



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS**

### **ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

#### **“EVALUACIÓN HIGIÉNICO – SANITARIA DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q3 UBICADA EN LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

#### **BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

**AUTORA:** CRISTINA VANESA GUILLÉN SALAZAR

**TUTOR:** DR. CARLOS ESPINOZA

Riobamba-Ecuador

2017

**©2017, CRISTINA VANESA GUILLÉN SALAZAR**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

Cristina Vanesa Guillén Salazar

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El proyecto de investigación **EVALUACIÓN HIGIÉNICO – SANITARIA DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q3 UBICADA EN LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, de responsabilidad de la señorita Cristina Vanesa Guillén Salazar, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizado su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Dr. Carlos Espinoza

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ing. Paola Arguello. M.sc

**MIEMBRO DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo, **Cristina Vanesa Guillén Salazar**, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del Trabajo de Titulación pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

**CRISTINA VANESA GUILLÉN SALAZAR**

## DEDICATORIA

Este trabajo de Tesis se lo dedico con todo mi amor a mi madre **Normita** quién me cuida y me guía desde el cielo brindándome sus bendiciones para culminar mi carrera.

A mi padre **Napoleón**, por ser un ejemplo de trabajo y superación, por su amor incondicional, por sus consejos, sacrificio y esfuerzo diario que ha realizado para que yo llegue a verme como toda una profesional.

A mis queridas hermanas **Anita** y **Fernanda** por cuidar siempre de mí, por su cariño y apoyo incondicional que me han brindado cada día y por estar a mi lado cuando más las he necesitado, a mi cuñado **Rodrigo** por su preocupación y consejos de aliento para seguir superándome, a mis queridas sobrinas **Alisson** y **Shopie** por ser mi alegría y mi fuerza para seguir adelante. A mi tía **Goly** por preocuparse y estar pendiente de mí pese a la distancia.

A mi novio y amigo **Byron** por estar conmigo en los momentos buenos y difíciles de mi vida, quien con su sincero amor siempre me motivó a seguir adelante, dedicándome su tiempo y brindándome su paciencia, ayuda y apoyo siempre en cada paso que di para cumplir mi meta.

**Cristina Vanesa.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y brindarme la fortaleza para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi padre y hermanas por el apoyo incondicional, por el aliento y sacrificios que me brindaron para salir adelante y llegar a tener una profesión.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas hacia la enseñanza para poder convertirme en una profesional competente.

Agradezco al Dr. Carlos Espinoza, director de tesis, Ing. Paola Arguello. Msc por compartir sus conocimientos y ser parte fundamental para culminar este trabajo de investigación.

De igual forma agradezco a mis amigas con quienes compartí experiencias inolvidables y momentos de alegría, que de una u otra manera estuvieron presentes con su apoyo para la realización de este proyecto.

**Cristina Vanesa.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Páginas</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XIII</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>XIV</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>4</b>
Objetivo General .....	4
Objetivo Especifico .....	4
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
1.1. Leche .....	5
1.1.1. Leche Cruda.....	5
1.1.2. Leche Pasteurizada .....	5
1.1.3. Composición nutricional de la leche .....	6
1.1.3.1. Proteínas.. .....	7
1.1.3.2. Carbohidratos o Hidratos de Carbono .....	8
1.1.3.3. Minerales. ....	8
1.2. Derivados Lácteos.....	9
1.3. Queso.....	11
1.3.1. Clasificación de los quesos .....	11
1.4. Queso fresco .....	12
1.4.1. Composición del queso fresco .....	13
1.4.2. Elaboración del queso fresco .....	14
1.4.2.1. Suero de leche.....	16
1.4.2.2. Clasificación del suero de leche .....	17
1.4.2.3. Requisitos microbiológicos del suero de leche.....	17

1.5.	Control de calidad en la elaboración del queso fresco.....	18
1.5.1.	Control de calidad de la leche cruda .....	18
1.5.1.1.	Características sensoriales.....	18
1.5.1.2.	Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda.....	18
1.5.1.3.	Requisitos microbiológicos de la leche cruda .....	20
1.5.2.	Control de calidad de la leche pasteurizada .....	21
1.5.3.	Requisitos microbiológicos del queso fresco .....	22
1.5.4.	Microbiología del queso fresco .....	23
1.5.4.1.	Aerobios mesófilos .....	23
1.5.4.2.	Coliformes .....	24
1.5.4.3.	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	24
1.5.4.4.	<i>Escherichia coli</i> .....	25
1.5.4.5.	Enterobacteriaceas .....	25
1.5.4.6.	<i>Listeria monocytogenes</i> .....	26
1.5.4.7.	<i>Salmonella</i> .....	27
1.6.	Factores que inciden en la calidad del Queso Fresco .....	27
1.6.1.	Materia Prima .....	28
1.6.2.	Manipulador.....	28
1.6.3.	Equipo y los utensilios .....	29
1.6.4.	Ambiente .....	30
1.7.	Quesera Artesanal .....	30
1.6.1.	Estructura básica de una quesera .....	31
1.8.	Prácticas Correctas de Higiene (PCH) .....	32
<b>CAPÍTULO II</b>		
<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>28</b>
2.1.	Lugar de investigación .....	28
2.2.	Factores de estudio.....	29



2.2.1.	Unidad de análisis .....	29
2.2.2.	Población de estudio .....	29
2.2.3.	Tamaño de la muestra .....	29
2.2.4.	Selección de la muestra.....	29
2.3.	Materiales equipos y reactivos .....	30
2.3.1.	Manera general para la investigación .....	30
2.3.2.	Para recolección de muestra análisis físico, pasteurización, análisis microbiológico .....	30
2.3.3.	Para extracción y análisis de sangre .....	32
2.4.	Metodología.....	33
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos .....	33
2.4.2.	Muestreo .....	34
2.4.2.1.	Leche cruda, leche pasteurizada, suero, y queso fresco.....	34
2.4.2.2.	Superficies de equipos y materiales .....	35
2.4.2.3.	Manipulador hisopado de manos.....	35
2.4.2.4.	Ambiente.....	36
2.4.3.	Análisis físico de la leche cruda y suero .....	36
2.4.3.1.	Densidad.....	36
2.4.3.2.	Acidez .....	37
2.4.3.3.	Antibióticos .....	38
2.4.4.	Preparación de las muestras y diluciones .....	38
2.4.5.	Recuento de bacterias coliformes, <i>Escherichia coli</i> , Enterobacteriaceae y <i>Staphylococcus aureus</i> por la técnica de Petrifilm según 3M.....	39
2.4.6.	Confirmación de <i>Staphylococcus aureus</i> mediante fermentación del manitol .....	40
2.4.6.1.	Preparación del agar manitol salado.....	40
2.4.6.2.	Siembra.....	41
2.4.6.3.	Interpretación.....	41
2.4.7.	Recuento de Aerobios mesófilos.....	41

2.4.7.1.	Preparación del agar PCA .....	41
2.4.7.2.	Siembra .....	42
2.4.8.	Recuento de mohos y levaduras de hisopado de manos en agar sabouraud.....	42
2.4.8.1.	Preparación del agar sabouraud .....	42
2.4.8.2.	Siembra .....	42
2.4.9.	Análisis clínico de los manipuladores .....	43
2.4.9.1.	Extracción de sangre .....	43
2.4.9.2.	Recuento de glóbulos blancos o leucocitos .....	43
2.4.9.3.	Determinación hematocrito .....	44
2.4.9.4.	Determinación de la eritrosedimentación .....	44
2.4.9.5.	Coproparasitario .....	44

### **CAPÍTULO III**

3.2.	Cumplimiento de las Prácticas Correctas de Higiene (PCH) .....	46
3.4.	Análisis microbiológico de la materia prima .....	49
3.3.	Análisis físico químico de la leche cruda y del suero. ....	52
3.5.	Análisis microbiológico del suero, queso y salmuera .....	53
3.6.	Análisis microbiológico de superficies inertes regulares e irregulares .....	57
3.7.	Análisis microbiológico de superficies vivas.....	59
3.8.	Análisis clínicos del manipulador.....	61
3.9.	Análisis microbiológico del ambiente .....	62

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
--------------------------	-----------

<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>66</b>
-----------------------------	-----------

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Páginas</b>
<b>Tabla 1-1:</b> Requisitos microbiológicos para el suero de leche líquido.....	17
<b>Tabla 2-1:</b> Requisitos Físicoquímicos de la leche cruda.....	20
<b>Tabla 3-1:</b> Requisitos microbiológicos de la leche cruda .....	21
<b>Tabla 4-1:</b> Requisitos microbiológicos leche pasteurizada.....	21
<b>Tabla 5-1:</b> Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados .....	22
<b>Tabla 1-3:</b> Verificación Prácticas Correctas de Higiene (PCH).....	46
<b>Tabla 2-3:</b> Recuento microbiológico de la leche cruda y leche pasteurizada expresados en Log UFC/mL .....	49
<b>Tabla 3-3:</b> Resultados del análisis físico químico de la leche cruda y suero.....	52
<b>Tabla 4-3:</b> Resultado del análisis microbiológico del suero, queso y salmuera. ....	53
<b>Tabla 5-3:</b> Resultado del análisis microbiológico de superficies inertes regulares .....	57
<b>Tabla 6-3:</b> Resultado del análisis microbiológico de superficies inertes irregulares.....	57
<b>Tabla 7-3:</b> Resultados del análisis microbiológico de las manos de los manipuladores .....	59
<b>Tabla 8-3:</b> Resultados del análisis del perfil hematológico, serológico y parasitológico .....	61
<b>Tabla 9-3:</b> Resultado del análisis microbiológico del ambiente .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
<b>Figura 1-1:</b> Diagrama para la elaboración de queso fresco .....	16
<b>Figura 2-1:</b> Esquema básico de una quesera.....	31
<b>Figura 1-2:</b> Mapa de Ubicación parroquia Químiag.....	28
<b>Figura 2-2:</b> Ecuación superficies inertes regulares e irregulares. ....	35
<b>Figura 3-2:</b> Ecuación para superficies vivas.....	36
<b>Figura 4-2:</b> Ecuación para contaje de microorganismos en ambiente.....	36
<b>Figura 5-2:</b> Ecuación densidad relativa a [20/20°C] de la leche. ....	37
<b>Figura 6-2:</b> Determinación de la acidez del titulante.....	38
<b>Figura 7-2:</b> Siembra en placas Petrifilm 3M .....	40

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**Anexo A:** Hoja de recolección de datos de la quesera artesanal COD.Q3

**Anexo B:** Análisis clínico del manipulador

**Anexo C:** Lista de verificación de Prácticas Correctas de Higiene (PCH)

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la calidad higiénico-sanitaria de la quesera artesanal COD.Q3 ubicada en la parroquia Químiag, Riobamba – Chimborazo, a través del cumplimiento de las prácticas correctas de higiene (PCH) mediante listas de verificación basada en la resolución ARCSA-DE-057-2015-GGG para establecimientos categorizados como artesanales y el análisis microbiológico de: superficies vivas e inertes, leche cruda, leche pasteurizada, salmuera, suero, ambiente y producto terminado. La estrategia de muestreo se realizó en tres días diferentes, un día por 3 semanas. Para el análisis microbiológico, se analizó la presencia de Coliformes totales, *E.coli*, *S.aureus* por medio de placas Petrifilm™ y aerobios mesófilos por cultivo en agar PCA. Se obtuvo el 18.57% de cumplimiento total de las prácticas correctas de higiene, las mismas que reflejan las inadecuadas condiciones del establecimiento. En lo que corresponde al recuento microbiológico de las muestras con elevada contaminación de aerobios mesófilos son la leche cruda (7.06 Log UFC/mL), suero (6.05 Log UFC/mL), superficies y ambiente; para el patógeno *S.aureus* su alta contaminación se evidencia en el suero (5,95 Log UFC/mL), superficies (mesa, prensa, malla y agitador), manos del manipulador (2.19 Log UFC/manos) y queso fresco (5.12 Log UFC/g), todos los valores obtenidos superan los parámetros descritos por la normas INEN e internacionales. En conclusión se puede decir que los quesos elaborados en la quesera artesanal no cumplen con los índices de calidad microbiológica permisible, debido a la inadecuada limpieza y desinfección de las superficies en donde son elaborados, presentando deficientes condiciones higiénico - sanitarias, por lo tanto estos quesos no son considerados como alimentos aptos para el consumo humano, ni para su comercialización, por lo que pueden representar un alto riesgo alimentario. Se recomienda capacitar al personal manipulador para garantizar la calidad microbiológica obteniendo alimentos seguros, inocuos y de calidad.

