



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN CHONE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

EFFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE PROBIÓTICOS EN LAS  
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIALES DEL QUESO  
FRESCO

Cedeño Alcívar María Alexandra

Mera Arcila Yadira Elizabeth

Carrera de Ingeniería en Alimentos

Chone - Manabí- Ecuador

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Ramón Zambrano Moran, Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Director de Trabajo de Titulación

### CERTIFICO:

Que el presente TRABAJO DE TITULACIÓN titulado: **“EFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE PROBIÓTICOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIALES DEL QUESO FRESCO”** ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este Trabajo de Titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: Cedeño Alcívar María Alexandra y Mera Arcila Yadira Elizabeth, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, abril de 2015

---

Ing. Ramón Zambrano Morán

**Tutor**

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación, es exclusividad de sus autoras.

Chone, abril de 2015

---

Cedeño Alcívar María Alexandra

**AUTOR**

---

Mera Arcila Yadira Elizabeth

**AUTOR**



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**INGENIERAS EN ALIMENTOS**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: “**EFFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE PROBIÓTICOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIALES DEL QUESO FRESCO**”, elaborado por las egresadas Cedeño Alcívar María Alexandra y Mera Arcila Yadira Elizabeth de la carrera de Ingeniería en Alimentos.

Chone, abril de 2015

---

*Dr. Víctor Jama Zambrano*  
**DECANO**

---

*Ing. Ramón Zambrano Morán*  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**LECTOR # 1**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**LECTOR # 2**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**SECRETARIA  
DEDICATORIA**

El presente Trabajo de Titulación lo dedico a Dios por ser quien me dio la vida y me permite seguir en la lucha para alcanzar mis objetivos.

A mis padres quienes me han apoyado en mis estudios, y me han sabido guiar por el camino del bien.

A mi novio, quien me ha sabido comprender con su paciencia apoyándome durante mi proceso de investigación.

***Alexandra***

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente Trabajo de Titulación a Dios por darme la oportunidad de vivir, a mis Padres quienes me guían y me ayudan a seguir por el camino correcto; y son mi pilar fundamental en cada una de mis decisiones apoyándome en las buenas y malas.

A mi esposo, por su apoyo incondicional; a mis hijos quienes son mi mayor inspiración para seguir adelante y alcanzar mis objetivos propuestos.

***Yadira***

## RECONOCIMIENTO

Nuestro reconocimiento y gratitud a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, por las facilidades que nos brindó para realizar nuestros estudios universitarios.

A nuestros profesores que durante este tiempo nos orientaron con sus conocimientos y experiencias, las que sabremos aplicar en nuestra vida profesional.

A nuestros compañeros y compañeras que a través de sus bromas, risas, juegos, e inquietudes hicieron de cada jornada momentos felices e inolvidables.

A nuestro tutor Ing. Ramón Zambrano Morán, quien con sus sabios conocimientos ha hecho posible la realización de este trabajo de investigación.

***Alexandra y Yadira***

## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	III
DEDICATORIA.....	V
RECONOCIMIENTO.....	VII
ÍNDICE.....	VIII
RESUMEN.....	X
SUMMARY.....	XI
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. EFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE PROBIÓTICOS.....	3
1.1.1. Probióticos.....	3
1.1.1.1. Características de los Probióticos .....	5
1.1.1.2. Beneficios de los Probióticos.....	7
1.1.1.3. Tipos de Probióticos.....	8
1.1.1.4. Alimentos Funcionales con Probióticos.....	12
1.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIALES DEL QUESO FRESCO.....	14
1.2.1. Queso.....	14
1.2.1.1. Historia del Queso.....	16
1.2.1.2. Clasificación del Queso.....	17
1.2.1.3. Proceso de Elaboración del Queso Fresco.....	19
1.2.1.3.1. Características Físico-Químicas del Queso Fresco .....	22
1.2.1.3.2. Características Microbiológicas del Queso Fresco.....	23
1.2.1.3.3. Características Organolépticas del Queso Fresco .....	24
CAPÍTULO II.....	25
2. ESTUDIO DE CAMPO.....	25
2.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	25
2.1.1. Métodos.....	25



2.1.2. Técnicas .....	26
2.2. RESULTADOS .....	28
2.2.1. Proceso de Elaboración de Queso Fresco con Probiótico .....	28
2.2.1.1. Descripción del Proceso .....	30
2.2.2. Evaluación Sensorial .....	31
2.2.3. Análisis Físico-Químico .....	37
2.2.4. Análisis Microbiológico .....	38
CAPÍTULO III .....	39
3. PROPUESTA .....	39
3.1. TEMA .....	39
3.2. ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO CON PROBIÓTICO ( <i>MESOPHILIC HOMO FERMENTATIVE</i> 1g) .....	39
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS .....	40
3.4. PROCESO DE ELABORACIÓN .....	41
CAPÍTULO IV .....	44
4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	44
4.1. UTILIZACIÓN DE PROBIÓTICOS EN LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO .....	44
4.2. EVALUACIÓN SENSORIAL .....	45
4.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO .....	45
4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....	46
CONCLUSIONES .....	47
RECOMENDACIONES .....	48
BIBLIOGRAFÍA .....	49
ANEXOS .....	53

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar los efectos de la utilización de dos microorganismos considerados probióticos: *Mesophilic Homofermentative* y *Mesophilic Aromatic* en las características físico-químicas y sensoriales del queso fresco. El experimento se llevó a cabo en seis tratamientos con cinco repeticiones: Tratamiento 401 (*Mesophilic Homofermentative* 1g), Tratamiento 402 (*Mesophilic Homofermentative* 2g), Tratamiento 403 (*Mesophilic Homofermentative* 3g), Tratamiento 501 (*Mesophilic Aromatic* 1g), Tratamiento 502 (*Mesophilic Aromatic* 2g) y Tratamiento 503 (*Mesophilic Aromatic* 3g). Los probióticos fueron adicionados a la leche a una temperatura de 37°C, con un tiempo de incubación de 40 minutos, posterior a cual se continuó con el proceso normal de elaboración del queso fresco. Las características sensoriales de los tratamientos fueron medidas mediante un test sensorial. El queso fresco con probiótico de mayor aceptación fue el Tratamiento 401, (*Mesophilic Homofermentative* 1g), al cual se le realizaron análisis físico-químicos de humedad y grasa obteniéndose 51,41 y 22,50 respectivamente; adicionalmente se aplicó un análisis microbiológico, concluyéndose que el producto elaborado cumple con la Norma de Calidad INEN 1528:2012, que determina la elaboración de queso fresco.

**Palabras clave:** Queso fresco, probióticos, alimento funcional, análisis sensorial.

## SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the effects of the use of two probiotic microorganisms considered: *Mesophilic Aromatic*, *Mesophilic Homofermentative* and the physico-chemical and sensory characteristics of the cheese. The experiment was carried out in six treatments with five repetitions: Treatment 401 (*Mesophilic Homofermentative* 1g), Treatment 402 (*Mesophilic Homofermentative* 2g), 403 Treatment (*Mesophilic Homofermentative* 3g), 501 Treatment (*Mesophilic Aromatic* 1g), Treatment 502 (*Mesophilic Aromatic* 2g) and Treatment 503 (*Mesophilic Aromatic* 3g). Probiotics were added to the milk at a temperature of 37 ° C, with an incubation time of 40 minutes, after which we continued with the normal process of making cheese. The sensory characteristics of the treatments were measured by a sensory test. The fresh cheese with probiotic was the most widely accepted treatment 401 (*Mesophilic Homofermentative* 1g), which were performed physicochemical analysis of moisture and fat give 51.41 and 22.50 respectively; further microbiological analysis was applied, concluding that the finished product meets the Quality Standard INEN 1528: 2012, which determines the processing of fresh cheese.

Keywords: Fresh cheese, probiotics, functional food, sensory analysis.

## INTRODUCCIÓN

El hombre consume productos alimenticios para obtener la energía y los nutrientes necesarios para subsistir. Entre los principales alimentos se encuentran los lácteos, los mismos que han sido utilizados desde su aparición como alimento básico indispensable por su gran versatilidad a la hora de combinarse con otros productos. El ser humano fue adquiriendo y asentando poco a poco determinadas costumbres alimentarias a las que denominamos hábitos alimentarios. Estas costumbres dependen de normas culturales y de la disponibilidad de productos alimenticios al alcance de la mano, entre otros factores. Dentro de la alimentación se deben incluir, no sólo la elección de los productos alimenticios en sí mismos, sino también la forma de elaborarlos, sin olvidar los métodos de conservación.

En la actualidad las personas prefieren prevenir su salud y una de las maneras de hacerlo es consumiendo nuevos alimentos funcionales con probióticos. El consumo de los probióticos viene dándose desde mucho tiempo atrás, por ende las grandes empresas alimenticias sacan al mercado nuevos productos de origen alimenticio adicionándoles probióticos que son beneficiosos para la salud.

La FAO, (2002) define a los probióticos como: "microorganismos vivos que ejercen una acción benéfica sobre la salud del huésped al ser administrados en cantidades adecuadas". (<http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v37n2/art11.pdf>)

De acuerdo a la revisión bibliográfica se puede indicar que existe una referencia previa al estudio de los probióticos y su accionar en el queso, tal como lo

demuestra (Boza, 2010) quién desarrolló un queso maduro con adición de cultivo probiótico *Lactobacillus Paracasei Subsp. Paracasei Lc-01*, para lo cual utilizó tres tiempos de maduración: 13, 30 y 45 días con condiciones de temperatura y humedad de: 12 °C y 85 % HR respectivamente.

De lo anterior se desprende la originalidad del tema de investigación por cuanto se realizó este estudio en queso fresco, que es el tipo de mayor consumo en el medio de influencia, a la vez que se amplió el estudio a la evaluación de las características físico-químicas y sensoriales del producto elaborado.

