datos reportados por el Centro de la Industria Láctea (CIL), se procesan 5,8 millones de litros de leche al día. Más de un tercio de esos 5,8 millones de litros son destinados a la elaboración de queso, y el porcentaje restante se vincula a la leche en funda, de cartón y otros (Orozco, 2015).

El consumo de queso criollo en Manabí es muy elevado, lo que lo hace un producto esencial en las mesas de todos los hogares, y debido a esto la problemática de su corta vida útil, hace que sea importante alargar su tiempo de consumo. Para los sectores ganaderos y rurales es un impedimento la elaboración continua de queso criollo, ya que, al tener una maduración rápida y sensible a la proliferación de bacterias nocivas, no se logra salir a los mercados aledaños y mucho menos a poblaciones urbanas, esto hace que muchas veces el producto llegue maduro o con alta carga microbiana por encontrarse expuesto a distintos ambientes en su traslado (Párraga, 2018).

En Manabí, el queso de Chone es un atributo representativo de la zona. Este queso es un bocadillo preferencial como acompañante de distintos platillos, principalmente para el desayuno y la cena. El sabor de este queso es muy renombrado y apetecido en distintas provincias del Ecuador. Transnacionales como Nestlé han dirigido un centro de acopio de leche en el cantón Chone como respuesta a la calidad de sus productos. Este centro de acopio produce cerca de 150 quintales de queso al día (Zambrano, 2018).

### **1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo influye la aplicación de un sustrato en la conservación de queso criollo por método de congelación?

### **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los tipos de sustratos como método de conservación del queso criollo congelado.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el tipo de sustrato para conservar las características organolépticas del queso criollo congelado.
- Analizar el tiempo de vida útil del queso criollo congelado utilizando el sustrato como método de conservación.
- Establecer una técnica para la conservación de quesos criollos congelados incorporando un sustrato.
- Conocer el estado microbiológico de los quesos criollos congelados con el sustrato incorporado.

### **1.5. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

#### **1.5.1. HIPOTESIS NULA**

La utilización del sustrato como método de conservación no influirá en el tiempo de vida útil queso criollo congelado.

### **1.5.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

La utilización del sustrato como método de conservación influirá en el tiempo de vida útil queso criollo congelado.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1. QUESO**

#### **2.1.1. HISTORIA**

Desde la antigüedad el queso ha sido un alimento de amplio consumo. Hace 12.000 años se producía queso de ovejas domesticadas. Varias investigaciones reportan que el queso se producía desde el año 9.000 a.C. en el antiguo Irak. De acuerdo a los historiadores de mitología griega, la elaboración del queso procede de las enseñanzas impartidas a los humanos por los Dioses del Olimpo (Berger, 2016).

La palabra “queso” surge del griego “fornos” que era el nombre que se le daba al cesto que contenía el producto. De esta palabra provienen los distintos nombres con que el queso es conocido en distintos lenguajes, por ejemplo; el fromage francés. Queso también tiene origen en la palabra latina “caseus”, esta palabra tiene un vínculo con el principal albuminoide de los lácteos como es la caseína. El queso fue un alimento de vital importancia durante la edad media. En zona agrícolas donde se imponía ayuno de carnes por órdenes religiosas, el queso era consumido para reemplazar este alimento. En esta época se elaboraron distintas variedades de queso para equilibrar la dieta. Con el pasar del tiempo y con el crecimiento urbano y comercial, la economía local empezó a depender del queso como uno de los principales productos de

comercialización. Esta comercialización se extendió de local a transfronteriza, llevando las tradiciones de elaboración del queso a la colonización del mundo actual (Marti, 2018).

## **2.2. PRODUCCIÓN DE QUESO EN EL ECUADOR**

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEC, 2011), cerca de 3,706.079 litros de leche están destinados a la elaboración de queso, esto significa que un 41% se destina para la producción de alimentos derivados como yogurt en sus distintas presentaciones, leche pasteurizada, y mantequilla. Apenas el 25% de la producción nacional es destinada para la elaboración de quesos en sus diferentes variedades.

## **2.3. DEFINICIÓN DEL QUESO**

El queso corresponde a un producto secundario obtenido de la leche, del suero de la leche, o de la mezcla de varios de estos subproductos. Estos subproductos pueden ser de leche entera o parcialmente desnatada. El queso en sus diversas presentaciones, ya sea fresco o madurado pasa por un proceso de reposos de la leche, donde por la acción de coagulantes apropiados como el cuajo, toma la forma original del producto que se consume. Durante este proceso se realiza un desuerado eliminación parcial de la parte acuosa de la leche, se hace actuar a las proteínas séricas con la caseína provocando la solidificación del producto. “También se entiende por queso al alimento solidó o semisólido obtenido por el proceso de la coagulación de la leche, proceso que produce la separación de componentes sólidos de la leche, la cuajada, de los líquidos, el suero” (Poncelet, 2018).

El principal componente del queso es la caseína de la leche. Esta caseína se encuentra en forma de gel parcialmente deshidratado. Durante el proceso de su elaboración, el queso retiene un alto porcentaje de la materia de grasa, lactosa en menor cantidad presente como ácido láctico y un cantidad pequeña de sustancias minerales. “La producción de queso fresco consiste esencialmente en la obtención de la cuajada, que no es más que la coagulación de la proteína de la leche (caseína) por la acción de la enzima renina o cuajo” (González, 2002).

“Mediante este proceso se logra preservar el valor nutritivo de la mayoría de los componentes de la leche, incluidas las grasas, proteínas y otros constituyentes menores, generando un sabor especial y una consistencia solida o semisólida en el producto obtenido” (Ramírez, 2012). Según el Codex Alimentarius, la relación suero proteína/caseína en la leche es superior que en el queso. Esta relación se obtiene por un proceso de coagulación de la leche (por acción del cuajo u otros agentes coagulantes) que puede ser total o parcial (FAO/OMS, 2008).

Es evidente que el queso forma parte de los alimentos más consumidos, además de poseer un alto valor nutricional. Entre las características más destacadas se encuentran un gran contenido de lípidos y de sodio. El queso también contiene proteínas, minerales y vitaminas aunque en bajas cantidades. El beneficio del queso en la dieta depende de las características metabólicas de cada individuo, y del tipo de queso que se consuma. Esto debido a la variedad de tipos de queso que se producen y las diferencias en contenido calórico y grasas esenciales que cada uno aporta (Krauss, 2017).

#### **2.4. PROCESOS DE ELABORACIÓN**

“El proceso de elaboración del queso es bastante simple, no obstante, involucra fenómenos físicos y químicos muy complejos. Se trata esencialmente de un proceso de concentración, a

partir de la coagulación de la proteína mayoritaria de la leche (caseína) por la acción enzimática (cuajo) u otro coagulante de tipo ácido (comúnmente ácido láctico)” (Law, 2011).

#### **2.4.1. PRETRATAMIENTO**

Una vez que se realizan las pruebas de fermentación y coagulación, la leche debe ser sometida a una depuración o pasteurización. La misma que aparte de destruir los microorganismos patógenos, causa ciertos inconvenientes como los siguientes: destruye el complejo calcio-caseína por precipitación de las sales cálcicas, lo cual disminuye la capacidad de la leche para coagular, precipita parcialmente las proteínas de lactosuero y la leche en quesería se calentara lo más moderadamente posible. (Estrella, 2014, p. 18)

“En la fabricación de quesos tiene como efecto la destrucción total de los gérmenes patógenos, por lo que se debe pasteurizar a una temperatura mínima de 63°C durante 30 minutos o de 72°C durante 15 segundos” (NTE INEN 1528, 2012).

#### **2.4.2. COAGULACIÓN**

El coagulo (grano) que se forma mediante la adición del cuajo regula parcialmente el proceso de desuerado y el contenido de humedad de los quesos. La cantidad de agua que estos contengan es importante para controlar la fermentación durante su maduración y tener mejor textura, pues de ello dependerá que el queso sea blando y elástico o al contrario seco y quebradizo. (Estrella, 2014, p. 20)

#### **2.4.3. SINÉRESIS**

El corte tiene por objeto transformar la masa de cuajada en granos de un tamaño determinado, para dejar escapar el suero. El tamaño de los granos depende del contenido de agua que dese

en el queso. El corte de cuajada para quesos duros, con poca agua en el interior de la masa, los granos deben ser muy pequeños, y con mucha delicadeza para evitar pérdida por pulverización de los granos (Estrella, 2014).