**Palabras clave:** <MICROBIOLOGÍA> <ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO>  
<PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE (PCH)> <LECHE CRUDA> <SALMUERA>  
<SUERO DE LECHE> <SUPERFICIES VIVAS E INERTES> <QUESO FRESCO>

## SUMMARY

The objective of the following research was the hygienic-sanitary quality of the artisan industry COD.Q3 located in the parish Quimiag, Riobamba - Chimborazo, through the compliance with the correct hygiene practices (PCH) through checklists based on Resolution ARCSA-DE-057-2015-GGG for establishments classified as handcrafted and microbiological analysis of: living and inert surfaces, raw milk, pasteurized milk, brine, whey, environment and finished product. The sampling strategy was performed on three different days, one day for 3 weeks. For the microbiological analysis, the presence of total coliforms, *E. coli*, *S. aureus* by means of Petrifilm™ plates and aerobic mesophiles by PCA agar culture were analyzed. We obtained 18.57% of total compliance with good hygiene practices, which reflect the inadequate conditions of the product. As for the microbiological count of samples with high aerobic contamination, it is mixed with raw milk (7.06 CFU / mL), serum (6.05 CFU / mL), surface and ambient; For *S.aureus* pathogen, high contamination is evident in sera (5.95 log CFU / mL), surfaces (table, press, mesh and agitator), manipulator hands (2.19 Log CFU / hands) and fresh cheese (5.12 Log UFC / g), all values obtained exceed the parameters of the INEN and international standards. In conclusion it can be said that the cheeses elaborated in the handicrafts do not comply with the permissible microbiological quality indexes, due to the inadequate cleaning and disinfection of the surfaces where they are made, present deficient sanitary and sanitary conditions, therefore these cheeses are considered as not suitable for human consumption, or for merchandizing, so they may represent a high risk food. It is recommended to train the manipulating staff to guarantee microbiological quality by obtaining safe, safe and quality food.

**Keywords:** <MICROBIOLOGY> <CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PHYSICAL ANALYSIS> <RAW MILK> <SALMUERA> <BUTTERMILK> <LIVING AND INERT SURFACES> <FRESH CHEESE>

## **INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto de investigación se encuentra enmarcado en la línea de Seguridad Alimentaria, que se indica que la población debe tener acceso a alimentos, seguros, nutritivos y culturalmente aceptables. En múltiples investigaciones los autores han señalado que los alimentos preparados de manera artesanal en América Latina, constituyen un riesgo potencial para la salud de los consumidores.

Al ser el queso un alimento nutritivo, es uno de los productos alimenticios que se consume con mayor frecuencia en los hogares a nivel de Ecuador, sin embargo la falta de la calidad e inocuidad y también las condiciones higiénicas en las que estos quesos son elaborados representan para los consumidores un peligro para su salud, siendo la principal causa de estas enfermedades denominadas (ETAS) enfermedades transmitida por los alimentos. (FAO, 2011).

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) han constituyen a nivel mundial un problema de carácter cultural, tecnológico, social y económico (ANMAT, 2007), por lo tanto estas enfermedades son muy evidentes debido a que son una incidencia mundial, es así que en el continente americano las enfermedades que son causadas por ingerir alimentos contaminados no aptos para el consumo humano han provocado enfermedades diarreicas, las cuales han sido las principales causas de morbilidad y de mortalidad. (KOPPER G, 2005)

En el año 2013 en Ecuador se han reportaron cerca de 21.000 casos de enfermedades causadas por la inadecuada manipulación de los alimentos que son destinados para el consumo humano, es por ello que los organismos competentes como la Agencia Nacional de Regulación y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) y el Ministerio de Salud Pública (MSP) brindan periódicamente información para que la población pueda tener acceso a alimentos inocuos, sanos y nutritivos. (ARCSA, 2013)

Según datos reportados por el (MAGAP, 2010) la leche de vaca recolectada tiene diversos destinos, en donde el 25% es destinado a la elaboración industrial, del 75% de la leche cruda de vaca en su mayoría es derivada, en un 39% para consumo humano y el 36% para la elaboración de quesos frescos en las queseras artesanales.



La provincia de Chimborazo es conocida como la zona con mayor productividad lechera, es por eso que los grandes y medianos productores han tenido la iniciativa de impulsar la elaboración de derivados lácteos tanto en las parroquias rurales como en las urbanas (GARCIA D, 2005). La necesidad de obtener quesos que reúnan las adecuadas características higiénicas, ha generado gran preocupación en cuanto al control de los microorganismos presentes. En la actualidad existen diversos métodos que son utilizados para la identificación y control de los microorganismos, métodos que han sido establecidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN).

El impacto que genera las malas prácticas higiénicas, manejo y conservación sobre los alimentos lácteos, pueden afectar considerablemente a la estabilidad del producto final, debido a que este se deteriora con mayor facilidad, presentando así bajo tiempo de vida útil y el costo producción se ve afectado, por lo que el producto debe bajar su precio y su costo de producción debe ser más elevado. (HERNÁNDEZ L, 2006)

En la actualidad es preocupante el estado de las queseras artesanales, el estudio realizado por (ARGUELLO P et al, 2015, pp. 65 - 67) revelan la situación actual sobre la calidad microbiológica de los quesos que son elaborados artesanales en el Ecuador. En el estudio realizado en Riobamba en las zonas rurales, los datos del estudio reveló que el 77% de las queseras no llegaron a superar ni siquiera el 40% de los criterios sometidos a consideración, el análisis microbiológico reveló niveles elevados de coliformes totales, enterobacterias y *S. aureus*, estos se encontraron por encima de los niveles permitidos en todas las muestras. La presencia de *S. aureus* en los quesos elaborados de forma artesanal constituye un riesgo de importancia para los consumidores, por la posible presencia de las enterotoxinas.

En Tulcán se realizó el estudio de los quesos amasados elaborados artesanalmente, los cuales no presentan una adecuada calidad sanitaria de los quesos para el posterior consumo humano, en el análisis microbiológico se obtuvo resultados con alto recuento microbiano de UFC/g. de *Escherichia Coli*, coliformes totales y *Staphylococcus Aureus*. (CAICEDO E, 2015).

Por lo tanto, es de gran importante conocer la situación actual en las que se encuentran las queseras artesanales a nivel de Ecuador. La mayoría de ellas generalmente se encuentran ubicadas en las parroquias rurales de los cantones del país, por esto que se ejecutó el estudio “Evaluación Higiénico Sanitaria de las quesera artesanal COD.Q3 ubicadas en la Parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo” que es parte de la investigación “Evaluación Higiénico Sanitaria de las

*Queseras Artesanales de la Parroquia rural de Químiag Cantón Riobamba Provincia de Chimborazo”.*

Se valoró el cumplimiento de las Prácticas Correctas de Higiene (PCH), la calidad microbiológica de los equipos y superficies, materiales, materia prima, producto terminado y ambiente, el estado de salud del personal manipulador que labora en la quesera, para su ejecución se aplicó listas de control y análisis de laboratorio.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General**

Evaluar la calidad higiénico-sanitaria de la quesera artesanal COD.Q3 ubicada en la parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

### **Objetivo Especifico**

1. Evaluar el cumplimiento de las Prácticas Correctas de Higiene (PCH) en la quesera artesanal, a través de listas de control.
2. Realizar un análisis microbiológico de las superficies (equipos y materiales), materia prima, producto terminado y ambiente, en la producción del queso artesanal.
3. Valorar el perfil hematológico, serológico y parasitológico del personal manipulador de los quesos elaborados artesanalmente.

# CAPÍTULO I

## 1. - MARCO TEÓRICO

### 1.1. Leche

Es el producto íntegro de alto valor nutritivo derivado del ordeño higiénico de hembras mamíferas que estén completamente sanas y bien alimentadas, sin adulteración, alteración, calostro y libre de aditivos; que cumpla con las debidas característica físicas, químicas y microbiológicas establecidas.

Según las normas Codex para el uso de términos lecheros (CODEX STAN 206, 1999) define: *“Leche es la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenidos mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinados al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior”*.

#### 1.1.1. Leche Cruda

*“Es el producto íntegro, no alterado ni adulterado de la secreción de las glándulas mamarias de las hembras del ganado bovino obtenida por el ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas y libre de calostro; que no ha sufrido ningún tratamiento a excepción del filtrado y/o enfriamiento, y está exento de color, olor, sabor y consistencia anormales”*. (Norma Salvadoreña NSO 67.01.01.06)

#### 1.1.2. Leche Pasteurizada

Es el producto que es sometido a temperatura de 65°C por un tiempo aproximadamente de 30 segundos, de esta manera se asegura la completa eliminación de gérmenes que son patógenos pero puede persistir bacterias propias que contiene la leche.

La (Norma NTE INEN 10, 2012) de leche pasteurizada, requisitos define: “*Es la leche cruda homogenizada o no, que ha sido sometida a un proceso térmico que garantice la destrucción total de los microorganismos patógenos y la casi totalidad de los microorganismos banales (saprofitos) sin alterar sensiblemente las características fisicoquímicas, nutricionales y organolépticas de la misma.*”

### **1.1.3. Composición nutricional de la leche**

La leche contiene importantes nutrientes esenciales que en proporciones adecuadas puede brindar el sustento necesario en la primera etapa de vida a los mamíferos jóvenes, está constituida por agua, carbohidratos, lípidos (grasa), proteínas (caseína), enzimas, pigmentos, así como también de sales minerales y vitaminas (B2 y A), de esta manera la leche contiene todos los componentes necesarios para la ingesta del ser humano y es altamente digestible.

La composición de la leche particularmente de una especie puede variar debido a que existen diversos factores como la raza, el estado sanitario, ambiente, periodo de lactancia, numero de ordeños que se realicen y la alimentación. (Intermediate Technology Development Group ITDG Perú, 1998, p. 4)

Componentes principales de la leche expresados en valores medios por litro de leche.

- Agua: 875g
- Carbohidratos: 48g
  - Lactosa: 48g
- Materia Grasa: 36g
  - Lípidos simples: 35g
  - Fosfolípidos: 0.5g
  - Sustancias liposolubles insaponificables: 0.5g
- Sustancias nitrogenadas: 33g
  - Proteínas: 31.4 g
  - Sustancias no proteicas: 1.6 g
- Minerales: 9g
  - Ácido Cítrico: 1.6 g
  - Potasio: 1.4 g

Calcio: 1.2 g  
Cloruro 1.2 g  
Fosforo: 1.0 g  
Sodio: 0.6 g  
Azufre: 0.3 g  
Magnesio: 0.1 g (Romero y Mestres. 2004, p. 20)

#### *1.1.3.1. Proteínas*

La leche un alimento que posee proteínas completas de alta calidad, su función primaria es el aporte de aminoácidos y se encuentra constituida principalmente de caseína; en pequeñas cantidades la leche también posee proteínas como la globulina y albumina, estas proteínas son importantes y esenciales en el organismo para la prevención de enfermedades. Sin embargo, la leche se destaca por su valor nutricional y biológico debido a que es un potenciador del crecimiento y regulador.