La presente investigación titulada: “Efectos de la utilización de probióticos en las características físico-químicas y sensoriales del queso fresco” comprende cuatro capítulos. En el Capítulo I se hace referencia al marco teórico detallando la importancia de las variables planteadas: Efectos de la utilización de probióticos y Características físico-químicas y sensoriales del queso fresco. En el Capítulo II se hace relevancia al Estudio de Campo que comprende lo siguiente: Métodos, Técnicas y Resultados. En el Capítulo III se detalla la Propuesta que significa el nuevo producto que se entrega a la ciencia. El Capítulo IV comprende los Resultados, Conclusiones y Recomendaciones.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. EFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE PROBIÓTICOS

##### 1.1.1. Probióticos

“El término probiótico es una palabra relativamente nueva que significa “a favor de la vida” y actualmente se utiliza para designar las bacterias que tienen efectos beneficiosos para los seres humanos y los animales. La observación original de la función positiva desempeñada por algunas bacterias se atribuye a Eli Metchnikoff, (1845-1916) ruso galardonado con el premio Nobel por sus trabajos en el Instituto Pasteur”.

([http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrinormal/funcionales\\_fibra.pdf](http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrinormal/funcionales_fibra.pdf))

FAO, (2002) dice: “que los probióticos son definidos por la FAO, (Food and Agriculture Organization of the United Nations) como: “microorganismos vivos que administrados en adecuadas cantidades ejercen un efecto beneficioso sobre el huésped. La mayoría de los probióticos son bacterias del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* aunque también se emplean algunos otros géneros como *Enterococcus*, *Streptococcus*, y *Saccharomyces*.”

Los productos probióticos que se comercializan se dividen en tres grupos que se detallan a continuación:

“Los alimentos fermentados convencionales a los que se les adicionan probióticos (yogures, leche, quesos, etc.); las leches cultivadas y fermentadas, utilizadas, básicamente, como vehículos de bacterias probióticas (leche acidófila, entren ortos); y los suplementos dietéticos o preparaciones farmacéuticas liofilizadas”.

(<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bistream/10567/72/1/231-244.pdf>)

“La propia definición de probiótico exige el mantenimiento de la viabilidad de los microorganismos durante todo el periodo de vida útil del producto, ya que esto condicionará su efectividad; si bien ciertas propiedades inmunológicas también se han atribuido a bacterias no viables. Aunque todavía existe poca información sobre las dosis y la frecuencia de consumo necesaria para garantizar la efectividad de estos productos, en general, se sugiere que estos productos mantengan unos valores de viables de  $10^6$  - $10^7$ /ml o g”.

(<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bistream/10567/72/1/231-244.pdf>)

Villegas, A (2011) dice: “que la bacterias acidolácticas (BAL) se desarrollan rápidamente en leche cruda no refrigerada y en derivados con ella elaborados, por ejemplo quesos artesanales. La BAL son las responsables del cortado dela leche cruda, es decir de su gelificación natural por agriado”.

Villegas, A (2011) dice “que las BAL aisladas, seleccionadas y preparadas debidamente se expenden en el mercado como cultivos lácticos, listos para ser sembrados (inoculados) en la leche pasteurizada destinada a diferentes derivados. Dentro de la flora acidoláctica se incluyen los géneros *Lactococcus*,

*Streptococcus*, *Leuconostoc* y *Lactobacillus*. Por su temperatura óptima de multiplicación, la microflora láctica puede clasificarse en BAL mesofílicas y BAL termofílicas”.

En el siguiente cuadro se indica la clasificación de las BAL mesofílicas y termofílicas.

**Cuadro N° 1.- Bacterias Acidolácticas**

<b>BAL MESOFÍLICAS</b>		
Son bacterias que acidifican la leche en condiciones óptimas, cerca de los 30°C		
<b><i>Lactococcus</i></b>	<b><i>Lactobacillus</i></b>	<b><i>Leuconostoc</i></b>
<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>Cremoris</i>	<i>Lb. casei</i>	<i>Leuc. lactis</i>
<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>	<i>Lb. plantarum</i>	
<b>BAL TERMOFÍLICAS</b>		
Son bacterias que acidifican la leche en condiciones óptimas, cerca de los 45°C		
<b><i>Streptococcus</i></b>		<b><i>Lactobacillus</i></b>
<i>Streptococcus thermophilus</i>		<i>Lb. delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i>
<i>Streptococcus salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i>		<i>Lb. delbrueckii</i> ssp. <i>lactis</i>
		<i>Lb. acidophilus</i>

**Fuente:** Villegas, A (2011)

#### 1.1.1.1. Características de los Probióticos

“El ISAPP (Asociación Científica Internacional para Probióticos y Prebióticos) ha propuesto nuevas especificaciones para clarificar la definición de probióticos”.

([www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf](http://www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf))



A continuación se enlistan las especificaciones para usar probióticos en los alimentos:

- “Un probiótico debe estar vivo cuando es administrado.
- Un probiótico debe haber sido sometido a una evaluación controlada que permita documentar los beneficios en la salud del huésped al que estará dirigido.
- Un probiótico debe ser un microbio definido taxonómicamente o una combinación de ellos (género, especie y cepa de cada microbio y la cantidad).
- Un probiótico debe ser seguro para el uso especificado”.

([www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf](http://www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf))

- “Las etiquetas deben tener una lista de todos los microbios, con su género, especie y cepa; la designación de la cepa debe ser clara para no confundir al consumidor sobre la funcionalidad de la cepa.
- Debe figurar el número mínimo viable de cada cepa de microbios; este número debe reflejar la cantidad de microbios presentes a la fecha de vencimiento, no la del momento de producción.
- La etiqueta debe tener información sobre las condiciones apropiadas de almacenamiento”.

([www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf](http://www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf))

- “Debe incluir declaraciones sobre su eficacia y estos deben ser verdaderos y claros.

- Deben estar basados en estudios documentados de eficacia en humanos para cada cepa presente en el producto. También debe contemplar el efecto del vehículo o ingredientes activos adicionales.
- Debe tener indicaciones sobre su uso, incluyendo el nivel de consumo recomendado basado en los estudios de eficacia llevados a cabo en humanos. Se debe definir a qué consumidores puede beneficiar el producto (target) en el caso de los suplementos probióticos, aunque en el caso de alimentos y bebidas probióticas toda la población es considerada como posible consumidor”. ([www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf](http://www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf))

#### **1.1.1.2. Beneficios de los Probióticos**

En la actualidad los probióticos han demostrado ser útiles y beneficiosos para la salud, a continuación se detallan sus principales beneficios:

- “Tratamiento de diarrea aguada infecciosa en niños y adultos.
- Prevención de la diarrea asociada a antibióticos en niños y adultos.
- Enfermedades inflamatorias intestinales (colitis ulcerosa, reservoritis).
- Mejora de los síntomas debidos a la mala digestión de la lactosa.
- Mejora de algunos síntomas de síndrome del colon irritable.
- Prevención de la enterocolitis necrotizante en recién nacidos pre-término”.(<http://historiaybiografia.com/probioticos/>)

Hui, (2007) dice: “Que entre los efectos que tienen los probióticos sobre la salud se pueden mencionar los siguientes:

- Estimula la respuesta inmunitaria.
- Mejora el equilibrio de la microflora intestinal tanto inocua como patógena; mientras se encuentre en un adecuado balance, no se manifiestan efectos patógenos.
- Mejoras en la digestión de la lactosa gracias a que los lactobacilos y bifidobacterias poseen una actividad enzimática (lactasa) que permite la digestión del azúcar.
- Disminución de sustancias cancerígenas que se producen en el colon.
- Tratamientos en patologías gastrointestinales y terapia antibiótica controlando *Rotavirus*, *Clostridium difficile*.
- Reducción del colesterol por tres vías: utilizan el colesterol del intestino disminuyendo la absorción, aumentan la excreción de sales biliares, o produciendo ácidos grasos volátiles en el colon que interfieren en el metabolismo de los lípidos en el hígado.”

### **1.1.1.3. Tipos de Probióticos**

Villegas, A (2011) manifiesta: “que la presencia de los microorganismos acidificantes es necesaria para el desarrollo de acidez en algunos derivados de leche, por lo que se requiere agregarlos, estos ya se encuentran aislados de manera técnica y se venden en forma de polvo, llamados cultivo láctico. En el comercio los cultivos lácticos tienen dos presentaciones: cultivos de inoculación directa liofilizados y cultivos de inoculación directa congelados”.

“Un ejemplo de probiótico como agente bioterapéutico es Bioflora. Este contiene *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus faecalis* y *Bifidobacterium brevis*, la cual actúa restableciendo el equilibrio de la flora intestinal. Está indicado para el tratamiento de trastornos dispépticos, inflamaciones intestinales, encefalopatía hepática e intolerancia a la lactosa. Culturelle es un Suplemento Probiótico que contiene *Lactobacillus GG*, para mantener las defensas naturales del organismo”.

([http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_tipos.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_tipos.htm))

#### 1.1.1.4. Probióticos Usados en Quesos

Los microorganismos empleados como probióticos utilizados en productos alimenticios se detallan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 2.- Microorganismos Empleados como Probióticos**

<b><i>Lactobacillus spp.</i></b>	<b><i>Bifidobacterium spp.</i></b>	<b><i>Lactococcus spp.</i></b>	<b><i>Streptococcus spp.</i></b>
<i>L.acidophilus</i>	<i>B.bifidum</i>	<i>L.lactis</i>	<i>S.thermophilus</i>
<i>L.lactis</i>	<i>B.longum</i>	<i>L.cremoris</i>	
<i>L.bulgaricus</i>	<i>B.breve</i>	<i>L.diacetyllactis</i>	
<i>L.rhamnosus</i>	<i>B.lactis/animalis</i>		
<i>L.casei</i>	<i>B.adolescentis</i>		
<i>L.kefir</i>			
<i>L.brevis</i>			
<i>L.reuteri</i>			
<i>L.helveticus</i>			
<i>L.plantarum</i>			
<i>L.salivarius</i>			
<i>L.johnsonii</i>			
<b><i>Enterococcus spp.</i></b>	<b><i>Bacillus spp.</i></b>	<b>Otras especies</b>	
<i>E.faecium</i>	<i>B.subtilis</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	
<i>E.faecalis</i>	<i>B.coagulans</i>	<i>Saccharomyces boulardii</i>	
		<i>Leuconostoc spp.</i>	

**Fuente:** Álvarez Olmos y Oberthelman, (2001)

“El *L. casei Defensis* (*L. casei DN-114 001*) está presente en Actimel, de Danone. La Serenísima, y *L. casei cepa Shirota* (*LcS*) es utilizada en productos lácteos fermentados (Yakult). Ambos productos son de venta libre en supermercados, y se ha registrado un aumento creciente en su indicación terapéutica por parte de profesionales de la salud. La administración en el consumo de alimentos funcionales con *L. casei* contribuye a mejorar el estado de salud y/o a disminuir el riesgo de aparición de varias enfermedades a través de la regulación del sistema inmune, específicamente de la respuesta inmune celular. También se prescribe el consumo de leches fermentadas con *L. casei* para tratar alteraciones gastrointestinales como constipación, diarrea (elimina rotavirus), inflamaciones y gastritis”.