#### **2.4.4. SALADO**

Este proceso consiste en calar los quesos con porcentajes de sal variados. Generalmente se utiliza salmuera con una concentración de 18 a 20% de sal, es normal que durante el salado el queso pierda hasta el 2% de su peso debido a la eliminación de suero (Estrella, 2014).

### **2.5. TIPOS DE COAGULANTES**

Existen dos tipos de cuajo, animal y vegetal que pueden ser líquidos o en polvo, la mayor diferencia entre ellos es la fuerza ya que el cuajo en polvo es mucho más concentrado y posee así mayor poder coagulante, tiene una durabilidad mayor, pudiendo ser conservado hasta 3 años en un lugar seco y fresco sin sufrir ninguna pérdida de su fuerza. El cuajo líquido debe ser almacenado en cámara fría conservándose por varios meses sin perder su fuerza (Estrella, 2014).

### **2.6. TIPOS DE QUESOS FRESCOS**

#### **2.6.1. QUESO FRESCO**

“Es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco” (NTE INEN 1528, 2012).

### **2.6.2. QUESO CRIOLLO O DE COMIDA**

“Es un queso no madurado, preparado con leche, adicionado de cuajo y de textura homogénea, con desuerado natural” (NTE INEN 1528, 2012).

### **2.6.3. QUESO DE MANABÍ**

“Es el queso no madurado obtenido a partir de leche, acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de la zona manabita, salado con sal de grano y colocado en moldes sin fondo para prensado” (NTE INEN 1528, 2012).

## **2.7. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS**

Los grandes procedimientos industriales de conservación de alimentos se basan en la destrucción o bloqueo de microorganismos, gracias a las a esto los consumidores pueden guardarlos y disfrutarlos sin ningún problema (Estrella, 2014).

### **2.7.1. PAN RALLADO O APANADURA**

Es un molido a partir del pan seco, que se obtiene después de haberlo secado naturalmente o por calor, este producto se lo obtiene moliendo finamente, su contextura es harinosa y se la utiliza en la preparación de distintos platos y alimentos con el propósito de proporcionarles una costra dura al freírlos y darles un sabor agradable y crujiente (CODEX, 2006).

Para la elaboración de la apanadura se seca el pan en el horno a 90°C aproximadamente por 30 minutos. La apanadura se conserva en sitios secos durante varios días o meses. A la

apanadura comercial es posible incorporar condimentos (cebolla, ajo), y especias (CODEX, 2006).

### 2.7.2. ETAPAS DE EMPANIZADO

Matizamos a continuación cada una de estas sencillas etapas:

- **Pre-empanizado:** La primera capa es el pre-empanizado, en dónde el pre-empanizador sirve como la interfase entre el sustrato y el sistema de cubierta. El pre-empanizado es responsable por la adhesión del capeador al sustrato y también puede ser un vehículo para el sabor, así como influenciar el rendimiento del producto empanizado, aunque sólo represente un pequeño porcentaje del total. El pre-empanizado se usa en productos con superficies húmedas o grasosas porque secan la superficie del producto y mejoran el ligado del capeador. También son importantes en el proceso de cocción ya que ayudan a sellar la humedad dentro del producto, mejorando así el rendimiento. (Alarcón, 2012).
- **Capeado:** Es una fase líquida y puede ser un tipo de capeador de adhesión o de cobertura. Un capeador de adhesión se usa cuando se aplica una capa de empanizador subsiguiente, y es típicamente más viscosa de manera que ése empanizador se adhiera más. Un capeador de cobertura se usa cuando éste es la capa final de un sistema de cobertura (por ejemplo, cuando no se usa un empanizador). El capeador de cobertura resultará en una apariencia lisa sin la típica apariencia de migajas que se observa en los productos empanizados. (Alarcón, 2012).

### **2.7.3. CONGELACIÓN**

La congelación de todo alimento es un método de conservación que se fundamenta en la concentración del agua incluida en cada alimento. Por lo tanto, es uno de los elementos a considerar en la elaboración del snack de queso, es necesario dar un tratamiento de congelación antes y después del proceso, ya que al congelar los trozos de queso ya procesados facilita el manejo y evita pérdida de materia prima en exceso. Un beneficio que brinda congelar un alimento es que ayuda a mantenerlos inocuos a temperatura de 0°F (-17°C) (Estrella, 2014, p. 27).

### 3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

#### 3.1. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrollará bajo tres modalidades:

**Experimental;** el estudio permite crear una nueva metodología en la conservación de queso criollo congelado, dando como resultado un mayor alcance y aprovechamiento del producto, al incorporar un sustrato “cobertura” se brinda una barrera que protege al queso del ambiente y al estar pre-cocido se bloquea su capacidad de desarrollar microorganismos patógenos.

**Campo;** se efectuará la obtención de la materia prima en los predios de la PUCEM, donde también se realizará el producto y pruebas sensoriales de la misma.

**Bibliográfica;** se obtendrá información fundamental publicada en diversas fuentes sobre estudios similares encontrados en la biblioteca virtual de la PUCEM la que complementará el tema que se determinó como proyecto de investigación.

#### 3.2. VARIABLES

##### 3.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

- Tiempo de precocción
- Tipo de Sustrato.

##### 3.2.2. VARIABLES DEPENDIENTES

- Textura
- Sabor

### **3.3. PROCEDIMIENTOS**

#### **3.3.1. FACTOR EN ESTUDIO**

##### **NIVELES**

Los porcentajes establecidos a cada nivel son proporcionales al tamaño de la muestra o tratamiento.

**Factor A:** Tipo de Cobertura

- **A<sub>0</sub>:** Apanadura pan
- **A<sub>1</sub>:** Apanadura de rosca

**Factor B:** Tiempo de Pre-cocción.

- **B<sub>0</sub>:** 3min.
- **B<sub>1</sub>:** 5min.

### **3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL APLICADO**

Debido a las pruebas de análisis sensorial realizadas y la característica de las escalas de valoración utilizadas, de empleará para el análisis “pruebas no paramétricas”.

Se aplicó una prueba estadística no paramétrica Kruskal-Wallis; con 2 factores y cada factor tiene 2 niveles, con 4 tratamientos y 3 réplicas, dando como resultantes 12 unidades experimentales (UE), las mismas que serán sometidas al panel sensorial no entrenado.

El mecanismo de estudio y las actividades a realizar para la obtención de un método de conservación del queso criollo congelado incorporando un sustrato (cobertura), donde el:

**Factor A:** Tipo de Sustrato

**Factor B:** Tiempo de Pre cocción.

Tabla 1. *Diseño Factorial*

<b>Factor A</b> <b>tipo sustrato</b>	<b>Factor B</b> <b>tiempo pre -cocción</b>
Apanadura de Pan	3min
Apanadura de Rosca	5min

Fuente: (Gómez, 2020)

### 3.5. TRATAMIENTO EN ESTUDIO

Tabla 2. *Tratamientos, según tipo de sustratos y tiempos de pre cocción.*

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
A0B0	Pan-3min
A0B1	Pan-5min
A1B0	Rosca-3min
A1B1	Rosca-5min

Fuente: (Gómez, 2020)

### 3.6. ANÁLISIS

#### 3.6.1. ANÁLISIS DE LABORATORIO

Al obtener el mejor tratamiento por medio del panel sensorial se realizarán los siguientes análisis de laboratorio:

### 3.6.1.1. ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS

- **Determinación de Humedad:** Esta determinación fue llevada a cabo por los laboratorios multianalítica, ya que ellos son de los laboratorios certificados por el ARCSA, que es el organismo de control de alimentos por la norma Ecuatoriana.

### 3.6.1.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Mediante el análisis correspondiente se le realizará al mejor tratamiento obtenido para que cumpla con los requisitos microbiológicos de los quesos frescos no madurados que deben dar ausencia de microorganismos patógenos de sus metabolitos y toxinas, estando dentro de los parámetros de la norma.

Tabla 3. *Requisitos microbiológicos para quesos frescos, según Normativa INEN.*

Requisito	M	c	Método de ensayo
Enterobacteriaceas, UFC/g	2x10 <sup>2</sup>	1	NTE INEN 1529-13
Escherichia coli, UFC/g	<10	1	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus UFC/g	10	1	NTE INEN 1529-14
Salmonella en 25 gr	Ausencia	0	NTE INEN 1529-15
Listeria Monocytogenes	Ausencia		ISO-11290-2
Recuento de Mohos	<10		AOAC 997-02
Recuento de Levaduras	<10		AOAC 997-02

Fuente: (INEC, 2011).