El porcentaje de proteína puede variar según la cantidad de grasa que posea la leche y la raza de la vaca; existe una relación entre la cantidad de proteína y la cantidad de grasa en la leche, es decir, cuando la cantidad de grasa es mayor, la cantidad de proteína también es mayor.

Durante el proceso de elaboración del queso suele perderse en el suero proteínas como la albumina y globulina, sin embargo, la caseína coagulada persiste en los sólidos de la leche. (ARANCETA B. & SERRA M, 2005, p. 70)

La **caseína** por su valor biológico favorece en la disponibilidad y absorción del calcio, se encuentra de manera abundante en la leche, es característica de la leche debido a que no se encuentra en otros alimentos, hay tres tipos de caseínas como son:  $\alpha$  caseína,  $\beta$ .caseína y Kapa- caseína. Las enzimas renina o quimiocina, en la elaboración del queso son las responsables de la precipitación de la caseína.

La **albúmina** se encuentra en pequeñas cantidades en la leche, a diferencia de la caseína la albumina es inestable se puede desnaturalizar al calentarlas, es por eso que en al someter la leche a temperaturas altas una gran parte de la proteína sérica se destruye. (LERCHE M, 1969, p. 188)

Las **globulinas** son proteínas que durante el periodo de lactancia presentan fluctuaciones que van entre 9% y 16% y se presenta durante el calostro, en las últimas etapas de lactancia este porcentaje disminuye hasta ser milésimas. (LERCHE M, 1969, p. 188)

#### *1.1.3.2. Carbohidratos o Hidratos de Carbono*

El representante principal de los carbohidratos o hidratos de carbono en leche es la lactosa, existen también componentes que son de carácter glucídico pero no menos importantes.

La **lactosa** es el componente que se encuentra con mayor abundancia en los sólidos que tiene la leche, es un disacárido que tiene el enlace  $\beta$ -O.glucosídico entre galactosa y glucosa, es un azúcar que no cuenta con un sabor dulce y su concentración es constante, se genera principalmente en las glándulas mamarias. (AGROBIT: [http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/prod\\_lechera/GA000002pr.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm))

La lactosa representa un factor muy importante tanto bromatológico, biológico e industrial, es muy significativo durante la producción del queso y yogurt, al momento de la fermentación esta suele derivarse en ácido láctico por lo que la leche acoge un sabor agrio. Es insoluble en la mayoría de solventes orgánicos no polares y solubles en alcohol etílico.

#### *1.1.3.3. Minerales*

La leche cuenta con minerales que son importantes para el ser humano como el fósforo y el calcio, su digestibilidad es alta por encontrarse en conjunto con la caseína, los minerales en especial el calcio es esencial para el crecimiento de los huesos y fortalece los dientes. La leche también cuenta con otros minerales que se encuentran en cantidades más pequeñas como el hierro, potasio, magnesio, zinc y ácido cítrico, al poseer una baja cantidad de hierro no es considerada una buena fuente de este mineral.

La distribución de los minerales fósforo, calcio, ácido cítrico y magnesio, entre las diferentes fases (coloidal y soluble), las interacciones con proteínas que contiene la leche son factores muy importantes en la estabilidad de productos lácteos, se puede nombrar como ejemplo la coagulación de la leche en donde sucede la desestabilización de las proteínas a causa de la adición del cuajo. Para

evitar problemas en ocasiones se añade calcio a la leche para que sea más fácil la coagulación. (ROCA A, 2009)

## **1.2. Derivados Lácteos**

Son los productos que son elaborados a base de leche, en los que se ha utilizado procesos tecnológicos muy específicos para cada producto. La leche y sus derivados poseen unas magníficas cualidades nutritivas. Son alimentos especialmente ricos en proteínas y calcio de fácil asimilación, nutrientes muy importantes en etapas de crecimiento y desarrollo, y también para el mantenimiento de la masa ósea y muscular del ser humano. Son también ricos en vitaminas y sales minerales. Se incluyen aquellos alimentos que se elaboran a partir de la leche: yogur, quesos, dulce de leche, helados

Los procesadores de leche producen una amplia variedad de productos lácteo a partir de la leche cruda:

- *Leche líquida*: Es el producto lácteo más consumido, elaborado y comercializado. La leche líquida abarca productos como la leche pasteurizada, la leche desnatada, la leche normalizada, la leche reconstituida, la leche de larga conservación (UHT) y la leche enriquecida. El consumo de leche líquida en forma cruda está disminuyendo cada vez más en todo el mundo.
- *Leches fermentadas*: Se utilizan frecuentemente para fabricar otros productos lácteos. Se obtiene de la fermentación de la leche utilizando microorganismos adecuados para llegar a un nivel deseado de acidez. Entre los productos fermentados figuran yogur, kumys, dahi, laban, ergo, tarag, ayran, kurut y kefir.
- *Queso*: Se obtienen mediante la coagulación de la proteína de la leche (caseína), que se separa del suero. Se producen centenares de variedades de queso, muchos de los cuales son característicos de una región específica del mundo. Sin embargo, la mayoría de los quesos se producen en los países desarrollados. Los quesos pueden ser duros, semiduros, blandos madurados o no madurados. Las distintas características de los quesos derivan de las diferencias en la composición de la leche y los tipos de esta, los procedimientos de elaboración aplicados y los microorganismos utilizados. Entre los quesos tradicionales producidos en los países en desarrollo cabe mencionar el ayib, gibna bayda, chanco, queso fresco, akawieh y chhurpi.



- *Mantequilla y el ghee (mantequilla clarificada)*: Son productos grasos derivados de la leche. La mantequilla se obtiene del batido de la leche o nata; en muchos países en desarrollo, la mantequilla tradicional se obtiene batiendo la leche entera agria. El ghee se obtiene eliminando el agua de la mantequilla y se consume especialmente en Asia meridional. El ghee tiene un tiempo de conservación muy largo de hasta dos años.
  
- *Leche condensada*: Se obtiene de la eliminación parcial del agua de la leche entera o desnatada. La elaboración prevé el tratamiento térmico y la concentración. La leche condensada puede ser edulcorada o no edulcorada, pero la mayor parte es edulcorada. En América Latina, por ejemplo, la leche condensada se utiliza a menudo para cocinar y hornear en lugar de la mermelada.
  
- *Leches evaporadas*: Se obtienen de la eliminación parcial del agua de la leche entera o desnatada. La elaboración prevé el tratamiento térmico para garantizar la estabilidad e inocuidad bacteriológica de la leche. Las leches evaporadas generalmente se mezclan con otros alimentos, como por ejemplo el té.
  
- *Leche en polvo*: Se obtiene de la deshidratación de la leche y generalmente se presenta en forma de polvo o gránulos.
  
- *Nata*: Es la parte de la leche que es comparativamente rica en grasas; se obtiene descremando o centrifugando la leche. Entra las natas figuran la nata recombinada, la nata reconstituida, las natas preparadas, la nata líquida pre envasada, la nata para montar o batir, la nata envasada a presión, la nata montada o batida, la nata fermentada y la nata acidificada.
  
- *Sueros*: Parte líquida de la leche que queda después de separar la leche cuajada en la fabricación del queso. Sus principales aplicaciones para el consumo humano son la preparación de queso de suero, bebidas a base de suero y bebidas de suero fermentado. Las principales aplicaciones industriales son la fabricación de lactosa, pasta de suero y suero en polvo”. El suero puede ser dulce (de la producción de quesos por coagulación de la cuajada) o ácido (de la producción de quesos por coagulación ácida). (FAO, 2013)

### **1.3. Queso**

Se conoce al queso como el producto lácteo que es obtenido por la coagulación de la leche con “cuajo natural” y por la deshidratación y acidificación de la cuajada. Según el (Codex Alimentarius de la FAO/OMS, 2011), define al queso como: *“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”*

Los quesos están constituidos por dos componentes insolubles de la leche como es la materia grasa y la caseína, son obtenidos a través de la coagulación de la leche y posterior del desuerado, en donde el lactosuero es separado de la cuajada. El queso es considerado un alimento universal debido a su valor nutritivo y también por las cualidades organolépticas que presenta, es por esta razón que es uno de los mejores alimentos para el hombre. (LACASA, 2003, p. 616)

De acuerdo su composición que presenta el queso, se considera como el producto que puede ser fermentado o no, y se encuentra constituido por tener la caseína de la leche, de esta manera retiene casi a toda la materia grasa por presentar forma de gel deshidratado tratándose de queso graso. (GONZÁLEZ M, 2002)

#### ***1.3.1. Clasificación de los quesos***

Según la (Norma NTE INEN 1528, 2012) clasifica a los quesos de acuerdo a su composición y las características físicas del producto en:

Según su contenido de humedad

- a) Duro
- b) Semiduro
- c) Semi blando
- d) Blando

Según su contenido grasa láctea

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

Según la (Norma Técnica Nicaragüense NTON 03 022, 1999) clasifica a los quesos de acuerdo a su composición y las características físicas del producto:

Según las características del proceso:

- a) **Fresco:** Después de la fabricación su consumo es de 10 días.
- b) **Semiduro:** Después de la fabricación su consumo es después de reposar entre 10 y 30 días.
- c) **Madurado:** Según el tipo de queso se consume dependiendo del tiempo asignado.
- d) Madurado por mohos.
- e) Fundido.

Según la (Norma NTE INEN 62, 1973) de acuerdo a sus características de maduración los clasifica en:

- a) **Maduros:** Son aquellos que no se pueden consumir después de haber sido elaborados, deben mantenerse por un tiempo en condiciones que originen cambios necesarios con características físicas y químicas tanto en la superficie como en su interior.
- b) **Sin madurar:** Son aquellos que después de su elaboración están listos para su consumo y no necesitan cambios adicionales ni físicos, ni químicos.

#### 1.4. Queso fresco

Los quesos frescos son obtenidos a partir de la leche pasteurizada, que es generalmente de vaca. Según la (Norma NTE INEN 1528, 2012) de quesos frescos no maduros define: *“Es el queso no madurado, moldeado, ni escaldado de textura respectivamente firme, ligeramente granular y que es preparado con leche que puede ser entera, semidescremada, coagulada con enzimas y ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos”*.

#### ***1.4.1. Composición del queso fresco***

El queso posee aproximadamente similares propiedades nutricionales que la leche, debido a que contiene proteínas y grasas concentradas, es por eso que tiene un valor biológico alto, por ser una fuente importante de calcio y fósforo que ayuda a la remineralización ósea.

La cantidad de contenido graso que posee el queso es muy variable, la mayoría de ellos son elaborados con leche y nata, de este modo su contenido de grasa y el valor calórico son incrementados de manera considerable, también pueden llevar algunos ingredientes adicionales como: sal, azúcar y diversos aromatizantes. (EROSKI CONSUMER, 2009)

Después de que la leche se transforma en queso su composición se puede ver modificada, el agua que es retenida en el queso, es importante y esencial para determinar la velocidad de la maduración, tiempo de conservación, fermentación, textura del queso y rendimiento en el proceso de elaboración.