([http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm))

Fontenla de Petrino S, (2002) manifiesta: “que *L. casei* CRL 431 la cepa probiótica presente en la Leche BIO, produce una regulación negativa en procesos alérgicos y modula el balance de linfocitos Th1/ Th2. Estos resultan aspectos fundamentales en la síntesis de IgE y la liberación de citoquinas”.

([http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm))

([http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm)) Morata de Ambrosini y col., (1999) demostró: “que la pared celular de *L. casei* CRL 431 presenta moléculas de lectina, las cuales estimularían el sistema inmune. Las lectinas pueden intervenir en el fenómeno de adhesión, que es probablemente la etapa inicial en la inmunoestimulación producida por esta bacteria láctica”.

Medici y cols. (2004) demuestran: “que en estudios similares el Bioqueso Ilolay Vita es un adecuado vehículo para la administración de bacterias probióticas viables. A su vez, este producto ejerce un efecto protector sobre esas bacterias durante la digestión gástrica, y un efecto inmunoestimulador significativo mediante la activación del sistema inmune de mucosa intestinal y sistémico. En su elaboración se incluyeron dos cepas de *L. casei*, además de *Bifidobacterium bifidum*, *B. longum* y el fermento iniciador (*Lactococcus lactis* y *Streptococcus thermophilus*). La mezcla de bacterias probióticas (*L. casei* y *Bifidobacterium*) interactuaron con los sitios de inducción más importantes del intestino delgado (placas de Peyer) e intestino grueso (nódulos linfoides mesentéricos) y mantuvieron la relación de linfocitos T CD4+/CD8+, sin producir efectos secundarios”. ([http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm))

### **Otras demostraciones científicas**

([http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm)) Djouzi y cols, (1997) manifiesta: “que el agregado de *L. casei* DN 114001 a un yogur ejerce efectos benéficos en la salud. Entre éstos se destacan la disminución de  $\beta$ -glucuronidasa, enzima procarcinogénica (transforma los procárcinogenos en carcinógenos), y un particular aumento de las enzimas  $\alpha$ -galactosidasa y  $\beta$ -glucosidasa”.

Guerin Danan y cols, (2001) afirma: “que mediante estudios in vivo se comprobó que las dietas enriquecidas con leches fermentadas con *L. casei* reducen la duración y la severidad de las diarreas inducidas por rotavirus. Similares

resultados fueron observados por cuando emplearon leches fermentadas con *L. casei* DN 114 001”.

([http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm))

Racedo y cols., (2006) dice: “que en un modelo murino (subespecie de roedor), se comprobó que la administración oral de *L. casei*es capaz de prevenir una infección pulmonar causada por *Streptococcus pneumoniae*. Ésta protección fue dada porque *L. casei* fue capaz de regular el balance entre TNF a e IL-10, permitiendo una inmuno respuesta más eficaz contra la infección y, a su vez, menor respuesta inflamatoria en el pulmón”.

Shukla G., y cols., (2008) expone: “Los probióticos, particularmente *L. casei*, modulan la infección de Giardia. Y lo hacen reduciendo al mínimo o previniendo la adherencia de los trofozoitos de Giardia a la superficie de la mucosa intestinal”. ([http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm))

#### **1.1.1.4. Alimentos Funcionales con Probióticos**

Taranto *et al*, (2005) y Hernández, (2006) manifiesta: “Que los alimentos funcionales son aquellos productos alimenticios que, a más de su valor nutricional proveen un efecto beneficioso para una o más funciones orgánicas, mejoran la salud reduciendo el riesgo de contraer alguna enfermedad y sirve con prevención para la salud”.

Los alimentos funcionales resultan de la adición, sustitución, modificación, eliminación de uno o más componentes de los alimentos habituales, o a su vez, de la combinación entre ellos. Se incluyen no solo los productos manufacturados, sino también ciertos alimentos tradicionales como aceites, frutas y hortalizas, entre otros; que contienen componentes con otras propiedades beneficiosas para la salud, más allá de las ya conocidas.

Diplock *et al* (1999) manifiesta: “Que el concepto de *alimento funcional* fue utilizado por primera vez en Japón, en la década de los 80, con el término FOSHU revelaron que tienen efectos de efectos positivos para la salud, y que gracias a estos, la población puede obtener beneficios al consumirlos. De inmediato, la investigación y desarrollo de este tipo de alimentos se expandió a varios países en el mundo: Estados Unidos, Australia, Canadá, España, entre otros”.

EUFIC, (2006) dice: “que la industria alimentaria está realizando una fuerte inversión en el desarrollo de estos productos, lo que se reflejado en el aumento de su presencia en el mercado. El consumo de alimentos funcionales crece en Estados Unidos a un ritmo del 15% anual, y en algunos países de Europa, una de cada cuatro personas los consumen habitualmente. Esta tendencia ha resultado en el desarrollo de leyes que regulen la producción y la venta, pues los fabricantes deben demostrar los beneficios que pueden brindar al consumidor antes de promocionarlos”.



## **1.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIALES DEL QUESO FRESCO**

### **1.2.1. Queso**

La definición que establece la NTE INEN 1528:2012 para el queso fresco, es la siguiente: “El queso fresco es el producto blando no madurado obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche pasteurizada”.

La FAO, (2000) indica: “Que el queso es un alimento concentrado que contiene prácticamente todos los nutrientes esenciales presentes en la leche cruda. Puede ser fresco o haber pasado por un proceso de maduración. Para elaborarlo se coagula la leche y se retira el suero. La coagulación puede llevarse a cabo por diversos métodos, el más común es añadir la cuajada, una enzima natural que se encuentra en el cuarto estómago de un rumiante. En algunos casos, la leche se coagula agregándole un ácido, como el vinagre o los extractos de enzimas vegetales”.

Aenor (2002) indica: “que el queso fue un invento en el que el intelecto humano le permitió reproducir un fenómeno biológico fuera de su ambiente natural, la digestión de la leche por las crías de los mamíferos rumiantes en la que produce leche cuajada, a la que al eliminar el agua contenida en el suero, puede conservarse más tiempo sin corromperse. Más adelante dedujo que este fenómeno se debía al cuajo (grupo de bacterias fermentadas de la lactosa para producir ácido láctico y una enzima coagulosa”.

Coste (2005) señala: “que el queso es, en esencia, una forma concentrada de leche que se obtiene por coagulación de la caseína. Ésta atrapa a la mayor parte de la grasa y parte del azúcar de la leche (lactosa), del agua y de las proteínas del suero (albúmina y globulinas). La mayoría del agua y de las sustancias solubles en la misma se eliminan con el suero durante las manipulaciones que se efectúan con la cuajada. Todos los quesos se fabrican con leche, aunque no siempre procedente de vaca. La leche se coagula con ácido o con cuajo (renina) y del coágulo formado se separa el suero. Lo que suceda después determinará el tipo de queso”.

Revilla (1996) indica: “que el queso es el producto obtenido mediante coagulación de la leche y eliminación del suero. Puede ser hecho de diferentes tipos de leche y diferentes tipos de técnicas, según la clase de queso que se desee obtener. Por definición, el queso es un producto fresco o madurado, obtenido por coagulación y desuerado, a partir de la leche entera, estandarizada, descremada o crema proveniente de algunos mamíferos”.

Cuellar (2008) manifiesta: “que el queso puede definirse también como una sustancia sólida o semisólida formada por la cuajada de leche; la parte líquida que queda después de separar la cuajada se conoce con el nombre de suero. Se citan más de 400 variedades y más de 800 nombres. Tal vez considerando el valor nutritivo del queso lo mejor sea clasificarlo, según su contenido de agua, en muy duro, semiblando y blando; todos y cada uno de esos cuatro tipos están hechos de leche entera o parcialmente descremada, o totalmente descremada;

a ellos pueden añadirse los que no son quesos en el sentido exacto de la palabra, como los de crema y de suero”.

#### **1.2.1.1. Historia del Queso**

Mendoza, L (2006) indica: “que el queso fue descubierto probablemente en Asia Central o en Oriente Medio, su fabricación se extendió a Europa y se había convertido en una empresa sofisticada ya en la época romana; el queso se popularizó en Grecia y en Roma”.

Engelmann, (2008) dice: “que la elaboración del queso también es milenaria, a los pastores se les atribuían poderes mágicos. El queso se presenta como ofrenda a los dioses benignos y con el queso consagrado se prometía la curación de enfermedades. Presumiblemente, los primeros quesos que tomó el ser humano fueron quesos de leche cuajada y creados por casualidad. Se descubrió que la leche, a determinadas temperaturas y pasado un tiempo, cuajaba; el suero de la leche se separaba y se secaba cuando se depositaba en cestas para que acabara de escurrirse. De igual manera, el descubrimiento del cuajo seguramente fue una casualidad: los recipientes que se utilizaban frecuentemente para transportar bebida para el camino a menudo estaban elaborados a base de membrana del estómago de corderos o cabritos.

Engelmann, (2008) dice: “que los romanos, adoraban el queso fresco con higos, también tomaban ensaladas o pastas con quesos. El queso se ahumaba sobre

fuego de paja, se maceraba en salmueras, se le daba un baño con mosto de manzana o la leche se especiaba con hierbas aromáticas o piñones”.

“Los romanos fueron quienes expandieron las técnicas de su elaboración. Su producción se fue extendiendo, y en la Edad Media se generalizó su producción sobre todo en monasterios, en los que se empezaron a fabricar algunos de los quesos más apreciados hoy”.