### **3.7. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA**

#### **3.7.1. DETERMINACIÓN DEL SUSTRATO**

Para la determinación del sustrato se realizó una exploración de información de referencia sobre sustratos, los cuales nos permitieron establecer dos tipos Apanadura de rosca y Apanadura de pan, los mismos que determinan la apariencia del producto final. El sustrato del producto se buscó como resultado para proteger al queso del ambiente, mediante la cobertura y así como también mejorar su apariencia, sabor y textura.

#### **Materiales y Equipos de Oficina**

- Computadora
- Impresora
- Hojas
- Carpeta de apuntes.
- Lapicero

#### **Infraestructura**

- Biblioteca PUCEM
- Laboratorio de Alimentos (Frutas y Hortalizas) PUCEM
- Laboratorios Multianálityca Cía. Ltda.

### **3.7.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL**

Determinado el mejor tratamiento, se procede al envío de las muestras a un laboratorio reconocido, en este caso Multianálityca Cía. Ltda., necesarias para que se realice el estudio de vida útil del alimento, ya que cuentan con métodos regulados por las leyes vigentes.

#### **Insumos**

- Materia Prima

#### **Infraestructura**

- Laboratorio de Química

### **3.7.3. TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO**

Una vez obtenida la materia prima, se cortan los quesos, siguiendo con el capeado y empanizado del producto, se lleva al proceso de pre-cocción tomando en cuenta el respectivo tiempo de cada tratamiento. Finalizando con pre- enfriado y procediendo a llevar el producto a congelación.

#### **Materiales de Laboratorio**

- Cuchillo
- Tabla de picar
- Recipientes
- Sartén

- Horno
- Coladores
- Balanzas
- Papel Aluminio

### **Insumos**

- Apanadura
- Rosca
- Queso
- Aceite
- Clara de Huevo

### **Infraestructura**

- Laboratorio de Frutas y Hortalizas.

#### **3.7.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

Determinado el mejor tratamiento, las muestras fueron enviadas a un laboratorio Multianálityca Cía. Ltda, donde se realizaron análisis físico-químicos y Microbiológicos, tales como; determinación de Humedad, recuento de Enterobacterias, recuento de Stafilococo aureus, Listeria monocytogenes, recuento de Mohos, recuento de Levaduras, Salmonella spp y recuento de Escherichia coli.

## **Infraestructura**

- Laboratorio de Química

### **3.8. PRUEBAS SENSORIALES**

Una vez obtenido el producto, procedemos a realizar las pruebas organolépticas, utilizando como panelista los 35 estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, la misma que se los organizó en unas de las aulas de la carrera.

Colocando quince pupitres donde se encontraban en cada uno los cuatros tratamientos con su respectivo código para evaluar y en el lado contrario un vaso con agua para neutralizar el sabor de la muestra.

Se realizan tres réplicas de los tratamientos T1, T2, T3, T4 con los puntos aclarados anteriormente, para tener datos exactos.

Con la presencia de los catadores presentes se les hace entrega de una encuesta, la misma que contiene un enunciado de las instrucciones para proceder a evaluar cada tratamiento identificado con su codificación y las de las variables a calificar cinco atributos; color, olor, textura, apariencia general y sabor. Cada catador procede a evaluar los tratamientos mediante la escala de aceptabilidad del producto.

### **3.9. ANALISIS ESTADISTICOS**

Se aplicó una prueba estadística no paramétrica kruskall wallis, y que relacionadas entre sí dan como resultantes 12 unidades experimentales (UE), estos datos se obtuvieron a partir del análisis sensorial.

El test de Kruskal-Wallis contrasta si las diferentes muestras están equi distribuidas y que por lo tanto pertenecen a una misma distribución (población). Bajo ciertas simplificaciones puede considerarse que el test de Kruskal-Wallis compara las medianas:

El modelo matemático es el siguiente:

$$H = \left[ \frac{12}{n(n+1)} \right] \left[ \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} \right] (-3(n+1))$$

Dónde:

H = Estadístico de la prueba

n = grupos de observaciones o muestras

R = Rango

K = número de muestras

### 3.10. DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE QUESOS CRIOLLOS CONGELADOS

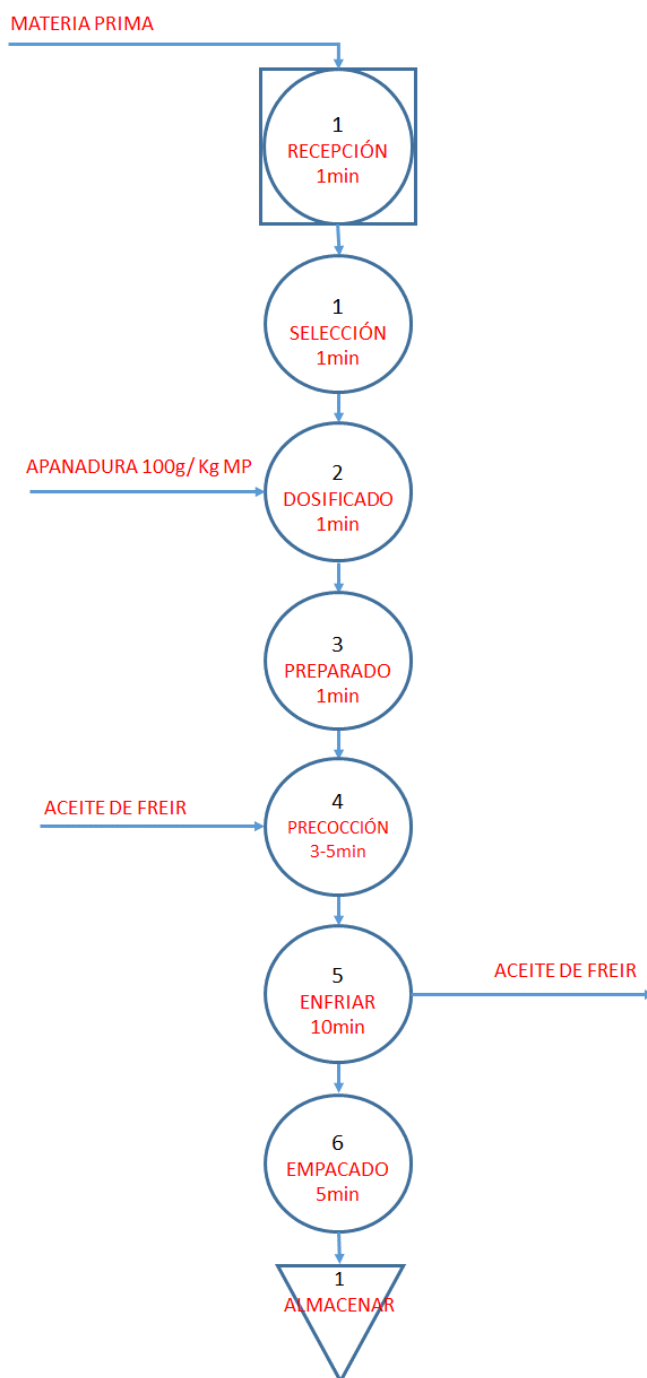


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de queso criollo congelado.

### **3.11. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

#### **3.11.1. RECEPCIÓN**

Proceso mediante el cual se reciben los quesos frescos para su posterior proceso, el tiempo estimado para esta operación es de 1 minuto.

#### **3.11.2. SELECCIÓN**

Una vez obtenida y receptada la materia prima se procede a una selección, donde se hacen pruebas de calidad visuales y sensoriales del estado en el que se encuentra el queso, asegurándose se cumplan todas características necesarias para su procesamiento deseado. el tiempo estimado para esta operación es de 1 minuto.

#### **3.11.3. DOSIFICADO**

Se pesa la materia prima y se dosifica calculando la cantidad de sustrato que será utilizado en la elaboración del queso, ya sea con apanadura de pan o apanadura de rosca, y la proporción utilizada para lograr una cobertura es de 100g por cada kilogramo de materia prima. el tiempo estimado para esta operación es de 1 minuto.