Los nutrientes principales que contiene el queso alrededor de cada 100 gramos son:

- Agua 80 %
- Grasas 4,51 %
- Proteínas 12,49 %
- Carbohidratos 2,68 %
- Fibra 0 % (BOTANICAL: [http://www.botanical-online.com/Beneficios\\_de\\_queso.htm](http://www.botanical-online.com/Beneficios_de_queso.htm))

El queso es un alimento rico en vitaminas que tienen un gran aporte en la salud:

- Vitamina A
- Vitamina B
- Vitamina D
- Vitamina E
- Vitamina K

Es un alimento rico en minerales y participan en la coagulación influyendo en el desuerado y en la textura de la cuajada:

- Sodio
- Fosforo
- Potasio
- Calcio
- Selenio en pequeñas cantidades ( HARO J, 2016 p. 11)

#### ***1.4.2. Elaboración del queso fresco***

Según el Manual de la (FAO, 2011) “Procesos para la elaboración de los productos lácteos”, menciona que la elaboración de los quesos se realiza partiendo de la receta descrita paso a paso logrando así la textura y sabor definitivos; elaborar quesos es una forma de poder preservar los nutrientes que contiene la leche.

La elaboración de queso fresco consiste principalmente en obtener la cuajada, que es la coagulación de proteína de la leche la (caseína) que se da por la acción de la enzima (cuajo o renina).

Se da en dos etapas este proceso:

1. Formación gel de la caseína
2. Desuerado (Deshidratación parcial del gel por sinéresis). (GONZÁLEZ M, 2002)

Se describe las operaciones fundamentales de la elaboración del queso:

- *Tratamiento de la leche:* Consiste en la depuración de partículas grandes mediante el filtrado de la leche, eliminando las partículas que son procedentes de su ordeño, manipulación o transporte que pueden contaminar el producto. Es importante que el filtro de leche se lave frecuentemente para evitar que caigan las basuras o microbios que quedaron anteriormente, después de filtrar es importante la homogenización de la leche para tener una textura más uniforme. (PARDO M, & ALMAZA F, 2005, p.15)

- *Pasteurización:* Consiste en someter la leche a un tratamiento térmico en donde se elimina los microorganismos patógenos que pueden causar enfermedades y facilitar el desarrollo del cultivo láctico. La leche debe ser pasteurizada a una temperatura de 72° centígrados por un tiempo aproximado de 15 segundos, la pasteurización realiza mediante un pasteurizador continuo de placas. (EDUCAPANAMA: [www.educapanama.edu.pa/?q=download/file/fid/2556](http://www.educapanama.edu.pa/?q=download/file/fid/2556))

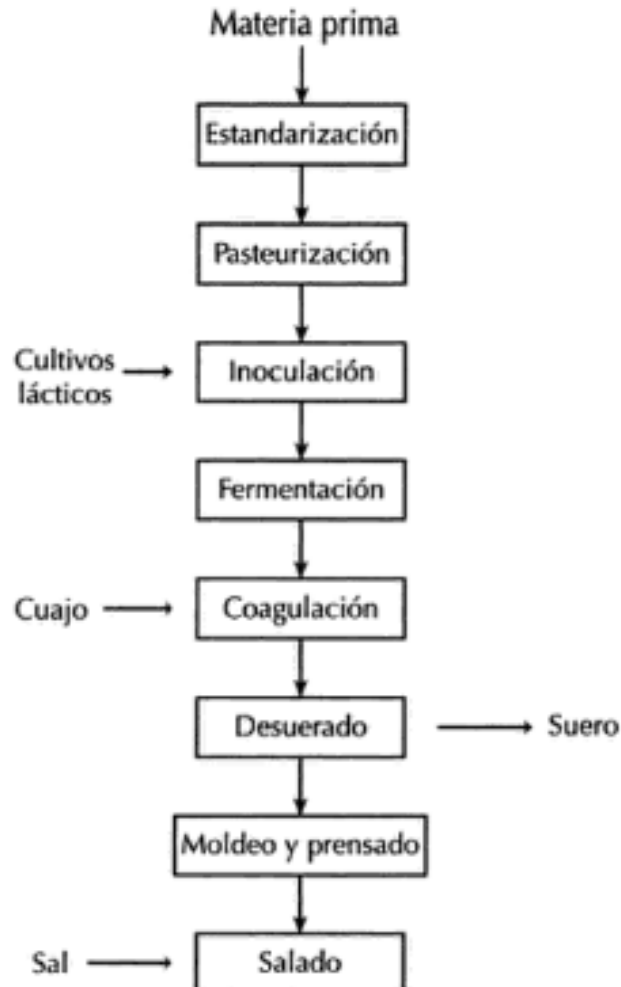
- *Coagulación:* Después de realizarse la pasteurización, la coagulación se realiza cuando la leche se encuentra a una temperatura de 37°C, en donde se agrega el cuajo líquido para que se dé un proceso enzimático con coagulación lenta.

- *Corte de la cuajada y su desuerado:* El corte se lo realiza con una lira vertical se debe hacer con cuidado y suavidad, el cual deja cortes pequeños de aproximadamente 2 cm. Como consecuencia debe drenar un 70% del suero, de esta manera se realiza el desuerado como último paso así se eliminara suero de la cuajada.

- *Moldeo:* Consiste en la colocación de la cuajada en los moldes, el moldeado se realiza de forma manual. Los moldes deben ser de acero inoxidable.

- *Prensado:* Al ser el queso que se está elaborando queso fresco este posee un gran contenido de humedad, por lo que el prensado permite reducir la humedad de la cuajada eliminando el suero y así obtener un queso con consistencia firme y libre de bolsas de aire. (EDUCAPANAMA: [www.educapanama.edu.pa/?q=download/file/fid/2556](http://www.educapanama.edu.pa/?q=download/file/fid/2556))

- *Salado:* Este paso tiene como finalidad poder regular el proceso microbiano, de esta manera se podrá evitar el crecimiento de microorganismos patógenos, también ayuda a formar la corteza y a potenciar considerablemente su sabor. Se puede realizar de dos maneras en seco recubriendo la superficie del queso fresco con cloruro de sodio o sumergir el queso en salmuera que contiene agua y sal. (PROCELET: <http://www.poncelet.es/enciclopedia-del-queso/elaboracion.html>)



**Figura 1–1:** Diagrama para la elaboración de queso fresco  
**Fuente:** Hernandez A. 2001. p. 75

#### 1.4.2.1. Suero de leche

Según la (Norma NTE INEN 2594, 2011) define como el producto lácteo líquido que se obtiene durante el proceso de elaboración del queso, caseína, otros productos similares, que se da por la medio de la separación de la cuajada posteriormente de la coagulación de la leche pasteurizada, esta coagulación se logra obtener por la acción de las enzimas según el cuajo.

#### 1.4.2.2. Clasificación del suero de leche

Se clasifica el suero de leche líquido según el contenido de acidez y lactosa que este posee

- *Suero de leche ácido*: Es el suero que se obtiene mediante la separación de la cuajada posterior a la coagulación de la leche pasteurizada, se ha producido su coagulación por una acidificación bacteriana o química.

- *Suero de leche dulce*: Es el suero en donde su contenido de lactosa esta superior en comparación con la acidez, que es menor en comparación del suero de leche ácido.

#### 1.4.2.3. Requisitos microbiológicos del suero de leche

El suero de leche debe cumplir con los requisitos microbiológicos que establece la (Norma NTE INEN 2594, 2011) de suero de leche líquido.

**Tabla 1-1:** Requisitos microbiológicos para el suero de leche líquido.

Requisito	N	M	M	C	Método de Ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos ufc/g.	5	30 000	100 000	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de <i>Escherichia coli</i> ufc/g.	5	< 10	-	0	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g.	5	< 100	100	1	NTE INEN 1529-14
Salmonella /25g.	5	ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	ausencia	-	0	ISO 11290-1

Realizado por: Cristina Guillén, 2017

Fuente: Suero de leche líquido. (Norma NTE INEN 2594, 2011)



## 1.5. Control de calidad en la elaboración del queso fresco

El control de calidad son herramientas y procedimientos que el laboratorio aplica para vigilar las operaciones y resultados para poder decidir si son exactos y precisos, estandarizando los procesos y mejorando de acuerdo a los parámetros que se describan en las normas reguladoras. (FAO, 1996. p. 2). En el Ecuador se han establecidos normas NTE INEN que cumple con especificaciones que garantizan que los alimentos durante su elaboración, almacenamiento, manipulación y producción son inocuos y de calidad aceptable para su consumo.

### 1.5.1. Control de calidad de la leche cruda

La Norma General para Leche Cruda establecida en el Ecuador es la (Norma NTE INEN 9, 2012) y el (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 076, 2013), que describe las especificaciones que debe cumplir la leche cruda para procesar los productos lácteos esta debe cumplir los requisitos físico-químico y microbiológico.

#### 1.5.1.1. Características sensoriales

- **Color:** Blanco o marfil.
- **Aspecto:** Tener aspecto uniforme y líquido, a excepción de la leche no homogenizada, que forma una capa de grasa amarillenta cuando está en reposo, en la viscosidad normal no debe existir variación o un desfase de su estado coloidal.
- **Olor:** Propio, es anormal cuando se considera un olor ajeno que genere una duda.
- **Sabor:** Propio, es anormal cuando se considera un sabor ajeno que genere una duda. (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 076, 2013)

#### 1.5.1.2. Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda

- **Densidad:** Según la (Norma NTE INEN 11) define que: “Es la relación entre la densidad de una sustancia y la densidad del agua destilada, consideradas ambas a una temperatura determinada.”

La densidad de la leche a una temperatura de 15°C puede variar su valor que va desde 1.029 a 1.03 g/cm<sup>3</sup> y a 20 °C puede variar desde 1.028 a 1.032 g/cm<sup>3</sup>. La disminución de la densidad en leche puede deberse a la adición de agua debido a que la densidad de la leche está directamente muy relacionada con la cantidad de la grasa, agua y los sólidos no grasos que esta posee, para verificar la correcta densidad se debe realizar con la toma de una muestra fresca y evitar la incorporación de aire de esta manera su resultado será confiable. (SALCEDO J. 2007)

- **Acidez:** Es la acidez de la leche que se determina mediante los procesos normalizados y el resultado esta expresado como el contenido de ácido láctico. Esta acidez se debe a que la lactosa se transforma por la acción microbiana en el ácido láctico. (GARCIA O, & OCHOA I, 2000). La acidez de la leche fresca puede verse disminuida por su periodo de lactacion en el animal y por una posible leche mastitica. La acidez de la leche es medida por titulación con la adición de fenolftaleína esta corresponde a la cantidad de hidróxido de sodio que será utilizado para la neutralización de los grupos ácidos, su valor se expresa en °D (grados Dornic). Según la norma (Norma NTE INEN 9, 2012) establece que una leche fresca tiene una acidez que va desde 0.13 a 0.17%.