(<http://www.quesosilolay.com.ar/pdf/origenesdelqueso.pdf>)

#### **1.2.1.2. Clasificación del Queso**

Isique, (2014) indica: “que es casi imposible agrupar a todos los tipos de quesos bajo un mismo criterio de clasificación; pues existen muchas variedades las cuales difieren básicamente por los cambios de materia prima, insumos y técnicas de procesos principalmente.

A continuación, se muestran los principales tipos de quesos según el proceso de elaboración:

- Quesos frescos
- Quesos maduros
- Quesos fundidos o procesados

Isique (2014) dice que: “los quesos frescos son los que solo han seguido una fermentación láctica y llegan al consumidor inmediatamente después de ser fabricados. Ejemplo: fresco, mozzarella, cottage, quark, entre otros”.

Isique (2014) manifiesta: “que el término fresco se utiliza para definir un queso que no se madura después de la fabricación, si no que se consume en estado fresco. Cuando se habla de quesos no maduros, generalmente se trata de variedades de pasta blanda, como el cottage y los quesos de crema”.

Ordoñez (1998) indica: “que el queso fresco es un producto lácteo que se viene fabricando desde varios siglos atrás. Se produjo por primera vez por accidente, pero con el paso del tiempo se determinó el proceso de fabricación y se difundió alrededor del mundo. Su fabricación ha sido artesanal en muchas regiones, pero hoy en día gran parte de la producción es industrial gracias a su importante desarrollo en los últimos años debido a su valor nutritivo”.

“Los quesos maduros son los que pasan por la fermentación láctica, más otras transformaciones; a fin de conseguir un mayor afinado. Los que se someten a las condiciones adecuadas de maduración para que desarrollen características propias”. (<http://www.consultado.com/quesos/Clasificación.htm>)

Ejemplos: andino, tilsit, dambo, gruyer, parmesano, paria, huallanca, camembert, edam, gouda, cheddar, entre otros. Isique (2014)

Definiendo del tiempo de maduración los quesos pueden a su vez subdividirse en:

- Queso tierno.- Maduración inferior a 21 días
- Queso oreado.- Maduración de 21 a 90 días
- Queso semicurado.- Maduración de 3 a 6 meses
- Queso curado.- Maduración mayor de 6 meses.

(<http://www.consultado.com/quesos/Clasificación.htm>)

Isique (2014) dice: “que los quesos fundidos o procesados son los obtenidos por la mezcla, fusión y emulsión, con tratamiento térmico de una o más variedades de queso, con inclusión de sales fundentes para favorecer la emulsión, pudiéndose añadir además leche, productos lácteos u otros productos como hierbas aromáticas, salmón, anchoas, nueces, ajo, entre otros”.

### **1.2.1.3. Proceso de Elaboración del Queso Fresco**

Para la elaboración de queso fresco existen distintas maneras de realizarlo, una de ellas es la siguiente:

**Recepción de la materia prima:** Se recibe la leche siempre que sea de buena calidad, luego se pesa para saber la cantidad que se utilizará para el respectivo proceso. Seguidamente se filtra la leche por medio de coladores o lienzos con el fin de eliminar cuerpos extraños.

**Análisis de la leche:** A la leche se le realizan las siguientes pruebas: acidez, densidad, antibióticos, porcentaje de grasa y análisis organoléptico (sabor, olor, color), para comprobar previos análisis si esta apta para ser procesada. La leche debe tener una acidez entre 16 y 18 ° Dornic.

**Pasteurización:** Para la pasteurización de la leche se lo hace en las tinas pasteurizadora hechas en acero inoxidable, la misma que se pasteuriza a 65°C por media hora. Con la pasteurización se eliminan los microorganismos patógenos que son dañinos para la salud.

**Enfriamiento:** El enfriamiento de la leche se lo realiza con el objetivo de bajar la temperatura en los siguientes rangos: a 42°C para adicionar el cloruro de calcio en la cantidad de 0.25 ml por cada litro de leche, a 40°C para adicionar el cultivo láctico usando una mínima cantidad de un 0.3% y 37°C para adicionar la renina (cuajo) en una cantidad 7 a 10 cc de cuajo líquido por cada litro de leche. El cuajo que se utiliza va a depender de las especificaciones que indique la marca. Se agita la leche de manera uniforme para mezclar bien lo adicionado; se deja la leche en reposo para que se produzca el proceso de coagulación por tiempo estimado de 30 a 40 minutos.

**Corte:** Se corta la cuajada con la ayuda de un cuchillo o con las liras en un tamaño moderado; la acidez debe de estar en esta parte del proceso de 11 a 12 ° Dornic.

**Desuerado:** Este desuerado se lo realiza con ayuda de un colador colocado en el desagüe de la tina pasteurizadora, o en el caso de utilizar ollas se lo hace con ayuda de jarras. El suero que se elimina tiene un porcentaje de 70 y 80%, este suero puede ser aprovechado para la alimentación de los cerdos.

**Lavado de la cuajada:** La cuajada es lavada con agua de buena calidad que este a una temperatura de 50°C, la misma que sirve para eliminar el sabor del suero.

**Salado:** Consiste en adicionar sal refinada en una cantidad de 400 a 500 gramos por cada 100 litros de leche. La sal se disuelve en un poco de suero y luego se le hecha a la cuajada revolviendo uniformemente.

**Moldeo:** Se llena la cuajada en los moldes para queso, los mismos que deben ser hechos en acero inoxidable o plástico PVC, seguidamente se los cubre con la tapa o con un lienzo.

**Pesado:** Se llevan los quesos en los moldes a la prensa por un tiempo de cuarenta minutos, volteándolos cada veinte minutos para que ocurra un prensado uniforme.

**Empacado:** Se procede a empacar el queso en fundas o cualquier otro material que no permita el paso de la humedad.



**Sellado:** Se procede a sellar los quesos con la ayuda de una selladora al vacío para que el producto perdure por más tiempo.

**Almacenado:** Se almacena el queso en refrigeración a una temperatura de 4°C, para tener un queso fresco listo para el consumo.

#### **1.2.1.3.1. Características Físico-Químicas del Queso Fresco**

Isique (2014) manifiesta: “que las principales características físico-químicas del queso fresco son las siguientes:

- Contiene un porcentaje elevado de humedad.
- No deben madurar o fermentar después de su fabricación.
- La duración de este depende del contenido de agua, calidad de materia prima, técnicas de fabricación y de las condiciones higiénicas.
- Las variedades con un bajo contenido en materia grasa y en sal pueden considerarse como queso dietéticos”.

A continuación en la Cuadro N° 3 se detallan los valores de referencia para elaborar queso fresco:

### CUADRO N° 3.- DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES DEL QUESO FRESCO

Componentes	Queso fresco preparado a base de leche parcialmente descremada	Queso fresco preparado a base de leche entera
Materia seca (mín)	35%	35%
Materia grasa (mín)	15%	40%
Humedad (max)	65%	65%
Sal [NaCl] (max)	3.5%	3.5%
Acidez (ác. láctico)	0.65%	0.65%

**Fuente:** Isique J, 2014

#### 1.2.1.3.2. Características Microbiológicas del Queso Fresco

Según lo que indica la Norma INEN 1528:2012 para queso fresco especifica que los análisis microbiológicos que se deben realizar son los siguientes los cuales se detallan en el Cuadro N° 4

### CUADRO N° 4.- REQUERIMIENTOS DE MICROORGANISMOS PERMITIDOS EN EL QUESO FRESCO

Microorganismo	Conteo máximo (colonias/g)
<i>E. coli</i>	100
<i>Staphilococcus Aureus</i>	100
<i>Salmonella spp</i>	0
<i>Mohos y levaduras</i>	50000

**Fuente:** Norma INEN 1528:2012

### **1.2.3.1.3. Características Organolépticas del Queso Fresco**

Romo (2005) indica a su vez: “que la cata o evaluación o análisis sensorial de un queso consiste en la valoración de sus características organolépticas por parte de un panel de catadores o jueces. La razón de este análisis está motivada por ser el queso un alimento que aparte de sus características nutritivas, se demanda de él una valoración de su aceptabilidad o calidad gustativa. Se puede decir que es difícil que alguien coma aquello que le desagrade y en consecuencia la calidad gustativa tiene su sentido en los alimentos”.

Barcina (1994) manifiesta: “que hoy en día, habida cuenta de la gran oferta de productos alimentarios disponibles en el mercado, dan mayor importancia a la calidad sensorial del producto, como barrera selectiva de precio para diferenciarse de los demás. Todo ello apunta a que cada vez es más relevante la evaluación sensorial como método de análisis de la calidad de un producto, supuesta su calidad nutritiva y sanitaria. Dos utilidades principales del análisis sensorial, la cata-concurso y la certificación de producto. La evaluación sensorial es por tanto un sistema de análisis, es someterse a una valoración estadística para conocer la precisión de los resultados”.

Chamorro (2002), indica: “que la apariencia en el queso es el conjunto de atributos que se aprecian con la vista. Tienen en cuenta las propiedades visuales tanto externa (forma, corteza), como interna del queso (aberturas, color)”.

## CAPÍTULO II

### 2. ESTUDIO DE CAMPO

#### 2.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS

##### 2.1.1. Métodos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes métodos:

##### a) **Deductivo**

Se empleó el método deductivo para analizar el respectivo procedimiento obtenido de la práctica y los conocimientos de la investigación, mediante el desarrollo del producto final elaborado.

##### b) **Inductivo**

La aplicación de este método sirvió para el desarrollo de las respectivas conclusiones sobre la elaboración del queso fresco con probióticos.

##### c) **Analítico**

Este método se lo aplicó para analizar si el uso de probióticos en distintas medidas en la elaboración de queso fresco afectó las características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas del producto elaborado.

### 2.1.2. Técnicas

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicaron las técnicas siguientes:

#### a) Diseño Experimental

Se aplicó un diseño bifactorial completamente al azar donde el Factor A corresponde al tipo de probiótico utilizado y el Factor B corresponde a la cantidad adicionada. Se realizó el experimento con seis tratamientos, cinco réplicas y un testigo; como resultado del producto elaborado se obtuvieron 7500 gramos de queso.