#### **3.11.4. PREPARADO**

Se procede a incorporar la cobertura al queso fresco, de tal manera que invada todas sus superficies. el tiempo estimado para esta operación es de 1 minuto.

### **3.11.5. PRECOCCIÓN**

Rápidamente los quesos preparados se someten a precocción en aceite caliente para endurecer el sustrato lo suficiente para proteger el queso y no se cocine del todo. Para esta operación según el tratamiento que se esté empleando el tiempo es de 3 o 5 minutos respectivamente.

### **3.11.6. ENFRIADO**

Enfriar los quesos apanados para una mejor manipulación y mejor empaquetado. el tiempo estimado para esta operación es de 10 minutos.

### **3.11.7. EMPACADO**

Los quesos apanados una vez fríos se los empaca al vacío en fundas de plasti-naylon resistentes. el tiempo estimado para esta operación es de 5 minutos.

### **3.11.8. ALMACENADO**

El producto final se lo almacena de preferencia en congelación a una temperatura de  $-4^{\circ}\text{C}$  a  $-6^{\circ}\text{C}$ , este último puede influir en cambios de textura del producto final.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. DETERMINACIÓN DEL SUSTRATO

Se establecieron dos tipos de sustratos: Apanadura de rosca y Apanadura de pan, los mismos que determinarán la apariencia, sabor y textura del producto final.

Siendo las dos variables de estudio del primer factor de investigación, representada como factor A; el tipo de apanadura, en combinación con el factor B; tiempo de pre-cocción, con dos variables de 3 min y 5 min. Resultando un total de 4 tratamientos, donde el tratamiento (A0B1) fue el asertivo en la prueba estadística.

Tabla 4. *Cuadro de tratamientos y tipo de sustratos por tiempo de cocción.*

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
A0B0	Pan-3min
A0B1	Pan-5min
A1B0	Rosca-3min
A1B1	Rosca-5min

### 4.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL

Empacado los quesos pre-cocidos con su respectiva cobertura se evalúa su tiempo de vida útil, esto rigiéndose a normas sanitarias actuales, se procedió al envío del mejor tratamiento a un laboratorio Multianálityca Cía. Ltda, siendo expuesto a un ambiente de congelación como método de almacenamiento y conservación, los cambios semanales sean, físico-químicos y microbiológicos (UFC), se registran en una bitácora, durante un mes, los resultados arrojados

se extrapolan mediante aplicaciones estadísticas, dando así el tiempo de vida en almacenamiento del producto el cual se expresa en la siguiente tabla.

*Tabla 5. Cuadro del tiempo de vida útil del mejor tratamiento.*

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO DE VIDA ÚTIL</b>
A0B1	Pan-5min	3 meses

### **4.3. TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO**

Una vez obtenida la materia prima, (queso 4 lb) que, como resultado definió un proceso de conservación del producto en el cual se procede a cortar el queso en tamaños de 5 cm de largo por 2 cm de ancho. En un recipiente se obtuvieron 4 albuminas las mismas que utilizamos para el capeado, donde fueron sumergidos los cortes de quesos, el mismo proceso se realiza con el empanizado, pero en esta ocasión es en la apanadura de pan y apanadura de rosca de acuerdo al tratamiento. El proceso se lo realiza de dos a tres ocasiones, asegurándose de que haya un buen empanizado.

Finalizado este proceso se lleva a una pre-cocción, se necesita que la sartén este previamente calentado, juntamente con el aceite, es necesario que se lo realice de acuerdo a los tratamientos, donde se aplicó el tipo de apanadura y tiempos de pre-cocción antes mencionados. Los retiramos de cocción y hacemos un pre- enfriado al medio.

Empacamos en fundas selladas (ziploc), de acuerdo a cada tratamiento, llevamos a congelación a temperaturas de  $-4^{\circ}\text{C}$  a  $-6^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Determinado el mejor tratamiento A0B1-pan/5min, las muestras fueron enviadas a un laboratorio Multianálityca Cía. Ltda, el mismo que se encargó de realizar los análisis necesarios para el desarrollo de la investigación; empacada internamente en fundas ziploc sellada y empacadas con hielo artificial, igualmente selladas.

*Tabla 6. Resultados Fisicoquímicos (Humedad) del queso criollo congelado, y con sustrato del mejor tratamiento.*

<b>RESULTADOS FISICOQUÍMICOS</b>				
<b>PARÁMETROS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MÉTODO DE ANÁLISIS INTERNO</b>	<b>MÉTODO DE ANÁLISIS REFERENCIAL</b>
Humedad	23,77	%	MFQ-04	AOAC 925.10

*Tabla 7. Resultados Microbiológicos del queso criollo congelado y, con sustrato del mejor tratamiento.*

<b>RESULTADOS MICROBIOLOGÍA</b>				
<b>PARÁMETROS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MÉTODO DE ANÁLISIS INTERNO</b>	<b>MÉTODO DE ANÁLISIS REFERENCIAL</b>
RECuento DE ENTEROBACTERIAS	<10	UFC/g	MMI-14	AOAC 2003.01
RECuento DE STAFILOCOCO AUREUS	<10	UFC/g	MMI-06	AOAC 2003.07
Listeria monocytigenes	Ausencia	Detención	MMI-94	ISO-11290-2

RECUENTO DE MOHOS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE LEVADURAS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02
SALMONELLA spp.	Ausencia	Detención	MMI-30	AOAC 2016.01
RECUENTO DE ESCHERICHIA coli	<10	UFC/g	MMI-05	AOAC 991.14

#### 4.5. RESULTADOS DE ANÁLISIS SENSORIALES

A continuación, se muestran en las diferentes tablas los resultados de los atributos de Color, Olor, Textura, Sabor, Apariencia General, aplicando la prueba estadística descrita anteriormente.

*Tabla 8. Análisis sensorial del atributo Color por el método (Kruskal-Wallis) según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción, como método de conservación del queso criollo congelado.*

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E	Medianas	rangos	H	p
COLOR	a0b0	3	5,75	0,14	5,79	5,00	6,44	0,0922
COLOR	a0b1	3	8,28	0,22	8,29	11,00		
COLOR	a1b0	3	5,80	0,34	5,64	4,33		
COLOR	a1b1	3	5,81	0,18	5,72	5,67		

Para el atributo Color se observa que la probabilidad es de 0.0922, siendo un valor que refleja la no significancia ( $p > 0.05$ ), lo que indica que no hay ningún tratamiento en la formulación que se distinga de los demás, Si miramos los promedios (medias) vemos que el tratamiento a0b1

muestra un valor más alto (8.28).

*Tabla 9. Análisis sensorial del atributo Olor por el método (Kruskal-Wallis) según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción, como método de conservación del queso criollo congelado.*

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E	Medianas	rangos	H	p
OLOR	a0b0	3	5,85	0,39	5,68	4,33	6,59	0,0862
OLOR	a0b1	3	8,01	0,47	7,85	11,00		
OLOR	a1b0	3	5,94	0,36	5,75	6		
OLOR	a1b1	3	5,75	0,49	5,78	4,67		

Para el atributo Olor se observa que la probabilidad es de 0.0862, siendo un valor que refleja la no significancia ( $p > 0.05$ ), lo que indica que no hay ningún tratamiento en la formulación que se distinga de los demás. Si miramos los promedios (medias) vemos que el tratamiento a0b1 muestra un promedio más alto (8.01).

*Tabla 10. Análisis sensorial del atributo Textura por el método (Kruskal-Wallis) según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción, como método de conservación del queso criollo congelado.*

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E	Medianas	rangos	H	p
TEXTURA	a0b0	3	5,84	0,32	6,00	6,67	8,23	0,0415
TEXTURA	a0b1	3	7,83	0,26	7,77	11,00		
TEXTURA	a1b0	3	5,37	0,42	5,44	2,67		
TEXTURA	a1b1	3	5,87	0,13	5,92	5,67		

TRATAMIENTOS	RANKS	
a1b0	2,67	A
a1b1	5,67	A B
a0b0	6,67	A B
a0b1	11,00	B

Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0.05$ ).

Para el atributo Textura se observa que la probabilidad es de 0.0415, siendo un valor que refleja la significancia ( $p < 0.05$ ), lo que indica que -hay ningún tratamiento en la formulación que se distinga de los demás y se comporta diferente. Si miramos el rango promedio (Ranks) vemos que el tratamiento a0b1 muestra un valor más alto -(11.00).