- **pH:** La leche de vaca fresca y sana es ligeramente ácida con su pH que puede variar entre 6.5 y 6.8 esta puede deberse principalmente a la presencia de la caseína y aniones fosfóricos. Los factores que pueden afectar a la disminución del pH es el estado sanitario de la glándula mamaria del mamífero debido a que puede desarrollar microorganismos que son los causantes de desdoblar la lactosa en ácido láctico, otro factor también se debe a la cantidad disuelta de CO<sub>2</sub> o por la acción de los microorganismos alcalinizantes. (MÁTTAR Salim, et al, 2009)

- **Antibióticos:** Los antibióticos en la leche son aquellos que pueden estar presente cuando han sido empleados para curar enfermedades infecciosas y no se espera el tiempo suficiente para su desaparición en el organismo del animal, por lo que después del ordeño la leche puede dar positivo a la presencia de antibióticos. La presencia de antibióticos puede causar una serie de efectos adversos en los consumidores en especial a los humanos tales como: alergia, sobre crecimiento, efectos tóxicos y resistencias, también puede causar alteración en la flora intestinal y desarrollar microorganismos patógenos que pueden afectar a la salud. (MÁTTAR Salim, et al, 2009)

**Tabla 2-1: Requisitos Fisicoquímicos de la leche cruda**

Requisitos	Unidad			Min.
Densidad Relativa:				
A 15°C	-	1,029		1,033
20°C		1,028		1,032
Materia Grasa	% (fracción de masa) <sup>4</sup>	3,0		-
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13		-
Sólidos Totales	% (fracción de masa)	11,2		-
Sólidos No Grasos	% (fracción de masa)	8,2		-
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65		-
Punto de congelación	°O	-0,536		-0,512
(Punto Crioscópico)	°H	-0,555		-0,530
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9		
Ensayo de Reductasas (Azul de metileno)	H	3		
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en peso o 75 % en volumen; y para la leche destinada a ultrapasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en peso o 78 % en volumen			
Presencia de conservantes 1)	-	Negativo		
Presencia de Conservantes 2)	-	Negativo		
Presencias de Conservantes 3)	-	Negativo		
Grasas Vegetales	-	Negativo		
Suero de Leche	-	Negativo		
Prueba de Bruselosis	-	Negativo		
Residuos de Medicamentos Veterinarios	ug/l	-		MRL, establecidos en el Codex alimentarius CAC/MRL 2

**Realizado por:** Cristina Guillén, 2017

**Fuente:** Leche Cruda. Requisitos (Norma NTE INEN 9, 2012)

### 1.5.1.3. Requisitos microbiológicos de la leche cruda

La leche cruda debe cumplir con los requisitos microbiológicos que establece la norma (Norma NTE INEN 9, 2012) para procesar cualquier producto lácteo.

**Tabla 3-1:** Requisitos microbiológicos de la leche cruda

Requisitos	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aeróbios mesófilos REP, UFC/cm <sup>3</sup>	1,5 x 10 <sup>6</sup>	NTE INEN 1529:5
Recuento de células somáticas /cm <sup>3</sup>	7,0 x 10 <sup>5</sup>	AOAC – 978.26

**Realizado por:** Cristina Guillén, 2017

**Fuente:** Leche Cruda. Requisitos (Norma NTE INEN 9, 2012)

### 1.5.2. Control de calidad de la leche pasteurizada

La leche pasteurizada debe cumplir con los requisitos microbiológicos que son establecidos en la (Norma NTE INEN 10, 2012).

**Tabla 4-1:** Requisitos microbiológicos leche pasteurizada

Requisitos	N	m	M	C	Método de ensayo
Recuento de microorganismos mesófilos, UFC/ cm <sup>3</sup>	5	30 000	50 000	1	NTE INEN 1 529-5
Recuento de Coliformes UFC/ cm <sup>3</sup>	5	<1	10	1	AOAC 991.14
Recuento de <i>Listeria monocytogenes</i> /25g	5	0	-	0	ISO 11290-1
Detección de <i>Salmonella</i> /25g	5	0	-	-	NTE INEN 1529-15
Recuento de <i>Escherichia Coli</i> UFC/g	5	<10	-	0	AOAC 991.14

**Realizado por:** Cristina Guillén, 2017

**Fuente:** Leche Pasteurizada. Requisitos (Norma NTE INEN 10, 2012)

### 1.5.3. Requisitos microbiológicos del queso fresco

Los requisitos microbiológicos establecidos en la (Norma NTE INEN 1528, 2012) de quesos no maduros describe que: “los quesos frescos no madurados deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas”. Los quesos frescos deben cumplir con los requisitos microbiológicos que están establecidos en la norma Ecuatoriana.

**Tabla 5-1:** 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
<i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	<10	10	1	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	5	10	$10^2$	1	NTE INEN 1529-14
<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	Ausencia	-		ISO 11290-1
Salmonella en 25g	5	Ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15

**Realizado por:** Cristina Guillén, 2017

**Fuente:** Norma General para Quesos no Maduros (Norma NTE INEN 1528, 2012)

Donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptabilidad de calidad.

c = Numero de muestras permisibles con resultados entre m y M.

#### ***1.5.4. Microbiología del queso fresco***

##### *1.5.4.1. Aerobios mesófilos*

Son todas aquellas bacterias aerobias, mesófilas capaces de crecer en agar nutritivo, se investigan por el método de recuento en placa con siembra en profundidad, que se basa en contar el número de colonias desarrolladas en una placa de medio de cultivo sólido (Agar para recuento en placa o PCA), donde se ha sembrado un volumen conocido de la solución madre o sus diluciones (1 ml), incubadas a 37° C durante 24 hs.

Se denominan aerobios a aquellos microorganismos que son dependientes de oxígeno y crecen en medio nutritivo y mesófilos porque su temperatura media es de (30 a 37°C) con un periodo de incubación de 48 a 75 horas.

Los aerobios mesófilos en un recuento bajo no asegura completamente la ausencia de patógenos y sus toxinas, englobando las bacterias que no son patógenas comprobadas, así como también un elevado recuento de mesófilos no representa la flora patógena debido a que en ocasiones se pueden encontrar de manera natural en los alimentos salvo en alimentos que son obtenidos por fermentación, su recuento elevado no es recomendable en este tipo de alimentos. (Microlab, 2015)

Los altos recuentos suelen determinarse inmediata como un signo de excesiva contaminación de la materia prima, deficiente manipulación durante el proceso de elaboración, a posibilidad de que existan patógenos, pues estos son mesófilos y la inmediata alteración del producto, los recuentos que marcan el inicio de descomposición son los valores que están sobre los 10<sup>6</sup> a 10<sup>7</sup> gérmenes por gramo. (PASCUAL, M<sup>a</sup> del Rosario & CALDERÓN, Vicente, 2000. pp. 13).

Los resultados de este análisis permiten verificar la efectividad de los procedimientos de limpieza y desinfección, determinar si las temperaturas aplicadas en los procesos fueron las adecuadas, determinar el origen de la contaminación durante los procesos de elaboración de los alimentos, verificar condiciones óptimas de almacenamiento y transporte y obtener información acerca de la vida útil de los alimentos.

#### 1.5.4.2. Coliformes

Los microorganismos coliformes son bacilos GRAM negativos estos son considerados como bacterias facultativas aerobias y anaerobias, no son esporulados, estos son fermentadores de lactosa es por eso que forman gas y ácido. El recuento se aplica a alimentos que son para consumo humano y animal, se encuentran consideradas dentro de la familia de las enterobacterias. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2001, p. 46.)

La presencia de coliformes en alimentos es considerado en la microbiología sanitaria como la causa de alteración de algunos alimentos y la contaminación fecal que se puede producir por malas prácticas de higiene al momento de manipulación de los alimentos. Las bacterias coliformes pueden ser causantes de la descomposición de alimentos como la leche y sus derivados causando así cambios organolépticos como el olor y sabor. La presencia de coliformes en alimentos como el queso nos indica que no existe un manejo higiénico en el producto por lo que su proliferación es rápida así no haya existido una contaminación elevada. (OLIVAS E, y ALARCÓN L, 2004, pp. 83 - 84)

Estos microorganismos se pueden eliminar muy fácil mediante un tratamiento térmico, pero si existe presencia de coliformes en alimentos que ya fueron sometidos al calor, esto se debe a una contaminación posterior o deficiente del tratamiento térmico. (ANMAT, 2001)

#### 1.5.4.3. *Staphylococcus aureus*

El *Staphylococcus aureus* son cocos GRAM positivos es una especie bacteriana de 0,5 - 1  $\mu\text{m}$  de diámetro, son productoras de toxinas, estas se agrupan en racimos de uvas de forma irregular, no poseen movimiento y sin esporas. La detección de las toxinas o su presencia de esta bacteria en los alimentos en cantidades muy elevadas puede deberse a la falta de higiene o una mala manipulación del producto produciendo intoxicaciones. (PASCUAL A. & CALDERÓN V, 2000, p.77)

Es un pantogeno muy importante que poseen los seres humanos, el *S. aureus* puede ser causante de varios síndromes clínicos, este microorganismo se encuentra en la piel, fosas nasales y lesiones que pueden presentarse en la piel. La intoxicación alimentaria es producida por una enterotoxina proteica, los estafilococos suelen ser resistentes a cambios ambientales por lo que permite sobrevivir en algunos alimentos que contengan altas concentraciones, ya sea de azúcar como de sal. Las

intoxicaciones estafilococicas la mayoría de ellas se dan origen en la elaboración de los alimentos pueden contaminarse por la manipulación de las personas que lo realizan y se puede ver contaminado el producto con estafilococos que produzcan la enterotoxina que la mayoría de ocasiones se encuentra en personas sanas. (INGRAHAM J, & INGRAHAM C, 2000, p.567)

La presencia de estafilococos en especial de *S.aureus* puede ser un indicador de un riesgo muy potencial para la salud de los consumidores de alimentos contaminados. El recuento muy alto es indicativo de toxinas termoestables de la misma manera, un recuento muy bajo no indica la ausencia debido a que puede haberse reducido una población numerosa a un número que sea mucho más pequeño que puede deberse al calentamiento o a la fermentación es decir a una de las etapas en el proceso. (ANMAT, 2001)

#### *1.5.4.4. Escherichia coli*

Es una bacteria que se encuentra en abundancia en el intestino grueso del ser humano, es un bacilo GRAM negativo y bacteria facultativa. La bacteria *E.coli* es muy patógena y virulenta pueden contaminar los alimentos por lo que son la causa principal de diarreas y muertes en un número elevado en niños. (INGRAHAM J, & INGRAHAM C, 2000, p.562)

Los alimentos procesados son los más susceptibles que se pueden contaminar a través de diversos factores como son: materia prima, agua no potable, contaminación cruzada y mala manipulación del producto, estas bacterias pueden seguir proliferándose rápidamente a menos que se controle parámetros importantes dentro de su producción como es el pH, adecuada temperatura y tiempo y la (aw) actividad de agua, de lo contrario estas bacterias podrían ser causantes de enfermedades.

#### *1.5.4.5. Enterobacteriaceas*

Son microorganismo con forma bacilar, aerobios facultativos y GRAM negativos, inmóviles o móviles, son fermentadores de glucosa y carecen de la capacidad para fermentar lactosa, su temperatura para la incubación se da de 30 a 37°C por un tiempo de 24 horas aproximadamente.



Este microorganismo se encuentra en el intestino de animales y de seres humanos, pero se puede encontrar también en otros lugares como en el suelo entre otros, dentro del grupo de enterobacterias se puede describir a las coliformes fecales debido a que tiene un significado sanitario muy importante y son de mayor interés microbiológico dentro del análisis en los alimentos, el alto recuento y presencia de enterobacterias serán indicadores de una deficiente manipulación y elaboración de los alimentos en donde las condiciones sanitarias adecuadas son escasas. (PASCUAL ANDERSON M<sup>a</sup> del Rosario & CALDERÓN Vicente, 2000, pp. 17 - 18)

#### *1.5.4.6. Listeria monocytogenes*

La *Listeria monocytogenes* es un patógeno anaerobio facultativo, bacilo GRAM positivo, móvil y presenta catalasa positiva, su temperatura de crecimiento oscila entre 2.5 a 44°C. Esta bacteria suele actuar como patógeno cuando las condiciones del huésped para su desarrollo son las más favorables, la enfermedad que causa esta bacteria al actuar se la denomina listeriosis y actúa por vía digestiva. (OLIVAS E, & ALARCÓN L, 2004, p. 75)

Es un microorganismo que se encuentra en el ambiente y suele pegarse o adherirse a las superficies las cuales forman biopelículas que les ayuda en la protección de la acción de varios tratamientos antimicrobianos. En el área de producción de varios alimentos existe notablemente la posibilidad de contaminar siendo así la vía de contaminación más usual para llegar al consumidor en este caso el ser humano.