En el Cuadro N° 5 se detallan los tratamientos aplicados en la investigación:

**CUADRO N° 5.- DETALLE DE TRATAMIENTOS**

CÓDIGO	FACTOR A Tipo de Cultivo	FACTOR B Cantidad	REPETICIONES				
			1	2	3	4	5
401	Mesophilic Homofermentative	1 g					
402		2 g					
403		3 g					
501	Mesophilic Aromatic (1g)	1 g					
502		2g					
503		3 g					
120	Testigo						

**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

### **b) Análisis sensorial**

Para evaluar las características sensoriales del producto elaborado se aplicó un test de Likert (Anexo 1) donde se midieron los atributos sensoriales. El test sensorial fue aplicado a 30 estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, con la finalidad de establecer cuál de los tratamientos tubo mayor aceptación.

### **c) Estadística descriptiva o inferencial**

Se utilizó la estadística inferencial para realizar el respectivo análisis de los resultados obtenidos en donde fue necesario realizar un análisis de varianza. En el caso donde existió diferencia estadística entre los promedios de las variables medidas se procedió a la comparación mediante la prueba de Tukey a un nivel de confiabilidad de 0,5%.

### **d) Análisis físico – químicos**

Se realizó un análisis físico-químico de humedad y grasa al tratamiento que tuvo mayor agrado por parte de los degustadores; con el fin de establecer la inocuidad del producto elaborado que especifica la norma NTE INEN 1528:2012.

Los análisis físico-químicos realizados fueron humedad (según NTE INEN 464) y grasa (por el método de Gerber).

#### **e) Análisis microbiológicos**

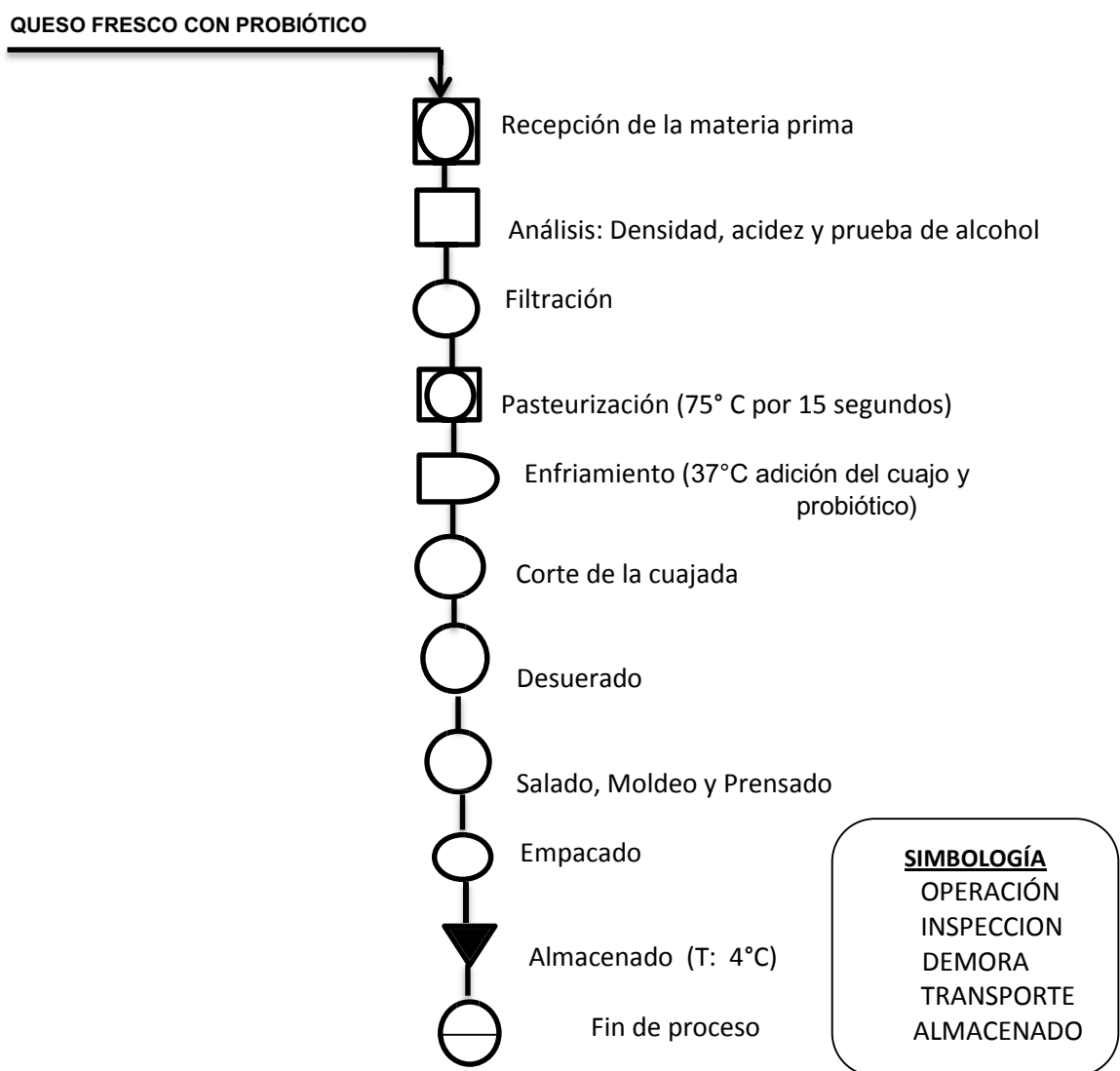
Los análisis microbiológicos fueron realizados con el fin de establecer indicadores de calidad del producto elaborado “queso fresco con probiótico”; fueron realizados conteos de: *E. coli*, *Staphilococcus Aureus*, *Salmonella*, Levaduras y hongos.

## **2.2. RESULTADOS**

Para la elaboración de queso fresco con probióticos sirvió como referencia la norma INEN 1528:2012 (Anexo 2); se aplicaron dos variedades de probióticos con tres porcentajes distintos (*Mesophilic Homofermentative* (1, 2 y 3 g) y *Mesophilic Aromatic* (1,2 y 3 g).

### **2.2.1. Proceso de Elaboración de Queso Fresco con Probiótico**

Terminada la investigación se determinó el proceso de elaboración del queso fresco con probiótico que se detalla a continuación:



**Diagrama 1. Diagrama de proceso para la elaboración queso fresco con probiótico**  
 Autor: Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015



### **2.2.1.1. Descripción del Proceso**

El proceso de la elaboración de queso fresco con probiótico es el siguiente:

(Anexo 3)

**Recepción de materia prima.-** Se recibe la materia prima: (leche) para elaborar el queso fresco.

**Análisis.-** Se procede a realizar análisis a la leche para saber si esta apta para su procesamiento. Los análisis que se realizaron son: densidad, acidez y prueba de alcohol.

**Filtración.-** Se filtra la leche mediante un tamiz para que no pase ninguna impureza y/o residuos (pelos, moscas), a las siguientes etapas del proceso.

**Pasteurización:** Consistió en pasteurizar la leche, se lo realizó en una olla a fuego alto, la misma que se pasteurizó a 75°C por 15 segundos. Con la pasteurización se eliminan los microorganismos patógenos que son dañinos para la salud.

**Enfriamiento.-** Se baja la temperatura a 37° C para adicionar el cuajo Hansen 0,0133 g por cada litro de leche, seguidamente se adicionaron los probióticos (*Mesophilic Homofermentative* y *Mesophilic Aromatic*) en las cantidades previamente establecidas para cada tratamiento (Cuadro N°3), se revuelve de

manera uniforme y se deja en reposo para que exista el proceso de coagulación de la leche aproximadamente de 30 a 40 minutos.

**Corte de la cuajada.-** Se cortó la cuajada con la ayuda de una lira en cuadros pequeños aproximadamente de 1.5 cm, para dejar salir la mayor cantidad de suero posible y darle uniformidad al grano de la cuajada.

**Desuerado.-** Se extrae la mayor cantidad de suero con mucho cuidado.

**Salado, moldeo y prensado.-** Consiste en agregar sal común en una proporción de 10,54 g por cada litro de leche utilizado; se mezcla y se lleva la cuajada a los moldes para el respectivo prensado.

**Empacado.-** Se procede a empacar cada queso en fundas de polietileno.

**Almacenado.-** Consiste en almacenar el producto en una cámara de frío a 4°C para su debida conservación.

### **2.2.2. Evaluación Sensorial**

A continuación mediante la Tabla N° 1 se presentan los resultados de la evaluación sensorial realizada al queso fresco con probiótico, prueba que se realizó para establecer las diferencias organolépticas de los seis tratamientos aplicados para determinar de esta manera el mejor producto.

**TABLA N° 1.- ANOVA DEL ANÁLISIS SENSORIAL**

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Olor	Inter-grupos	7,460	6	1,243	1,904	0,080 NS
	Intra-grupos	209,610	321	0,653		
	Total	217,070	327			
Color	Inter-grupos	18,397	6	3,066	4,628	0,000 **
	Intra-grupos	212,664	321	0,663		
	Total	231,061	327			
Sabor	Inter-grupos	18,347	6	3,058	3,544	0,002**
	Intra-grupos	276,967	321	0,863		
	Total	295,314	327			
Textura	Inter-grupos	24,488	6	4,081	4,466	0,000**
	Intra-grupos	293,317	321	0,914		
	Total	317,805	327			
Calidad General	Inter-grupos	15,210	6	2,535	4,030	0,001**
	Intra-grupos	190,600	303	0,629		
	Total	205,810	309			

NS: NO SIGNIFICATIVO

\*\* : ALTAMENTE SIGNIFICATIVO AL 0.01%

**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

A partir del Análisis de Varianza se pudo determinar que el atributo olor obtuvo el 0.080, considerándose como NS (no significante), dado que no existieron diferencias en este atributo entre los tratamientos estudiados.

En cuanto al atributo color se obtuvo un valor de significancia de 0.000 catalogado como altamente significativo, debido a que no existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados.

La característica sabor, obtuvo un valor de significancia de 0.002, considerado altamente significativo; por lo que se puede mencionar que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados.