*Tabla 51. Análisis sensorial del atributo Sabor por el método (Kruskal-Wallis), según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción como método de conservación del queso criollo congelado.*

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E	Medianas	rangos	H	P
SABOR	a0b0	3	5,76	0,44	5,94	5,00	8,74	0,0329
SABOR	a0b1	3	8,04	0,57	7,78	11,00		
SABOR	a1b0	3	5,28	0,27	5,36	2,67		
SABOR	a1b1	3	6,12	0,40	6,26	7,33		

TRATAMIENTOS	RANKS	
a1b0	2,67	A
a1b1	5,00	A B
a0b0	7,33	A B
a0b1	11,00	B

Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0.05$ ).

Para el atributo Sabor se observa que la probabilidad es de 0.0329, siendo un valor que refleja la significancia ( $p < 0.05$ ) lo que indica que hay un tratamiento en la formulación que se distinga de los demás y se comporta diferente. Si miramos el rango promedio (Ranks) vemos que el tratamiento a0b1 muestra un valor más alto (11.00).

*Tabla 62. Análisis sensorial del atributo Apariencia, por el método (Kruskal-Wallis) según los tipos de sustratos y tiempo de pre-cocción, como método de conservación del queso criollo congelado.*

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E	Medianas	rangos	H	p
APARIENCIA	a0b0	3	5,82	0,65	5,68	5,33	5,33	6,28
APARIENCIA	a0b1	3	7,69	0,84	7,49	11,00		
APARIENCIA	a1b0	3	5,82	0,62	5,89	5,00		
APARIENCIA	a1b1	3	5,79	0,32	5,62	4,67		

Para el atributo Apariencia General se observa que la probabilidad es de 6.28, siendo un valor que refleja la no significancia ( $p > 0.05$ ), lo que indica que no hay ningún tratamiento en la formulación que se distinga de los demás. Si miramos los promedios (medias) vemos que el tratamiento a0b1 muestra un promedio más alto (7.69).

A pesar que no hubo significancia en los atributos color, olor y apariencia general, el tratamiento que tiene los valores promedios más altos es a0b1, en cambio donde se evidenció que existió diferencia significativa fueron en los atributos textura y sabor, como se puede apreciar en las tablas 11 y 12 de los rangos (Ranks) donde se muestra las comparaciones donde hubo significancia.

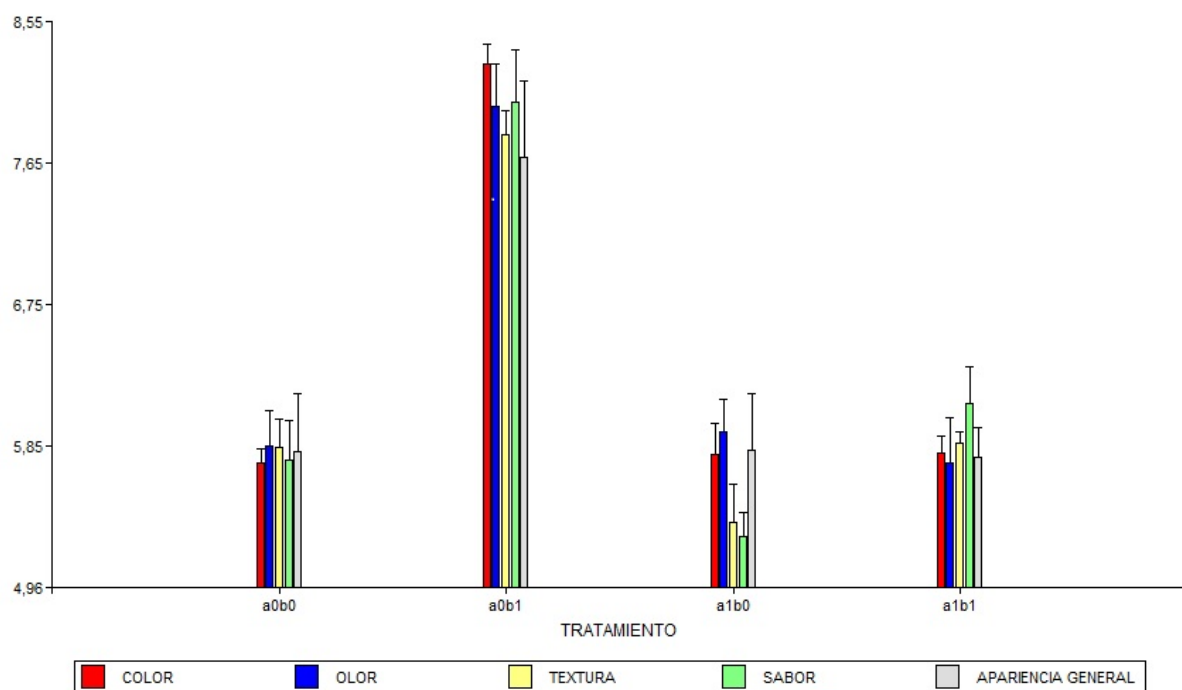


Figura 2. Diagrama general comparativo de los 4 tratamientos, por la prueba estadística no paramétrica de Kruskal Wallis, a los atributos Color, Olor, Textura, Sabor, Apariencia General del queso criollo, utilizando dos sustratos y dos tiempos de cocción.

El gráfico de arriba nos permite identificar que el tratamiento “a0b1” para todos los criterios de color, olor, textura, sabor y apariencia general, tiene los promedios más altos en comparación con los demás los otros tres tratamientos tienen un comportamiento muy similar según se puede ver en el gráfico de barras.

## 5 DISCUSIÓN

Según Estrella (2014), en su tesis titulada: “Diseño de una planta agroindustrial para la elaboración de un alimento tipo snack apanado y congelado a partir de queso mozzarella en la provincia de Pichincha”. Concluye que: la aceptación del producto por parte de las personas que consumen alimentos congelados en los diferentes sectores de la ciudad de Quito es del 97%. Además es posible obtener un alimento tipo snack apanado y congelado a partir del queso mozzarella que cumpla con los requisitos sensoriales y nutricionales, respaldados por las pruebas y análisis realizados.

Según López (2004) en su tema de tesis: “Mejoramiento de vida de anaquel en queso tradicional rancharo y queso de pasta hilada (oaxaca)”, concluye que la vida de anaquel de los quesos en estudio cumplió con lo establecido por la Norma Oficial Mexicana en relación a la vida de anaquel de los quesos frescos (15 días) bajo condiciones de almacenamiento refrigerado (4-6 °C).

En esto se coincide con el autor anterior debido a que el queso fresco, criollo, manaba tiene un tiempo de vida útil muy corto, lo que impide que se permita realizar traslados a otros mercados más distantes y pueda estar en percha por más tiempo, pero sin embargo se alteraría sus atributos organolépticos y microbiológicos.

Ribero (2008), en su tesis titulada “Congelación de quesos por inmersión en soluciones acuosas concentradas”, señala que: La congelación de quesos ha sido usada para prolongar su vida útil y extender su comercialización a lugares distantes. En Argentina, la elaboración de

quesos constituye uno de los principales destinos de la leche. Los quesos blandos representan el segmento de mayor dinamismo e innovación tecnológica.

López (2010), en su tema de tesis titulada "Aplicación de nisína para incrementar el tiempo de vida útil en queso fresco en el centro de adiestramiento lechero" manifiesta que: Generalmente, un alimento perecedero (almacenado en condiciones apropiadas) tiene una vida útil media de 14 días siendo limitado en la mayoría de los casos por el decaimiento bioquímico (enzimático/senescencia) o el decaimiento microbiano. Con las nuevas tecnologías de empaque en atmósfera modificada/controlada en condiciones asépticas, algunos alimentos pueden durar hasta 90 días (3 meses).