La listeriosis se encuentra considerada como una de las enfermedades transmitidas por alimentos que posee mayor relevancia a nivel de la salud pública, esto se debe al impacto, ya sea social como económico y presenta un cuadro clínico grave que afecta considerablemente al ser humano. Los casos de listeriosis que se han reportado con el paso de los años en su mayoría han sido producto de fuentes alimenticias de alimentos listos para su consumo, como son los productos lácteos como queso y leche, cárnicos, entre otros. (MUÑOZ Ana et al., 2011, pp. 429-430.)

#### 1.5.4.7. *Salmonella*

La *Salmonella* es una bacteria GRAM negativa, con forma de bastoncillo, su temperatura de crecimiento es a 37°C, son muy patógenos para el ser humano y son las causantes de enfermedades como la fiebre entérica y toxiinfecciones alimenticias. La enfermedad más común causante de la *Salmonella* se denomina salmonelosis esta es transmitida por alimentos, los brotes registrados de esta bacteria se los ha relacionado con la ingesta de los derivados crudos como el queso, leche, helado, mayonesa, etc. Es una bacteria resistente que esta puede sobrevivir en los entornos secos por varias semanas y en el agua durante meses. (CONTRERAS I, 2011)

La salmonella es inactivada durante la fermentación de los productos lácteos como el yogurt y el queso que poseen una elevada acidez con un pH por debajo de 4.5, durante la elaboración del queso puede existir una contaminación de salmonella en cualquier momento de su elaboración del producto ya que el queso es poco ácido y presenta un pH por encima de 4.9. (Anderson, 2005, p.28)

En la leche la *Salmonella* se prolifera libremente, al contrario que los productos lacteos en donde se ve afectada la sobrevivencia de esta bacteria, es posible inhibir esta bacteria a temperaturas que sean menores a los 7°C, pero suelen en ocasiones sobrevivir a las temperaturas de congelación, sin embargo son bacterias que no resinten a la pasteurización a la que es sometida la leche. (OLIVAS E, & ALARCÓN L, 2004, p. 87)

### 1.6. Factores que inciden en la calidad del Queso Fresco

Analizando los factores que inciden con mayor frecuencia en la calidad del queso observamos que los factores más evidentes para su contaminación son:

- Materia prima
- Manipulador
- Equipos y utensilios
- Ambiente

### **1.6.1. *Materia Prima***

La leche puede sufrir adulteraciones y alteraciones, por tanto, es el primer factor que incide en la calidad del queso. En varios estudios que se han realizado sobre el peróxido de hidrógeno que sirve para la conservación de la leche, se demostró que la presencia de esta puede alterar su composición química en la leche esto fundamentalmente en el sabor, propiedades y valor nutritivo.

Las adulteraciones que se pueden evidenciar son la adición de agua que es la más común, de suero, orina de vaca, entre otros; una leche aguada tiene una densidad, grasa, sólidos no grasos y sólidos totales menor a las especificaciones que se encuentran descritas en las normativas.

Las alteraciones que pueden producir una leche agriada o formación de ácido, que suele manifestarse con el olor a agrio y coagulación de la leche, esto suele suceder cuando la leche queda expuesta por un periodo largo a temperatura ambiente, desnaturalización de proteínas, y también la pérdida de vitaminas.

Los agentes contaminantes que pueden afectar a la leche son de origen físico (tierra), químico (detergente, pesticidas) y microbiológico (intoxicación estafilocócica, listeriosis). Generalmente los medicamentos veterinarios son los contaminantes químicos más notorios, uno de ellos son los antibióticos que pueden estar presentes en la leche y esto puede deberse al uso sin control en los tratamientos de enfermedades en el ganado vacuno o a su vez que se los ha añadido de manera intencional, los ordeñadores no esperan el tiempo necesario para que el medicamento se elimine por completo del organismo del animal afectando a la salud de las personas que consumen la leche y los productos lácteos con estas sustancias. (MEDINA B, 2014)

### **1.6.2. *Manipulador***

El manipulador cumple un importante rol dentro del control de los diferentes niveles sanitarios, es fundamental mantener un estado higiénico en las instalaciones, utensilios y equipos, así como también poseer un buen estado de salud antes de manipular cualquier tipo de alimento.

Debido a la falta de higiene han señalado que el microorganismos que está presente en el ser humano es el *Staphylococcus aureus* este microorganismo puede ser transmitido al producto alimentación

durante su elaboración y manipulación ya que este se encuentra en la piel, nariz, garganta, cortes, y heridas. Es por eso que es de gran importancia el hábito de lavarse y desinfectarse las manos antes de tener contacto con los alimentos de esta manera se evitar se reducirá considerablemente su riesgo de contaminación.

Cabe recalcar que los manipuladores no deben manipular los alimentos si presentan algún tipo de lesiones sépticas ya que es propenso a contaminar el alimento volviéndolo un peligro para el consumidor, es por eso que deben utilizar guantes, mascarillas y gorro para garantizar la inocuidad del producto. (GARCIA A. et al, 2013)

### **1.6.3. Equipo y los utensilios**

Los equipos y utensilios que entran en contacto durante la elaboración de los productos lácteos, deben ser evaluados para asegurar su limpieza y sus condiciones higiénicas, se puede decir que una buena limpieza es aquella en la que no existen residuos orgánicos sobre ninguna de las superficies que puedan propagar ningún tipo de bacterias.

Existe varios tipos de bacterias que se pueden multiplicar si no se realiza la higienización adecuadamente, en las empresas que elaboran productos lácteos suele existir frecuentemente la especie *Bacillus*, que es aquella que por lo general se general dentro de los tanques de almacenamiento y la sección del pasteurizador. Controlar la eficacia en el proceso de limpieza ayudara a la planta de productos lácteos a reducir la presencia de bacterias y así evitar la contaminación hacia el producto de consumo humano. (GARCIA A. et al, 2013)

Los utensilios utilizados dentro de la elaboración de productos lácteos deben ser de material de acero inoxidable, que sea de fácil desinfección después de su uso y evite la acumulación de microorganismos indeseables, es por ello que los utensilios de madera o cuyo diseño no sea liso y permita el desarrollo de microorganismos deben ser remplazados para de este modo evitar cualquier tipo de contaminación. (Intermediate technology Development Group ITDG Perú, 1998)

#### **1.6.4. Ambiente**

El ambiente dentro y fuera de la instalación de la planta de productos lácteos puede verse afectado debido a la alta contaminación que puede existir a través del aire y por la presencia de insectos que estén en el lugar en particular las moscas. (Intermediate technology Development Group ITDG Perú, 1998)

La sala de elaboración del producto debe ser espaciosa y lo suficientemente clara y espaciosa, que contenga aberturas necesarias con su debida ventilación en donde evite contaminar el ambiente interior con el exterior por ejemplo con humo, polvo o vapor. La etapa que constituye desde la salida del producto hacia el almacenamiento del mismo puede existir una proliferación de bacterias si este no cumple con las temperaturas de ambiente adecuadas de refrigeración. (GARCIA A. et al, 2013)

#### **1.7. Quesera Artesanal**

Es el establecimiento que tiene la actividad de producción, preparación, transformación y elaboración de los quesos de manera manual en cantidades pequeñas, utilizando solamente leche cruda y pasteurizada, estos quesos son elaborados en la granja del ganadero, en donde la intervención de los manipuladores constituye un factor muy importante y predominante, logrando obtener así un producto final que no es realizado mediante producción industrial totalmente mecanizada. (FERNANDEZ C. & FERNANDEZ R, 1993, p.7)

La producción artesanal se trata de aplicar técnicas exclusivamente manuales, y los pequeños productores los realizan desde el primer paso que es obtener la leche de forma manual, hasta el prensado. El queso artesanal ha llegado a ser uno de los productos con mayor cantidad de venta dentro de la de la línea de productos lácteos, debido a que el queso es un alimento de alto valor nutritivo, que es obtenido por coagulación y la separación de la leche, el origen del queso es desconocido aunque varios investigadores concuerdan en que las personas empezaron a elaborarlos al ver la necesidad de poder conservar la leche, obteniéndose así los primeros quesos artesanos. El producto de eliminación de la quesera al momento de la elaboración del queso es el suero, el cual es desechado por los queseros o a su vez lo utilizan como alimento para los animales que poseen. (<http://www.quesosartesanales.es/>).

### 1.6.1. Estructura básica de una quesera

La estructura de la quesera de manera general debe cumplir con ciertas características principales:

- Las paredes deben ser elucidas con esquinas redondeadas que evite la acumulación de polvo y sea de fácil limpieza.
- El suelo que sea de material impermeable, de fácil limpieza y antideslizante, debe tener pendientes para que sea fácil la recogida de agua.
- El techo de cielo raso que sea pintada en el interior con productos de plástico que eviten la humedad y sean de fácil limpieza.
- Las ventanas deben estar protegidas con mallas para evitar el ingreso de insectos al aérea de producción.
- Las instalaciones eléctricas deben estar protegidas evitando cables colgados o expuestos.
- Contar con suministro de agua potable ya que se considera que debe existir 5 litros de agua por kilo de los quesos elaborados.
- Debe constar con un área para recepción de materia prima que contenga un tanque donde se almacene la leche hasta ser utilizada y debe tener el material necesario con mesas adecuadas para analizar la leche.
- La sala de elaboración es la más importante los equipos y utensilios deben ser de acero inoxidable, consta esta área esencialmente de pasteurizador, cuba, mesa de trabajo, prensa y depósito de la salmuera.
- Contar con un lugar adecuado de almacenamiento como es el cuarto frio donde puedan reposar los quesos hasta su distribución. : (FERNÁNDEZ C. & FERNÁNDEZ R, 1993, pp. 9-10)



**Figura 2-1:** Esquema básico de una quesera

Fuente: (FERNÁNDEZ C. & FERNÁNDEZ R, 1993, p.9)

## **1.8. Prácticas Correctas de Higiene (PCH)**

Las prácticas correctas de higiene en la industria de los alimentos son de mucha importancia ya que estas constituyen una medida de control que en conjunto ayudara a prevenir, eliminar y reducir de manera considerable los peligros microbiológicos, así como también los químicos y físicos que puede repercutir de manera negativa en la salud de los consumidores. (MONTES E, et al , 2009)

Estas normas se deben adaptar a la forma de trabajar, permitiendo así mantener los criterios necesarios que ayuden a mantener la calidad de los alimentos durante su elaboración, debido a que al aplicar las (PCH) se llegara a obtener mejoras en el producto final. La aplicación de estas normas en el sector artesanal facilitara en el cumplimiento de calidad, llegando así a tener como resultado, un control de los alimentos garantizando una seguridad alimentaria con productos inocuos y de calidad. (FLORENCI B. et al, 2013)

Todas las personas que estén encargadas de manipular alimentos deben aplicar las prácticas correctas de higiene de manera estricta, ya que la higiene personal es primordial para garantizar una seguridad alimentaria y prevenir problemas de salud. (Centro de Formacion Nacional manipulador de Alimentos)

Las (PCH) pueden reemplazar a las Buenas Prácticas de Manufactura según la (ARCOSA, 2016) debido a que son aplicables a todos los establecimientos que sean procesadores de diversos productos alimenticios, es así que han sido categorizados como artesanales y en Organizaciones que se encuentran dentro del sistema de Economía Popular y Solidaria.