En cuanto a la textura del producto obtuvo un valor de significancia de 0.000, considerado como altamente significativo; debido a que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados.

En lo referente a la calidad general del producto elaborado, este atributo obtuvo un valor de significancia de 0.001, considerada como altamente significativa.

Encontradas las diferencias altamente significativas se realizó la categorización de las mismas mediante la prueba de medias de Tukey para el atributo color (Tabla N° 2), encontrándose que existieron tres rangos. En el Gráfico 1, se observa que el mejor tratamiento para el atributo color con un promedio de 4,09 fue el tratamiento 401 (1g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*), seguido de los tratamientos 403 (3g. de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) y el tratamiento 402 (2g. de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) con promedios de 3,93 y 3,91 respectivamente.

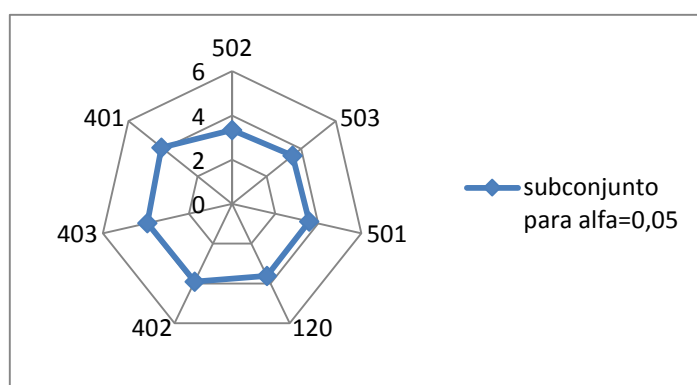
#### **TABLA N° 2.- HSD DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO COLOR**

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		2	3	1
502	38	3,34		
503	38	3,50	3,50	
501	38	3,58	3,58	3,58
120	82	3,62	3,62	3,62
402	44		3,91	3,91
403	44		3,93	3,93
401	44			4,09
Sig.		0,675	0,168	0,053

**Autor:**

Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

**GRÁFICO 1.- COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN FORMA RADIAL PARA EL COLOR**



**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

Encontradas las diferencias altamente significativas se realizó la categorización de las mismas mediante la prueba de medias de Tukey para el atributo sabor (Tabla N° 3), encontrándose que existieron dos rangos, en el Gráfico N° 2 se observa que a nivel de sabor los degustadores demostraron un mayor grado de aceptación por el tratamiento 401(1g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) el mismo que estuvo un promedio de 3,86, seguido de los tratamientos 402 (2g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) y el

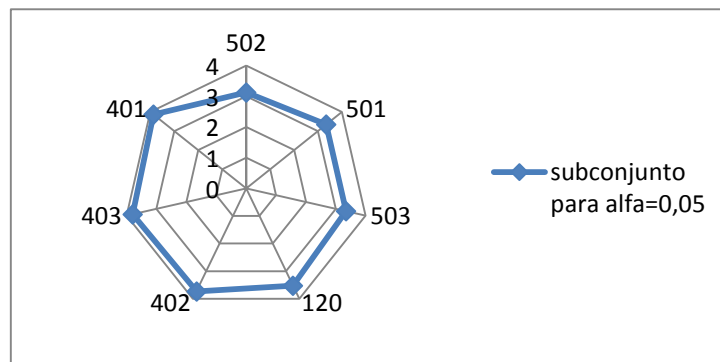
tratamiento 403 (3g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) con promedios de 3,80 y 3,73 respectivamente.

**TABLA N° 3.- HSD DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO SABOR**

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		2	1
502	38	3,13	
501	38	3,34	3,34
503	38	3,34	3,34
120	82	3,52	3,52
402	44		3,73
403	44		3,80
401	44		3,86
Sig.		0,428	0,120

**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

**GRÁFICO 2: COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN FORMA RADIAL PARA EL SABOR**



**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

Encontradas las diferencias altamente significativas se realizó la categorización de las mismas mediante la prueba de medias de Tukey para el atributo textura (Tabla N° 4), encontrándose que existieron tres rangos. En el Gráfico 3, se explica que el tratamiento de mayor aceptabilidad por los degustadores fue el tratamiento 403 (3g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) con un promedio de 3,91. Los tratamientos 402 (2g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) y tratamiento 401(1g de probiótico *Mesophilic*

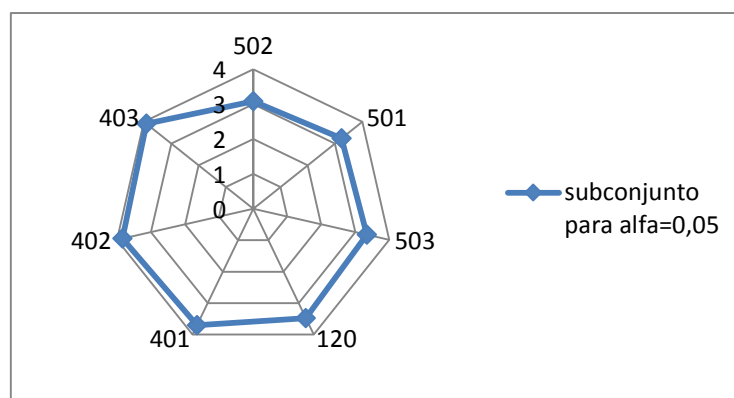
*Homofermentative*) con promedios de 3,84 y 3,70 ocuparon el segundo y tercer lugar de acuerdo a los resultados generados por los degustadores.

**TABLA N° 4.- HSD DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO TEXTURA**

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		2	3	1
502	38	3,08		
501	38	3,24	3,24	
503	38	3,34	3,34	3,34
120	82	3,48	3,48	3,48
401	44		3,70	3,70
402	44		3,84	3,84
403	44			3,91
Sig.		0,452	0,051	0,083

**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

**GRÁFICO 3: COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN FORMA RADIAL PARA LA TEXTURA**



**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

Encontradas las diferencias altamente significativas se realizó la categorización de las mismas mediante la prueba de medias de Tukey para el atributo calidad general (Tabla N° 5), encontrándose que existieron dos rangos, y en el Gráfico 4 se observa que el mejor tratamiento con un promedio de 3,95 fue el tratamiento 403 (3 g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*), seguido de los tratamientos 401 (1g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) y el

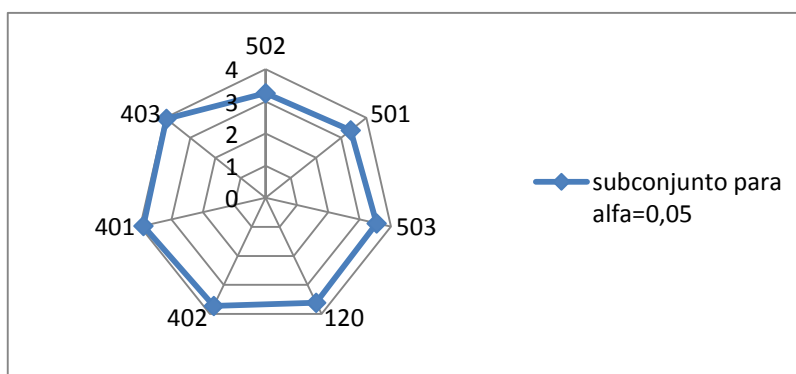
tratamiento 402 (2 g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*) con promedios de 3,90 y 3,73 respectivamente.

**TABLA N° 5.- HSD DE TUKEY PARA EL ATRIBUTO CALIDAD GENERAL**

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		2	1
502	35	3,26	
501	37	3,38	
503	37	3,54	3,54
120	78	3,62	3,62
402	41	3,73	3,73
401	41		3,90
403	41		3,95
Sig.		0,095	,220

**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

**GRÁFICO 4: COMPARACIÓN DE PROMEDIOS EN FORMA RADIAL PARA LA CALIDAD GENERAL**



**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

Con los resultados obtenidos en la presente investigación se pudo determinar que el mejor tratamiento fue el 401, que consistió en la adición de 1g de *Mesophilic Homofermentative* fundamentando que fue de mayor agrado para los degustadores que sirvieron de jueces para el análisis sensorial.

### 2.2.3. Análisis Físico-Químico



Se realizó análisis físico-químicos al mejor tratamiento (401) del queso fresco con probiótico, mediante la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN - ISO 464: se determinó la humedad, y por el método de GERBER se determinó el porcentaje de grasa.

A continuación en el Cuadro N° 6 se representan los resultados físico-químicos obtenidos:

**CUADRO N° 6.- RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DEL QUESO FRESCO CON PROBIÓTICO**

<b>Parámetros</b>	<b>Resultados del queso fresco con probiótico</b>
Humedad	51,41
Grasa	22,50

**Autor:** Cedeño A / Mera Y, 2015

Ambos análisis se realizaron en la Escuela Superior Politécnica de Manabí “Manuel Félix López” – ESPAM MFL (Anexo 4)

#### **2.2.4. Análisis Microbiológico**

El análisis microbiológico al mejor tratamiento (401) también fue realizado en la ESPAM MFL y se obtuvieron los siguientes resultados: presencia de: *E .coli* con 30 ufc/g, y de Levaduras en 4 UFC/g y ausencia de *Staphilococcus Aureus*,

*Salmonella* y, Mohos. Cabe recalcar que dichos análisis se realizaron acorde a lo establecido en la norma INEN 1528:2012. (Anexo 5).

## **CAPÍTULO III**

### **3. PROPUESTA**

#### **3.1. TEMA**

Mediante el resultado obtenido de la investigación titulada “Efectos de la utilización de probióticos en las características físico-químicas y sensoriales del queso fresco” ha proporcionado información importante en donde se hace constancia del uso adecuado de una nueva fórmula para realizar este producto, tomando como base la evaluación sensorial realizada y los análisis físico-químicos y microbiológicos.

#### **3.2. ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO CON PROBIÓTICO (*MESOPHILIC HOMO FERMENTATIVE* 1g)**

Para la elaboración del queso fresco con probiótico (*Mesophilic Homofermentative* 1g) fue necesario el uso de distintos equipos y materiales.