Con relación a los autores anteriormente citados, se coincide en que la congelación de quesos es usada para prolongar su vida útil. En este estudio se demostró que usando (Apanadura de Pan por 5 minutos) como sustrato, y en congelación a una  $T^{\circ}$  de  $-4$  a  $-6^{\circ}\text{C}$  se puede llegar hasta 3 meses de tiempo de vida útil, conservando sus atributos organolépticos sin presentar cambio alguno en su estructura y composición; esto permite llegar a mercados que estén más distantes y se muestren más tiempo en perchas los productos en los supermercados.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que el mejor sustrato como método de conservación en queso criollo congelado fue el tratamiento a0b1(Apan/5min), presentando mejor aceptabilidad en las pruebas organolépticas tomadas del panel sensorial, donde en sus atributos de sabor y textura sobresalió antes los demás tratamientos estudiados. Por tal motivo se asume la hipótesis alternativa, es decir que la utilización del sustrato como método de conservación si influye en el queso criollo congelado.
- Analizado el queso criollo congelado utilizando un sustrato como método de conservación, resultando ser efectivo sobre el mismo, ya que presentó un tiempo de vida de almacén de 3 meses, en un ambiente de congelación a una T° de -4 a -6°C, esto sin presentar cambio alguno en su estructura y composición.
- Se estableció una técnica de conservación del queso criollo, donde se utilizó un sustrato y un ambiente de congelación para extender su vida útil, técnica que resultó acorde a las demandadas por el producto lácteo, este método de conservación asegura la calidad según la normativa NTE-INEN 1528:2012 y características del mismo por largos periodos de tiempo.
- Se determinó a través de los análisis microbiológicos, que los niveles se encontraron dentro de los parámetros establecidos según la Norma Técnica para productos lácteos, avalando así el método de conservación del queso criollo congelado, utilizando apanadura como conservante de sus propiedades intrínsecas propias del queso.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Interesar a nuevas investigaciones sobre los métodos de conservación de cada tipo de alimento, creando nuevos vehículos que permitan prolongar su vida útil, dando mayores oportunidades a la industria de llevar a los mercados nuevos productos de consumo masivo.
- Crear espacios universitarios de vigilancia en almacenado de alimentos, donde puedan evaluarse su comportamiento durante largos periodos de tiempo en distintos ambientes y temperaturas, dando nuevas pautas al desarrollo de tecnologías de conservación del futuro.
- Incorporar al mercado los quesos congelados criollos y de otros tipos, utilizando algún tipo de cobertura como conservante, permitiendo que migren a nuevos países, sin sufrir algún tipo de alteración.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, S., Guzman, D. (2012). Elaboración de camarones con dos tipos de empanizados: tradicional y de coco, para su comercialización en forma congelada. (Tesis de pregrado). Universidad Dr. José Matías Delgado. Antiguo Cuscatlán, El Salvador.
- Berger, N. (2016). Naturarla. Obtenido de <https://www.naturarla.es/historia-del-queso>.
- Bonafacia, M. (28 de Enero de 2015). Gastronosfera. Obtenido de <http://www.gastronosfera.com/es/tendencias/tempura-claves-para-que-el-rebozado-sea-crujiente-y-nada-aceitoso>
- Burruezo Congelados. (2018). Burruezo. Obtenido de <http://burruezocongelados.es/blog/como-empanar-comohacer-empanados/>
- CODEX. (2006). Norma para para harina de trigo. Obtenido de [http://www.codexalimentarius.org/input/download/.../50/CXS\\_152s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/.../50/CXS_152s.pdf)
- Educalingo. (2018). Diccionario Educalingo. Obtenido de <https://educalingo.com/es/dic-es/apanado-1>
- Estrella, M. (2014). Diseño de una planta Agroindustrial para la elaboracion de un alimento tipo snack apanado y congelado a partir de queso mozzarella en la provincia de Pichincha.
- FAO/OMS. (2008). Leche y Productos Lacteos.
- García. (2001). Queso Majorero. Arcaismo, Tradición y Futuro de un queso con denominación de origen, apuntes sobre su tecnología. Cabildo de Fuerteventura: Puerto de Rosario.
- García, I. (2006). Carcaterización fidicoquimica de diversos tipos de quesos elaborados en el Valle de Tulancingo Hgo con el fin de proponer normas de calidad. México.
- González, M. (18 de 12 de 2002). Argenbio. Obtenido de [http://www.argenbio.org/doc/tecnologia\\_para\\_la\\_elaboracion\\_de\\_queso.pdf](http://www.argenbio.org/doc/tecnologia_para_la_elaboracion_de_queso.pdf)
- Gottau, G. (4 de Octubre de 2017). Vitonica. Obtenido de <https://www.vitonica.com/alimentos/por-que-el-queso-fresco-es-la-mejor-opcion-a-la-hora-de-consumir-este-lacteo>
- Gunasekaran, S. y. (2003). Cheese Rheology ang Texture. Nueva York: CRC Press.

- Hekken, D. y. (2003). Hispanic Cheeses. The quest for queso. Food Technology.
- INEC. (2011). Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconomico. Obtenido de [http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com\\_content&view=article&id=112&Itemid=90&](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=112&Itemid=90&)
- Krauss, R. (03 de Agosto de 2017). Obtenido de <https://misionesonline.net/2017/08/03/nutricion-nutrientes-nos-aportan-los-quesos-cuales-los-mas-saludables/>
- Law, B. &. (2011). The fundamentals of cheese technology. Reino Unido: Wiley Blackwell.
- Licata, M. (2018). ZonaDiet. Obtenido de <https://www.zonadiet.com/comida/queso.htm>
- Marti, V. (Noviembre de 2018). Mundo Quesos. Obtenido de <http://www.mundoquesos.com/p/breve-historia-del-queso.html>
- Muñoz Zurita, R. (2018). Larousse Cocina. Obtenido de <https://laroussecocina.mx/palabra/empanizar-o-rebozar/>
- NTE INEN 15:28. (2012). Norma general para quesos Frescos no madurados, requisitos. Quito.
- Orozco , M. (16 de Febrero de 2015). Revista Líderes. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/ecuador-produccion-lactea-queso.html>
- Párraga, R. (13 de Agosto de 2016). El Telegráfo, pág. 2.
- Pérez, A. (2014). Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de filetes de jurel (*Trachurus murphyi*) marinado y empanizado. Obtenido de pdf.
- Poncelet. (2018). Enciclopedia del Queso. Obtenido de <https://poncelet.es/enciclopedia-del-queso>
- Ramírez, C. y. (2012). Obtenido de PDF.
- Ramirez, D. (26 de Abril de 2018). Ecuador Gastronomía. Obtenido de <https://ecuador.gastronomia.com/noticia/7967/queso-hecho-en-ecuador>
- Ruiz, J. (2005). Extracción y Caracterización de Proteasas de Especies Vegetales Nativas y su Potencial Utilización en Quesería . Valdivia, Chile.
- Scott, R. W. (1998). Cheese varieties. Cheesemaking Practice. Nueva York : Kluwer Academic/Plenu Publishers.

Timothy, M. (2000). Fundamentals of Cheese Science. Maryland: Aspen Publishers.

Zambrano , J. (2018). EL Blog Quesero. Obtenido de <http://www.capraispana.com/el-queso-de-chone/>

# ANEXOS





### INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-FQ.45026e

#### DATOS DEL CLIENTE

Clientes	GOMEZ ZAMBRANO ANDREA VERONICA
Dirección	CHONE
Teléfono	0588886184

#### DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de	ALIMENTO		
Descripción	QUESOS APANADOS		
Lote	26062015	Contenido Declarado	500g
Fecha de Elaboración	2015-06-26	Fecha de Vencimiento	2015-09-26
Fecha de Recepción	2015-07-02	Hora de Recepción	15:37:58
Fecha de Análisis	2015-07-04	Fecha de Emisión	2015-07-04
Material de Envases	BOLSA ZIPLOC		
Toma de Muestra realizada por	El Cliente		
Observaciones	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

#### CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color	Característico	Olor	Característico
Estado	Sólido	Conservación	Congelación

#### RESULTADOS FISICOQUÍMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
HUMEDAD	23.77	%	MFQ-04	AOAC 925.10

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.  
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Ing. Lizeth Guevara  
Jefe División Físico-Químico



EDMUNDO CHRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
La concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por FodoSoft.com pág. 1/1

RFQ-4.1-06 / Edición RG: 07

**INFORME DE RESULTADOS**

INF.DIV-MI.45025a

**DATOS DEL CLIENTE**

Clientes	GOMEZ ZAMBRANO ANDREA VERONICA
Dirección	CHONE
Teléfono	0588886184

**DATOS DE LA MUESTRA**

Muestra de	ALIMENTO		
Descripción	QUESOS APANADOS		
Lote	24062015	Contenido Declarado	500g
Fecha de Elaboración	2015-06-24	Fecha de Vencimiento	2019-09-24
Fecha de Recepción	2015-07-02	Hora de Recepción	15:34:31
Fecha de Análisis	2015-07-02	Fecha de Emisión	2015-07-05
Material de Envases	BOLSA ZIPLOC		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

Color	Característico	Olor	Característico
Estado	Sólido	Conservación	Congelación

**RESULTADOS MICROBIOLOGÍA**


PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE ENTEROBACTERIAS	<10	UFC/g	MM-14	AOAC 2003.01
RECuento DE STAFILOCOCO AUREUS	<10	UFC/g	MM-06	AOAC 2003.07
*Listeria monocytogenes	Ausencia	Detección	MM-34	ISO-11290-2
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/g	MM-02	AOAC 997.02
RECuento DE LEVADURAS	<10	UFC/g	MM-02	AOAC 997.02
PSALMONELLA spp.	Ausencia	Detección/25g	MM-30	AOAC 2016.01
RECuento DE ESCHERICHIA coli	<10	UFC/g	MM-05	AOAC 991.14

**Nota 1:** UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.

**Nota 2:** \*Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalytica Cia. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.