Los requisitos que estipula la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria en la resolución 057-2015-GGG son los siguientes:

1. Ubicación del establecimiento: Debe ubicarse lejos de fuentes de contaminación que afecten el producto.
2. Construcción y disposición de las instalaciones: los locales, equipos e instalaciones deben estar ubicados, diseñados y contruidos a fin de garantizar que se reduzca al mínimo la contaminación.
3. Estructuras internas y mobiliario: Deben ser de fácil limpieza y desinfección todas las estructuras que se encuentren dentro del área de producción.
4. Equipos, recipientes y utensilios: Deben encontrarse en buen estado, ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, desinfectar y mantener.

5. Control de equipos: Los equipos utilizados para aplicar tratamientos térmicos deben ser diseñados para alcanzar y mantener las temperaturas óptimas para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos.
6. Servicios: Debe disponerse de un abastecimiento suficiente y continuo de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento como tanques y reservorios con tapa. El agua no potable puede ser empleada para control de incendios, producción de vapor, la refrigeración y otros fines similares donde no contaminen los alimentos. Los servicios higiénicos para el personal deben estar disponibles para asegurar su higiene personal previniendo la contaminación de los alimentos.
7. Requisitos relativos a las materias primas: Deben realizar los análisis para determinar si, está contaminado con parásitos, microorganismos indeseables, plaguicidas, medicamentos veterinarios o sustancias tóxicas.
8. Higiene del personal: El personal debe cuidar de su aseo personal, utilizar vestimenta limpia y para ser usada exclusivamente en el área de producción de alimentos, de preferencia debe ser de color claro, se debe proteger el cabello y usar calzado apropiado.
9. Procedimientos, métodos de limpieza, almacenamiento y transporte.

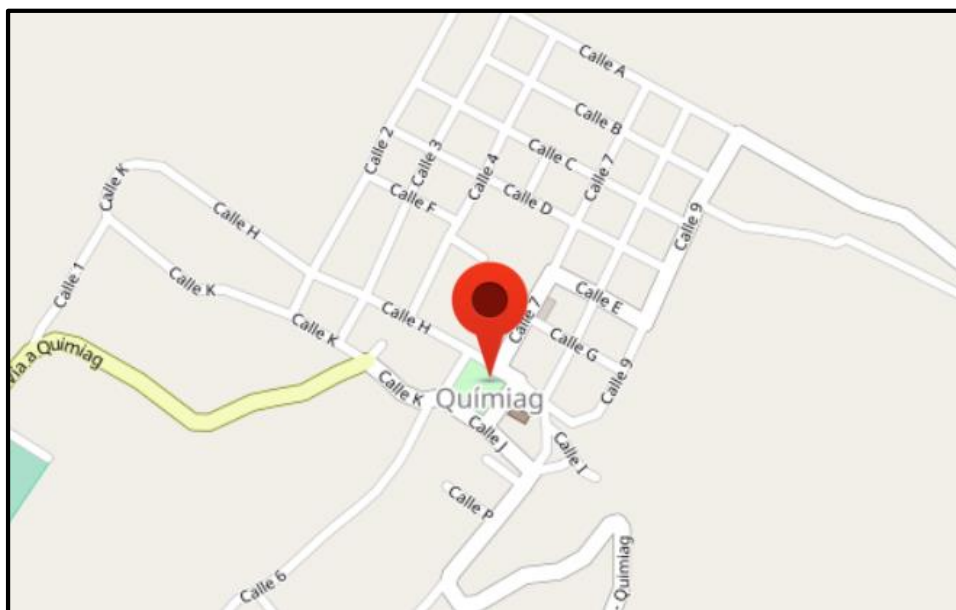


## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Lugar de investigación

Las muestras para el análisis se recolectaron en la quesera artesanal COD.Q3 ubicada en la parroquia rural Químiag, cantón Riobamba, Provincia Chimborazo. (Figura 1-2)



**Figura 1-2:** Mapa de Ubicación parroquia Químiag

**Fuente:** <http://www.ubica.ec/ubicaec/lugar/p249597073>

Los análisis físico-químicos, microbiológicos y clínicos se llevaron a cabo en el Laboratorios de Bromatología y el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

## **2.2. Factores de estudio**

### **2.2.1. *Unidad de análisis***

En el presente estudio la unidad de análisis corresponde a la quesera artesanal COD.Q3 con todos sus componentes presentes en la quesera, los cuales podrían incidir en la calidad Higiénico Sanitaria de los quesos que son elaborados artesanalmente.

### **2.2.2. *Población de estudio***

La población de estudio será la quesera artesanal COD.Q3 ubicada en la parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, la quesera cuenta con un trabajador, recolectando diariamente de 130 a 140 litros de leche, con una producción de 32 a 35 quesos aproximadamente, se recolectó las muestras de materia prima, superficies de equipos y utensilios, producto terminado y manipuladores para su respectivo análisis.

### **2.2.3. *Tamaño de la muestra***

Las muestras corresponden aleatoriamente a todos las superficies de equipos y utensilios, leche cruda, leche pasteurizada, suero, salmuera, producto terminado, ambiente y manos del manipulador que se encuentra en la quesera artesanal.

### **2.2.4. *Selección de la muestra***

Con la identificación de los puntos críticos durante el proceso de elaboración de los quesos se recolectaron las muestras desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento final del producto terminado.

## **2.3. Materiales equipos y reactivos**

### ***2.3.1. Manera general para la investigación***

- Mandil
- Cofia
- Guantes
- Mascarillas
- Botas de caucho
- Marcador
- Celular con cámara

### ***2.3.2. Para recolección de muestra análisis físico, pasteurización, análisis microbiológico***

#### **a) Materiales**

- Cooler con hielo
- Lactodensímetro
- Termómetro
- Cajas bipetri
- Cajas monopetri
- Micropipeta de 100 uL
- Micropipeta de 1000 uL
- Puntas azules
- Vasos de precipitación 250 mL
- Erlenmeyer de 250 mL y 500 mL
- Probeta de 100 mL
- Gradillas
- Hisopos de algodón
- Papel aluminio
- Mechero
- Reverbero

- Algodón estéril
- Frascos esteriles
- Bolsas esteril
- Tubos de vidrio con tapa de 10 mL
- Dispensor placas petrifilm
- Asa de siembra
- Cinta maski

#### **b) Medios de Cultivo**

- Agar Agua de peptona
- Agar PCA
- Agar Manitol Salado
- Placas 3M Petrifilm *E. Coli*-Coliformes
- Placas 3M Petrifilm Enterobacterias
- Placas 3M Petrifilm *Staph* Express

#### **c) Equipos**

- Cámara de flujo laminar
- Autoclave
- Estufa bacteriológica
- Microscopio
- Baño María
- Balanza analítica
- pH – metro

#### **d) Reactivos**

- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio 0.1N
- Agua destilada

### **2.3.3. Para extracción y análisis de sangre**

#### **a) Materiales**

- Agujas
- Vacutainer
- Torniquete
- Tubos tapa lila
- Tubos tapa roja
- Capilares
- Porta objetos
- Cubre objetos
- Gradilla
- Micropipeta de 1000  $\mu$ l
- Micropipeta de 200  $\mu$ l
- Marcador
- Palillos
- Torundas con alcohol
- Plastilina
- Carta de lectura del hematocrito
- Tubos Wintrobe
- Cánula
- Jeringuilla de plástico
- Cámara de Neubauer.
- Cubre de la cámara de Neubauer.
- Pipeta para glóbulos blancos
- Puntas azules
- Puntas amarillas
- Absolvedor

#### **b) Equipos**

- Microscopio

- Centrifuga
- Micro centrifuga
- Agitador
- Cronómetro

**c) Reactivos**

- Aceite de inmersión
- Reactivo glóbulos blancos (Ácido Acético)
- Reactivos glóbulos rojos
- Kit tinción Gram
- Reactivo de Glucosa
- Colorante de Tinción Wright

## **2.4. Metodología**

### ***2.4.1. Técnicas de recolección de datos***

La recolección de datos se realizó en la quesera artesanal COD. Q3 de la parroquia Químiag del cantón Riobamba, se desarrolló mediante una serie de visitas que ayudaron a la obtención de datos generales y específicos del proceso como: número de personal, condiciones de las instalaciones, los materiales y utensilios que poseen y el proceso de elaboración del queso fresco, desde la llegada de la materia prima hasta la salida y almacenamiento del producto.

Se tomó las muestras biológicas al personal manipulador que labora en la quesera, para los posteriores análisis, de esta manera se conoce el estado de salud en la que se encuentran el manipulador.

Posteriormente se tomó las muestras de las superficies de equipo y utensilios, materia prima, producto terminado y ambiente (zona de recepción y zona de elaboración) y manipulador para los respectivos análisis microbiológicos y las muestras de leche y suero para el análisis físico – químico, este muestreo se realizó por triplicado en cada una de las muestras.

Con la información que se logró recolectar en cada visita realizada se procedió a la verificación del cumplimiento de las PCH según lo exige la ARCSA en la RESOLUCIÓN ARCSA-DE-057-2015-GGG,

mediante el llenado de la lista de verificación sobre las prácticas correctas de higiene (PCH), en la cual se realizó un registro visual para determinar la situación actual en la que se encuentra la quesera.

A continuación se describe cada uno de los análisis realizados a las muestras de leche cruda, leche pasteurizada, queso fresco, suero, salmuera, superficies vivas e inertes, ambiente y análisis clínico del manipulador.

#### **2.4.2. Muestreo**

Para la recolección de muestras se realizó por triplicado para cada muestra en la quesera artesanal COD. Q3, a partir de las 8:00 de la mañana que empezaba la producción, recogiendo las muestras en frascos estériles de leche cruda, leche pasteurizada, suero, salmuera y queso fresco, identificándolas y transportándolas en un cooler que contengan gel frío, para evitar la alteración de las muestras hasta llegar al laboratorio de análisis clínico y al laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia de la ESPOCH, en la cual se procedió al respectivo análisis inmediato de las muestras previamente recolectadas.

##### *2.4.2.1. Leche cruda, leche pasteurizada, suero, y queso fresco*

Se tomó como referencia la norma (NTE INEN 0004, 1984) de Leche y productos lácteos, muestreo.

- Identificar la zona de muestreo correctamente.
- Tomar la muestra del mismo lote.
- Homogenizar las muestras líquidas antes de su recolección.
- Tomar la muestra en condiciones asépticas en un frasco estéril.
- Codificar la muestra y colocar la hora de recolección.
- Transportar las muestras inmediatamente al laboratorio en el cooler con gel refrigerante.
- Tomar precauciones durante el transporte evitar que estén las muestras expuestas a la luz y controlar la temperatura que no sea mayor a los 10 °C.
- Análisis de las muestras.

#### 2.4.2.2. Superficies de equipos y materiales

El muestreo de las superficies, equipos y materiales se lo realiza por el método del hisopado se utiliza en las superficies regulares como irregulares, este método consiste en tomar la muestra con un hisopo estéril frotando el área determinado según el límite de las plantilla previamente elaborada.