### **3.3. MATERIALES Y EQUIPOS**

Se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

#### **a) Materiales:**

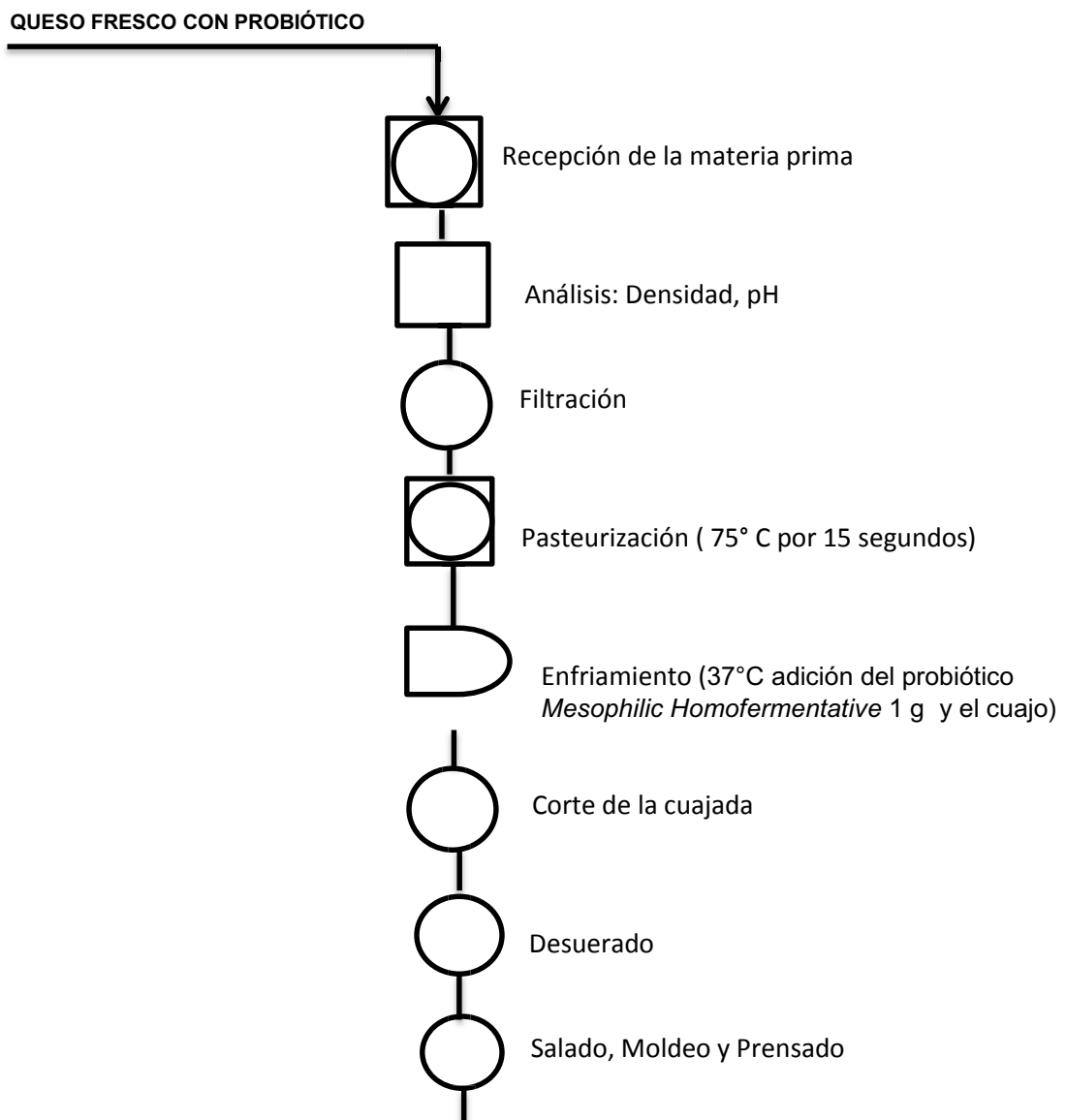
- Cocina industrial
- Ollas
- Cucharas, coladores
- Moldes de acero inoxidable
- Mesa de trabajo
- Prensa para quesos
- Selladora

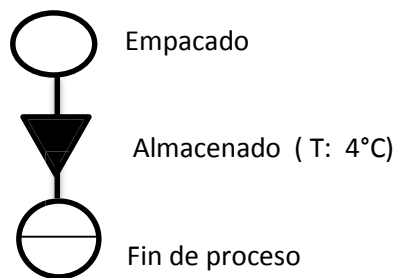
#### **b) Equipos:**

- Termómetro
- Acidómetro
- Lactodensímetro
- Probetas
- Vaso de precipitación
- Balanza digital

### 3.4. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO

Una vez realizados los experimentos para la elaboración del queso fresco con probióticos se ha determinado la fórmula óptima de acuerdo al mejor tratamiento (401), el cual se detalla a continuación:





**Diagrama 2. Diagrama de proceso para la elaboración queso fresco con probiótico**  
**Autor: Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015**



El queso fresco con probiótico de mayor aceptación fue el que se obtuvo de la fórmula 401, la cual incluye una concentración de 1 g de *Mesophilic Homofermentative*, el proceso se detalla a continuación:

**Recepción de materia prima.-** Se recibe la materia prima: (leche) para elaborar el queso fresco.

**Análisis.-** Se procede a realizar análisis a la leche para saber si esta apta para su procesamiento. Los análisis que se realizaron son: densidad, acidez y prueba de alcohol.

**Filtración.-** Se filtra la leche mediante un tamiz para que no pase ninguna impureza y/o residuos (pelos, moscas), a las siguientes etapas del proceso.

**Pasteurización:** Consistió en pasteurizar la leche, se lo realizo en una olla a fuego alto, la misma que se pasteurizó a 75°C por 15 segundos. Con la pasteurización se eliminan los microorganismos patógenos que son dañinos para la salud.

**Enfriamiento.-** Se bajó la temperatura a 37° C. para adicionar el cuajo Hansen 0,0133 g por cada litro de leche, seguidamente se adicionó el probiótico (*Mesophilic Homofermentative*) en la cantidad de un gramo, se agitó la leche de manera uniforme, luego se dejó en reposo la leche para que se produzca el cuajado, lo cual toma de 30 a 40 minutos a una temperatura de 37-38°C.

**Corte de la cuajada.-** Se cortó la cuajada con la ayuda de una lira en cuadros pequeños aproximadamente de 1.5 cm, para dejar salir la mayor cantidad de suero posible y darle uniformidad al grano de la cuajada.

**Desuerado.-** Se extrae la mayor cantidad de suero con mucho cuidado.

**Salado, moldeo y prensado.-** Consiste en agregar sal común en una proporción de 10,54 g por cada litro de leche utilizado; se mezcla y se lleva la cuajada a los moldes para el respectivo prensado.

**Empacado.-** Se procede a empacar cada queso en fundas de polietileno.

**Almacenado.-** Consiste en almacenar el producto en una cámara de frío a 4°C para su debida conservación.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1. UTILIZACIÓN DE PROBIÓTICOS EN LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO**

Obando, (2010) especifica que: “los quesos frescos, en particular, han resultado promisorios para la adición de probióticos porque no tienen un período de maduración, su vida útil es corta, y su almacenamiento es a temperatura de refrigeración. Tienen, además, alta actividad de agua, bajo pH, bajo contenido de sal y se pueden producir sin agregado de preservantes, entre otros; lo que permite el crecimiento adecuado de microorganismos en ellos”.

Con la elaboración del queso fresco adicionándole 1 g. de probiótico (*Mesophilic Homofermentative*) se puede especificar que el producto elaborado conservó sus

características propias del queso no influyendo en nada la adición de este probiótico.

#### **4.2. EVALUACIÓN SENSORIAL**

Las características organolépticas obtenidas del mejor tratamiento (401) se debieron a que el probiótico utilizado confirió al producto terminado buenas características finales, y de igual forma estos resultados guardan estrecha relación con los reportados por Zambrano,(2010); el cual explica que el uso de probióticos confiere características sensoriales favorables en el producto terminado haciendo un énfasis especialmente en el sabor, lo cual atribuye según este autor a la acción de las bacterias probióticas sobre las proteínas de la leche.

#### **4.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO**

Se puede comparar los resultados físico-químicos: humedad y grasa realizados al queso fresco con probiótico: *Mesophilic Homofermentative* con el estudio que realizó Obando (2010) sobre: “la Viabilidad de los microorganismos probióticos *Lactobacillus casei* 01, *Lactobacillus acidophilus* La-5, *Bifidobacterium* BB12; durante el almacenamiento de queso cottage”, cuyo resultado obtenido a los 14 días de realizado fueron: humedad de 78,0 y de grasa obtuvo un resultado de 4,8 los mismos que tiene estrecha relación con los obtenidos en la presente investigación que fueron humedad: 51,41 y grasa 4,8 resultando menor de 80%,



en ambos casos lo que lo sitúa dentro de lo estipulado por la norma del Codex Alimentario.

#### **4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

Al haber existido una mínima contaminación en el queso fresco que fue sometido a análisis microbiológicos, y que utilizó en su formulación probiótico *Mesophilic Homofermentative*, estos resultados se justifican y tienen relación con los obtenidos por Zambrano (2010), que al elaborar queso fresco con la utilización de un fermento probiótico, este autor fundamenta que: la presencia de cultivos probióticos modera la multiplicación de los microorganismos contaminantes durante la producción y le provee una protección adicional actuando como barrera hacia estos, y estuvo como resultado en dicha investigación una mínima contaminación microbiológica, y cumplió de igual manera con la norma INEN 1528: 2012 que establece los requerimientos microbiológicos para queso fresco pasteurizado.