  
 Ing. Andrés Sarmiento  
 Jefe División Microbiología


EDMUNDO CHRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
 La concepción - QUITO - FICHINCHA - ECUADOR  
 Telf: (02) 226 7896, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalytica.com

Desarrollado por RodoGoff.com pág. 1/1

RM-4.1-06 / Edición RG: 07



## INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-FQ.46107a

## DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	GOMEZ ZAMBRANO ANDREA VERONICA
Dirección:	CHONE
Teléfono:	0988886184

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	QUESOS APANADOS		
Lote	24062019	Contenido Declarado:	500g
Fecha de Elaboración:	2019-06-26	Fecha de Vencimiento:	2019-09-26
Fecha de Recepción:	2019-10-03	Hora de Recepción:	11:51:09
Fecha de Análisis:	2019-10-07	Fecha de Emisión:	2019-10-07
Material de Envase:	BOLSA ZIPLOC		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

## CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Sólido	Conservación:	Congelación

## RESULTADOS FISICOQUIMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
HUMEDAD	23.40	%	MFQ-04	AOAC 925.10

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.  
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Ing. Teresa Ramirez M.  
Directora de Calidad



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
La concepcion - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/1

RFQ-4.1-06 / Edición RG: 07

**INFORME DE RESULTADOS**

INF.DIV-MI.46106a

**DATOS DEL CLIENTE**

<b>Cliente:</b>	GOMEZ ZAMBRANO ANDREA VERONICA
<b>Dirección:</b>	CHONE
<b>Teléfono:</b>	0988886184

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO		
<b>Descripción:</b>	QUESOS APANADOS		
<b>Lote</b>	24062019	<b>Contenido Declarado:</b>	500g
<b>Fecha de Elaboración:</b>	2019-06-24	<b>Fecha de Vencimiento:</b>	2019-09-24
<b>Fecha de Recepción:</b>	2019-10-03	<b>Hora de Recepción</b>	11:46:03
<b>Fecha de Análisis:</b>	2019-10-03	<b>Fecha de Emisión:</b>	2019-10-09
<b>Material de Envase:</b>	BOLSA ZIPLOC		
<b>Toma de Muestra realizada por:</b>	El Cliente		
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

<b>Color:</b>	Característico	<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Sólido	<b>Conservación:</b>	Congelación

**RESULTADOS MICROBIOLOGÍA**

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE ENTEROBACTERIAS	<10	UFC/g	MMI-14	AOAC 2003.01
RECuento DE STAFILOCOCO AUREUS	<10	UFC/g	MMI-06	AOAC 2003.07
*LISTERIA monocytogenes	Ausencia	Deteccion/25g	MMI-32	AOAC 2016.08
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE LEVADURAS	<10	UFC/g	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE ESCHERICHIA coli	<10	UFC/g	MMI-05	AOAC 991.14
SALMONELLA spp.	Ausencia	Deteccion/25g	MMI-30	AOAC 2016.01

**Nota 1:** UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.

**Nota 2:** \*Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalytica Cia. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.



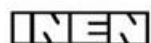
Ing. Andrés Sarmiento  
Jefe División Microbiología



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ  
La concepcion - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR  
Telf: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalytica.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/1

RMI-4.1-06 / Edición RG: 07



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 1528:2012**  
**Primera revisión**

---

**NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

GENERAL STANDARD FOR UNRIPENED FRESH CHEESE. REQUIREMENTS.

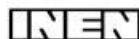
First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, queso fresco no madurado, requisitos.  
AL 03.01-420  
CDU: 637.352  
CIU: 3112  
ICS: 67.100.30

**Anexo 6. Norma INEN – QUESOS FRESCOS NO MADUROS.**

CDU: 637.352  
ICS: 67.100.30



CIIJ: 3112  
AL 03 01-420

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS. REQUISITOS	NTE INEN 1528:2012 Primera revisión 2012-03
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p><b>1.1</b> La presente Norma establece los requisitos para el queso fresco no madurado, incluido el queso fresco, destinado al consumo directo o a posterior elaboración.</p> <p><b>1.2</b> En caso que exista norma específica para una variedad de queso fresco, en particular se considerará esta.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. DEFINICIONES</b></p> <p><b>2.1</b> Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p><b>2.1.1</b> <i>Queso</i>. Se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante:</p> <p>a) Coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, crema, crema de suero o leche, de mantequilla o de cualquier combinación de estos ingredientes, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una concentración de proteína láctea (especialmente la porción de caseína) y que por consiguiente, el contenido de proteína del queso deberá ser evidentemente más alto que el de la mezcla de los ingredientes lácteos ya mencionados en base a la cual se elaboró el queso; y/o</p> <p>b) Técnicas de elaboración que comportan la coagulación de la proteína de la leche y/o de productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el apartado a).</p> <p><b>2.1.1.1</b> <i>Queso madurado</i>. Se entiende por queso sometido a maduración el queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que debe mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos del queso en cuestión.</p> <p><b>2.1.1.2</b> <i>Queso madurado por mohos</i>. Se entiende por queso madurado por mohos un queso curado en el que la maduración se ha producido principalmente como consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso.</p> <p><b>2.1.1.3</b> <i>Queso no madurado</i>. Se entiende por queso no madurado el queso que está listo para el consumo poco después de su fabricación.</p> <p><b>2.1.2</b> <i>Queso fresco</i>. Es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácteos. También se designa como queso blanco.</p> <p><b>2.1.3</b> <i>Queso condimentado</i>. Es el queso al cual se han agregado condimentos y/o saborizantes naturales o artificiales autorizados.</p> <p><b>2.1.4</b> <i>Queso cottage</i>. Es el queso no madurado, escaldado o no, de alta humedad, de textura blanda o suave, granular o cremosa, preparado con leche descremada, coagulada con enzimas y/o cultivos lácteos, cuyo contenido de grasa láctea es inferior a 2% (m/m).</p> <p><b>2.1.5</b> <i>Queso cottage crema</i>. Es el queso cottage al que se le ha agregado crema, de manera que su contenido de grasa láctea es igual o mayor de 4% (m/m).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, queso fresco no madurado, requisitos.</p>		

**2.1.6 Queso quark (quarg).** Es el queso no madurado ni escaldado, alto en humedad, de textura blanda o suave, preparado con leche descremada y concentrada, cuajada con enzimas y/o cultivos lácticos y separados mecánicamente del suero, cuyo contenido de grasa láctea es variable, dependiendo si se agrega crema o no durante su elaboración.

**2.1.7 Queso ricotta.** Es el queso de proteínas de suero no madurado, escaldado, alto en humedad, de textura granular blanda o suave, preparado con suero de leche o suero de queso con leche, cuajada por la acción del calor y la adición de cultivos lácticos y ácidos orgánicos.

**2.1.8 Queso crema.** Es el queso no madurado ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada, preparado solamente con crema o mezclada con leche, cuajada con cultivos lácticos y opcionales se permite el uso de enzimas adicionales en los cultivos lácticos.

**2.1.9 Queso de capas.** Es el queso moldeado de textura relativamente firme, no granular, levemente elástica preparado con leche entera, cuajada con enzimas y/o ácidos orgánicos generalmente sin cultivos lácticos.

**2.1.10 Queso duro.** Es el queso no madurado, escaldado o no, prensado, de textura dura desmenuzable, preparado con leche entera, semidescremada o descremada, cuajada con cultivos lácticos y enzimas, cuyo contenido de grasa es variable dependiendo de la leche empleada en su elaboración y tiene un contenido relativamente bajo de humedad.

**2.1.11 Queso mozzarella.** Es el queso no madurado, escaldado, moldeado, de textura suave elástica (pasta filamentos), cuya cuajada puede o no ser blanqueada y estirada, preparado de leche entera, cuajada con cultivos lácticos, enzimas y/o ácidos orgánicos o inorgánicos.

**2.1.12 Quesillo criollo.** Es el queso no madurado, escaldado, alto en humedad con textura blanda suave y elástica fabricado con leche, acidificada con ácido láctico, cuajado generalmente con cuajo líquido.

**2.1.13 Queso criollo o queso de comida.** Es el queso no madurado, preparado con leche, adicionado de cuajo y de textura homogénea, con desuerado natural.

**2.1.14 Queso requesón.** Es el producto obtenido por la concentración de suero y el moldeo del suero concentrado, con o sin la adición de leche y grasa de leche, cuyo contenido de grasa es variable.

**2.1.15 Queso Descremado.** Es el queso no madurado, con un contenido relativamente bajo en grasa de textura homogénea preparado con leche descremada.

**2.1.16 Queso Cuartirolo.** Es un queso fresco tradicional, de corteza lisa y suave con aroma y sabor característico

**2.1.17 Queso de Hoja.** Es el queso no madurado obtenido a partir de queso criollo acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de Ecuador no patógenas; sometido a calentamiento previo al hilado, la característica es su envoltura en hoja de achira.

**2.1.18 Queso Manaba.** Es el queso no madurado obtenido a partir de leche, acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de la zona manabita, salado con sal en grano y colocado en moldes sin fondo para su prensado.

**2.1.19 Queso amasado Lojano.** Es el queso no madurado elaborado a partir de queso criollo salado y acidificado naturalmente, seco, molido y nuevamente prensado; la característica es su envoltura en hoja de achira.

**2.1.20 Queso amasado Carchense.** Es el queso no madurado obtenido de cuajada no cortada, de acidificación natural, molido, amasado, moldeado en moldes perforados y espolvoreado sal de consumo humano; desmenuzado manualmente, moldeado y prensado.

**2.1.21 Queso Andino fresco.** Es un queso no madurado, el cuerpo presenta un color que varía de blanco a crema y tiene una textura blanda (al presionarse con el dedo pulgar) que se puede cortar.

(Continúa)

### 3. CLASIFICACIÓN

**3.1** De acuerdo a su composición y características físicas el producto, se clasifica en:

**3.1.1** Según el contenido de humedad,

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

**3.1.2** Según el contenido de grasa láctea,

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

### 4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

**4.1** La leche utilizada para la fabricación del queso fresco, debe cumplir con los requisitos de la Norma NTE INEN 10, y su procesamiento se realizará de acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

**4.2** Los límites máximos de plaguicidas no deben superar los establecidos en el Codex Alimentarius CAC/ MLR 1 en su última edición.

**4.3** Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición.

### 5. REQUISITOS

#### 5.1 Requisitos específicos

**5.1.1** Para la elaboración de los quesos frescos no madurados, se pueden emplear las siguientes materias primas e ingredientes autorizados, los cuales deben cumplir con las demás normas relacionadas o en su ausencia, con las normas del Codex Alimentarius:

**5.1.1.1** Leche y/o productos obtenidos de la leche.

**5.1.1.2** Ingredientes tales como:

- a) Cultivos de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico y/o aromas y cultivos de otros microorganismos inocuos;
- b) Cuajo u otras enzimas coagulantes inocuas e idóneas;
- c) Cloruro de sodio;
- d) Vinagre;

(Continúa)

**5.1.2** Los quesos frescos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

Tipo o clase	Humedad % max NTE INEN 63	Contenido de grasa en extracto seco, % m/m Mínimo NTE INEN 64
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-
Rico en grasa	-	60
Entero ó graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado ó magro	-	0,1

**5.1.3 Requisitos microbiológicos.** Al análisis microbiológico correspondiente, los quesos frescos no madurados deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

**5.1.3.1** Los quesos frescos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

**TABLA 2. Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados**

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Enterobacteriaceas, UFC/g	5	$2 \times 10^2$	$10^3$	1	NTE INEN 1529-13
Escherichia coli, UFC/g	5	<10	10	1	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus UFC/g	5	10	$10^2$	1	NTE INEN 1529-14
Listeria monocytogenes /25 g	5	ausencia	-		ISO 11290-1
Salmonella en 25g	5	AUSENCIA	-	0	NTE INEN 1529-15

Donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

**5.1.4 Aditivos.** Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2074 y además:

- a) Gelatina y almidones modificados (estas sustancias pueden utilizarse con los mismos fines que los estabilizadores, a condición de que se añadan únicamente en las cantidades funcionalmente necesarias)
- b) Harinas y almidones de arroz, maíz y papa (estas sustancias pueden utilizarse con los mismos fines que los antiaglutinantes para el tratamiento de la superficie de productos cortados, rebanados y desmenuzados únicamente, a condición de que se añadan únicamente en las cantidades funcionalmente necesarias)

**5.1.5 Contaminantes.** El límite máximo permitido debe ser el que establece el Codex alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995, en su última edición

(Continua)

## 5.2 Requisitos complementarios

**5.2.1** Los quesos frescos no madurados deben mantenerse en cadena de frío durante el almacenamiento, distribución y comercialización a una temperatura de  $4^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$  y su transporte debe ser realizado en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto.

**5.5.2** Las unidades de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

## 6. INSPECCIÓN

### 6.1 Muestreo

**6.1.1** El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

### 6.2 Aceptación o rechazo

**6.2.1** Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

## 7. ENVASADO Y EMBALADO

**7.1** Los quesos frescos no madurados deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

**7.2** Los quesos frescos no madurados deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

**7.3** El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

## 8. ROTULADO

**8.1** El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

**8.2 Designación.** El queso se designa por su nombre, seguido de la indicación del contenido de humedad, contenido de grasa láctea en extracto seco y características del proceso. Adicionalmente puede designarse por un nombre regional reconocido o por un nombre comercial específico.

(Continúa)

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 10	<i>Leche pasteurizada. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 63	<i>Quesos. Determinación del contenido de humedad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 64	<i>Quesos. Determinación del contenido de grasas</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 65	<i>Quesos. Ensayo de la fosfatasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-13	<i>Control microbiológico de los alimentos. Enterobacteriaceae. Recuento en placa por siembra en profundidad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14	<i>Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
<i>Ley 2007-76</i>	<i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i>
<i>Codex Alimentarius CAC/MRL 1</i>	<i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos.</i>
<i>Codex Alimentarius CAC/MRL 2</i>	<i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i>
<i>Codex Stan 193-1995</i>	<i>Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y pientos</i>
Decreto Ejecutivo 3253	<i>Reglamento de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados</i>
AOAC 991.14	<i>Coliform and Escherichia coli Counts in foods Dry Rehydratable Film Methods.</i>
ISO 11290-1	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of Listeria monocytogenes -- Part 2: Enumeration method</i>

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

Codex Stan 221-2001 *Norma de grupo del Codex para el queso no madurado, incluido el queso fresco* Adoptado 2001. Enmienda 2008. Revisión 2010

Codex Stan 283-1978 *Norma general del Codex para el queso* Adoptado en 1973. Revisión 1999. Enmienda 2006, 2008. Revisión 2010

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. *Norma de quesos frescos no madurados.* NTON 03 022-99. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. 28 abril 1999.

Reglamento Sanitario de los Alimentos DTO N° 977/96, República de Chile. Pags. 73. Actualizado a 2010



**Anexo 15. Corte de quesos**



**Anexo 16. Capeado**



**Anexo 17. Empanizado**



**Anexo 18. Pre-cocción**



**Anexo 19. Ecurrido**



Anexo 20. Tratamientos



Anexo 21. Tratamientos



**Anexo 22. Muestras para cataciones**



**Anexo 23. Cataciones bloque uno**



**Anexo 24. Cataciones bloque dos**



**Anexo 25. Cataciones bloque tres**