## CONCLUSIONES

- Se diseñó el proceso tecnológico para la elaboración de “Queso fresco utilizando dos clases de probióticos” (*Mesophilic Homofermentative* y *Mesophilic Aromatic*), en distintas cantidades.
- La presencia de microorganismos probióticos en el producto elaborado generó diferencias en los quesos obtenidos en los tratamientos, la adición de estos microorganismos (*Mesophilic Homofermentative* y *Mesophilic Aromatic*) no alteró el producto final en ningún aspecto resultando un producto funcional, presentando características físico-químicas adecuadas o aceptables para el consumo.
- Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del queso fresco con probiótico indicaron que el mejor tratamiento fue aquel en el que se utilizó

1g de probiótico *Mesophilic Homofermentative*, los mismos que a nivel físico-químico y microbiológico cumplieron con la normativa pertinente INEN 1528:2012

## RECOMENDACIONES

- Que el diseño del proceso tecnológico para la elaboración de queso fresco con 1g. de probiótico (*Mesophilic Homofermentative*) obtenidos de la investigación sirva como base para la elaboración de quesos maduros, para determinar si el contenido de humedad que se retiene en los quesos afecta las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas durante el periodo de maduración.
- Experimentar el uso de nuevos microorganismos para otras investigaciones de derivados lácteos y determinar su influencia en las diferentes propiedades físico-químicas, microbiológicas y sensoriales.
- Realizar un conteo de los microorganismos adicionados en el producto elaborado, para determinar la funcionalidad en el organismo y la vida útil del producto elaborado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Aenor, D. (2002). Análisis Sensorial de alimentos. Metodología. Zaragoza: Acribia.

Barcina, A. (1994). El análisis sensorial y sus aplicaciones en el control de calidad de quesos tradicionales y de los desarrollados por nuevas tecnologías. Revista Española de Lechería, 15-23.

Boza, E. (2010). Desarrollo de un queso maduro con adición de cultivo probiótico *Lactobacillus paracasei* subsp. LC-01. Revista Chilena de Nutrición, 215-223.

Coste, E. (2005). Análisis Sensorial de Quesos . Madrid.

Cuéllar, N. (2008). Ciencia y tecnología e industrias de los alimentos. Bogotá: Grupo Latino Editores.

Chamorro, M. (2010). El análisis sensorial de los quesos. 1ra. ed. Edit. Mundi-Prensa. pp 10-25

Diplock A., Aggett P., Ashwell M., Borneo F., Fern E., Roberfroid M (1999). Scientific concepts of functional foods in Europe Consensus Document British Journal of Nutrition, 81

Engelmann, B. (2008). Manual del Gourmet del queso. Tandem Verlag GmbH. pp. 11-12.

EUFIC, (2006). Alimentos Funcionales. [www.eufic.org](http://www.eufic.org)

FAO/WHO. (2000). Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria.

Hernández H, (2006). Productos Lácteos Funcionales, Carnilac, 21

Hui Y, (2007). Handbook of Food Products Manufacturing, Wiley-Interscience, New Jersey, Estados Unidos, pp-438,960

Isique, J. (2014). Elaboración de quesos. Lima: Marco EIRL.

Mendoza, L. (2006). Lácteos: Productos, elaboración y más. Perú: Mirbet.

Metchnikoff E (1907): Lactic acid as inhibiting intestinal putrefaction. In: The prolongation of life: Optimistic studies. W. Heinemann, London: 161-183.

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1528: 2012. Norma General para Quesos Frescos no Madurados. Requisitos.

<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1528.2012.pdf>

Obando, M. (2010). Viabilidad de los microorganismos probióticos *Lactobacillus casei* 01, *Lactobacillus acidophilus* la-5, *Bifidobacterium* bb12, durante el almacenamiento de queso cottage. Investigación realizada en Colombia.

Ordoñez, J (1998) Tecnología de los Alimentos. Volumen II Alimentos de origen Animal. Editorial Síntesis, Madrid. España.

Ramírez, M. (2005). Manual Práctico de Quesería. Tomo I. Madrid: AMV.

Revilla, A. (1996). Tecnología de la leche. Tegucigalpa-Honduras: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Romo, J. (2005). Últimos avances en la gestión de paneles organolépticos de los productos lácteos. Revista mensual de las Industrias Lácteas Españolas, 311-318.

Taranto M., Médici. M., Funt G., (2005), “Alimentos Funcionales Probióticos” Química Viva, 4

Villegas de Gante, A (2011). Manual básico para elaborar productos lácteos. 2<sup>da</sup> edición. México. Trillas.

Zambrano, M (2010). Elaboración de queso fresco con la utilización de un fermento probiótico (*Lactobacillus acidophilus*). Quito.

## **WEBGRAFÍAS**

<http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v37n2/art11.pdf>

[http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrinormal/funcionales\\_fibra.pdf](http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrinormal/funcionales_fibra.pdf)

<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bistream/10567/72/1/231-244.pdf>

[www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf](http://www.profitocoop.com.ar/articulos/Probioticos.pdf)

<http://historiaybiografia.com/probióticos/>

[http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_tipos.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_tipos.htm)

[http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm)

<http://www.directoalpaladar.com/usuario/sansimondacosta/favoritos/feed>

[http://www.cerela.org.ar/ciencia/p\\_lcasei.htm](http://www.cerela.org.ar/ciencia/p_lcasei.htm)

<http://www.quesosilolay.com.ar/pdf/origenesdelqueso.pdf>

<http://www.consultado.com/quesos/Clasificación.htm>

# **ANEXOS**



**ANEXO 1.- TEST DE ANÁLISIS SENSORIAL APLICADO PARA QUESO  
FRESCO CON PROBIÓTICO**

No. Grupo		Nombre Juez Nombre del Producto		Fecha	
-----------	--	---------------------------------------	--	-------	--

- Frente a usted hay tres muestras de QUESO FRESCO CON PROBIÓTICOS para que las compare en cuanto a: OLOR, COLOR, SABOR, TEXTURA Y CALIDAD GENERAL.
- Observe y pruebe cada una de las muestras e indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra de acuerdo a la Tabla de Puntaje/Categoría escribiendo el número correspondiente en la línea del Código de cada muestra.

PUNTAJE	CATEGORÍA
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

CÓDIGO	CALIFICACIÓN PARA CADA ATRIBUTO				
	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA	CALIDAD GENERAL
401					
402					
403					
120					
501					
502					
503					

**Autor:** Cedeño Alexandra / Mera Yadira, 2015

**ANEXO 2.- EXTRACTO DE NORMA INEN 1528:2012 PARA ELABORAR QUESO FRESCO**

### 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)

### **ANEXO 3.- PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO CON PROBIÓTICOS**



**FOTOGRAFÍA 1. PAUSTERIZACIÓN DE LA LECHE**



**FOTOGRAFÍA 2. ADICIÓN DEL CUAJO Y PROBIÓTICOS**



**FOTOGRAFÍA 3. DESUERADO**



**FOTOGRAFÍA 4. AMASADO DE LA CUAJADA**






**FOTOGRAFÍA 5. MOLDEO Y PRENSADO DEL QUESO**



**FOTOGRAFÍA 6. PRODUCTO TERMINADO**

## ANEXO 4.- ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL QUESO FRESCO CON PROBIÓTICO

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM "MFL"	No. 1229 CÓDIGO: F-G-SGC-007 REVISIÓN: 0 FECHA: 22/9/2003 CLÁUSULA: 4.6 PAGINA 1 DE 1
	<b>INFORME DE RESULTADOS</b>	
NOMBRE DEL CLIENTE:	YADIRA ELISABETH MERA ARCILA – MARIA ALEXANDRA CEDEÑO ALCIVAR	
SOLICITADO POR:	YADIRA ELISABETH MERA ARCILA – MARIA ALEXANDRA CEDEÑO ALCIVAR	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	SAN ISIDRO	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	QUESO FRESCO PASTEURIZADO CON PROBIOTICOS	
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:	HUMEDAD - GRASA	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	20/04/2015 11H40	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	20/04/2015 – 21/04/2015	
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. JORGE TECA D. – ING. EUDALDO LOOR M.	

ITEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
				QUESO FRESCO PASTEURIZADO CON PROBIOTICOS
1	HUMEDAD	INEN 464	%	<b>51,41</b>
2	GRASA	GERBER	%	<b>22,50</b>
OBSERVACIONES:				

  
 FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO  
 Fecha: 22/04/2015

  
 FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD  
 Fecha: 22/04/2015

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro  
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: [espam@mnb.satnet.net](mailto:espam@mnb.satnet.net)  
 Visite nuestra página web [www.espam.edu.ec](http://www.espam.edu.ec)



## ANEXO 5.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL QUESO FRESCO CON PROBIÓTICO

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



LABORATORIO DE  
MICROBIOLOGÍA ÁREA  
AGROPECUARIA

#### REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS "QUESO FRESCO PASTEURIZADO CON PROBIÓTICO"

<b>Cliente:</b>	Alexandra Cedeño Alcivar	<b>N° de análisis</b>	013
<b>Dirección:</b>	San Isidro		
<b>Teléfono:</b>	0993906810	<b>Fecha de recibido</b>	17/04/2015
<b>Nombre de la Muestra:</b>	Queso fresco pasteurizado con probiótico	<b>Fecha de análisis</b>	17/04/2015
<b>Cantidad Recibida:</b>	500 gr	<b>Fecha de muestreo</b>	17/04/2015
<b>Tipo de Envase:</b>	Funda plástica	<b>Fecha de reporte</b>	21/04/2015
<b>Observaciones:</b>	El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de la muestra	<b>Método de muestreo</b>	NTE INEN 1528
<b>Objetivo del muestreo:</b>	Control de calidad	<b>Responsable muestreo:</b>	NTE INEN 1528

#### RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES ADMITIDOS	RESULTADOS	MÉTODOS DE ENSAYO
Queso fresco pasteurizado con probiótico:	E. coli	UFC/g	100	30	NTE 1529
	Staphilococcus Aureus	UFC/g	100	0	NTE 1529
	Salmonella	UFC/g	0	0	NTE 1519
	Levaduras	UFC/g	50000	4	NTE 1529
	Mohos	UFC/g	50000	0	NTE 1529

Blgo. Johnny Navarrete A.  
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA



Dirección: Av.10 de AGOSTO N° 82 y GRANDA CENTENO. Telefaxes 593-052 685 134/156/035/048

**ANEXO 6.- DEGUSTACIÓN POR PARTE DE LOS CATADORES SEMIENTRENADOS**



**FOTOGRAFÍA 7. DEGUSTADORES DEL QUESO FRESCO CON PROBIÓTICO**



**FOTOGRAFÍA 8. DEGUSTADORES DEL QUESO FRESCO CON PROBIÓTICO**