- Colocar la plantilla (5cm x 5cm) sobre la superficie y equipos de forma regular a ser muestreadas.
- Con el hisopo ligeramente inclinado a 30° se frota suavemente la superficie por la zona delimitada por la plantilla cada frote deberá ser en dirección opuesta, esto se realiza al menos cuatro veces.
- Colocar el hisopo con la muestra en el tubo que contiene la solución diluyente en donde se transporta la muestra.
- En las superficies irregulares se considera la zona que está en contacto con el alimento, se toma el hisopo y se frota cuidadosamente los utensilios y materiales.
- Codificar las muestras para evitar confusiones de las superficies muestreadas.
- Transportar de las muestras al laboratorio en el cooler con gel refrigerante. (MINSa, 2007)

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Para superficies regulares:</b> <math>\text{Número de colonias obtenidas(UFC)} \times \text{Factor de dilución} \times \frac{\text{Volumen de diluyente}}{\text{Área muestreada}}</math></li><li>• <b>Para superficies irregulares:</b> <math>\text{Número de colonias obtenidas(UFC)} \times \text{Factor de dilución} \times \text{Volumen de diluyente}</math></li></ul>
--

**Figura 2-2:** Ecuación superficies inertes regulares e irregulares.

Fuente: (MINSa, 2007)

#### 2.4.2.3. Manipulador hisopado de manos

- Humedecer el hisopo en la solución diluyente (5mL).
- Rotar el hisopo suavemente por la mano del manipulador en la parte inferior y posterior, tomando en cuenta los pliegues.
- Colocar el hisopo con la muestra en el tubo que contiene la solución diluyente en donde se transporta la muestra.
- Romper la parte que estaba en contacto con las manos del analista para evitar posible contaminación.
- Codificar correctamente la muestra.



- Transportar las muestras al laboratorio en el cooler con gel refrigerante. (MINSA, 2007)

<p><b>UFC/manos</b> = UFC x Factor dilución x Volumen diluyente.          Los resultados serán expresados en UFC/superficie muestreada.</p>
---

**Figura 3-2:** Ecuación para superficies vivas

Fuente: (MINSA, 2007)

#### 2.4.2.4. Ambiente

- Colocar la caja con el agar PCA en la zona de muestreo.
- Abrir la caja y colocarla en una superficie plana en los diferentes puntos de muestreo
- Mantener la caja expuesta alrededor de 20 minutos.
- Transportar las cajas selladas en el cooler con gel refrigerante.

<p><math display="block">N = 5a \cdot 10^4 (bt)^{-1}</math></p> <p>Donde: N- concentración microbiana en UFC.m<sup>-3</sup>, a- número de colonias por placa Petri, b- superficie de la placa (cm<sup>2</sup>), t- tiempo de exposición, min.</p>
---

**Figura 4-2:** Ecuación para conteo de microorganismos en ambiente.

Fuente: Ecuación Omeliansky, 2009

#### 2.4.3. Análisis físico de la leche cruda y suero

##### 2.4.3.1. Densidad

La densidad de la leche se determinó según la norma (NTE INEN 11) de la Leche determinación de la densidad relativa, el método se basa en la utilización del densímetro graduado adecuadamente.

- Colocar la muestra en una probeta inclinada, evitando la formación de espuma.
- Llevar la probeta con la muestra a una superficie que sea plana y esta pueda estar en reposo sin ningún movimiento.

- Introducir en la probeta con leche cruda el lactodensímetro.
- Evitar que tope las paredes el lactodensímetro podría ser responsable de una lectura errónea.
- Esperar que el lactodensímetro este en completo reposo para tomar su lectura.
- Anotar en la hoja de datos el resultado tanto de la temperatura como la densidad.
- Comparar en la tabla si la leche está dentro de las especificaciones para poder aceptar o rechazar la muestra. (Norma NTE INEN 11)

$$d_{20} = d + 0,0002 (t - 20)$$

Siendo:

$d_{20}$  = densidad relativa a 20/20°C;  
 $d$  = densidad aparente a t°C (ver 5.4.4);  
 $t$  = temperatura de la muestra durante la determinación, en °C, (ver 5.4.3).

**Figura 5-2:** Ecuación densidad relativa a [20/20°C] de la leche.

**Fuente:** (Norma NTE INEN 11). Determinación de la densidad relativa en leche.

#### 2.4.3.2. Acidez

La acidez tanto de la leche como del suero se realiza según la (Norma NTE INEN 13, 1983) determinación de acidez del titulante.

- Llevar la muestra a temperatura de aproximadamente 20°C.
- Homogenizar la muestra por agitación.
- Colocar en un matraz previamente tarado 20 g de muestra.
- Colocar sobre la muestra 40 g de agua destilada.
- Agregar la solución indicadora de fenolftaleína de 2 a 3 gotas aproximadamente.
- Cuidadosamente mediante una ligera agitación se agrega la solución de 0.1 normal de NaOH, hasta obtener un color rosado.
- El color rosado debe estar persistente alrededor de 30 segundos.
- Observar y anotar el volumen de NaOH 0.1N gastado en la titulación.
- Calcular la acidez mediante la siguiente ecuación. (Norma NTE INEN 13, 1983)

$$A = 0,090 \frac{V \times N}{m_1 - m} \times 100$$

**Siendo:**

A = acidez titulable de la leche, en porcentaje en masa de ácido láctico (ver Anexo A).

V = volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación, en cm<sup>3</sup>.

N = normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

m = masa del matraz Erlenmeyer vacío, en g.

m<sub>1</sub> = masa del matraz Erlenmeyer con la leche, en g.

**Figura 6-2:** Determinación de la acidez del titulante

**Fuente:** (Norma NTE INEN 13, 1983) Determinación acidez del titulante

#### 2.4.3.3. Antibióticos

- Tomar una alícuota de 200 µl de leche cruda.
- Colocar la muestra en el pocillo que contiene el reactivo Trisensor.
- Mezclar la muestra con el reactivo hasta que se disuelva por completo.
- Incubar por tres minutos a 40 °C.
- Sacar de la incubadora, colocar la tirilla indicadora y dejar reposar.
- Incubar nuevamente por tres minutos a 40 °C.
- Sacar el pocillo con la tirilla de la incubadora e interpretar el resultado.

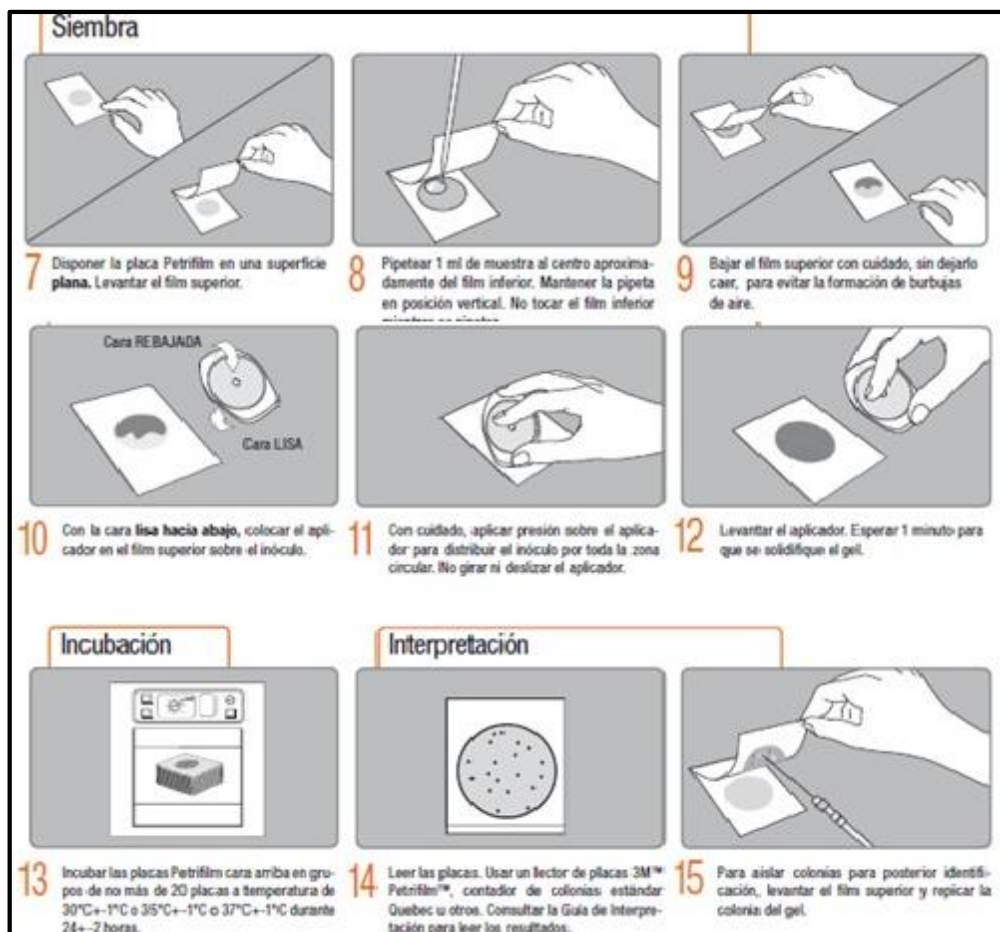
#### 2.4.4. Preparación de las muestras y diluciones

- Homogenizar la muestra durante 10 segundos aproximadamente.
- Colocar 1 ml de muestra en 9 mL de diluyente esta será la muestra madre.
- Transferir 1 mL de la muestra madre a 9 mL de diluyente y mezclar correctamente, de esta manera se obtiene la primera dilución 10<sup>-1</sup>.
- Transferir nuevamente 1 mL de solución 10<sup>-1</sup> a otro tubo de ensayo con agua de peptona y mezclar, obteniendo la segunda dilución 10<sup>-2</sup>.
- Estos pasos se realizar según la dilución que se requiera para cada tipo de muestra a ser analizado.

- Para cada muestra se utilizó diferentes diluciones, para leche cruda se tomó la dilución -4 y -5, leche pasteurizada dilución -1 y -2, salmuera dilución -2 y -3, suero dilución -4 y -5, el queso se realizó a la dilución -3 y -4.

**2.4.5. Recuento de bacterias coliformes, *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae* y *Staphylococcus aureus* por la técnica de Petrifilm según 3M**

- Colocar en una superficie plana la placa petrifilm para que la muestra no se derrame.
- Levantar lentamente el film superior de la placa petrifilm.
- Colocar con una pipeta 1 mL de la muestra en el centro del film en forma vertical a la placa petrifilm.
- Soltar cuidadosamente el film dejándolo caer lentamente observando que no se forme burbujas y la muestra se esparza uniformemente.
- Colocar el aplicador sobre el inóculo de la placa petrifilm que contiene la muestra y con la cara cóncava hacia abajo presionar para que la muestra no se salga.
- Levantar despacio el aplicador y dejar reposar aproximadamente 1 minuto hasta que el gel se solidifique completamente.
- Incubar con la cara hacia arriba las placas petrifilm, se recomienda no colocar más de 20 unidades una sobre a otra.
- *Enterobacteriaceae*: 37°C + - 1°C / 24 horas + - 2 horas
- Coliformes 37°C + - 1°C / 24 horas + - 2 horas
- *Escherichia coli*: 37°C + - 1°C / 48 horas + - 2 horas
- *Staphylococcus aureus*: 37°C + - 1°C / 24 horas + - 2 horas
- Leer las placas según la guía de interpretación de las placas petrifilm 3M.



**Figura 7-2:** Siembra en placas Petrifilm 3M

Fuente: Guías Petrifilm 3M

#### 2.4.6. Confirmación de *Staphylococcus aureus* mediante fermentación del manitol

##### 2.4.6.1. Preparación del agar manitol salado

- Calcular la cantidad de agar manitol salado teniendo en cuenta que para 1 litro se necesitan 111.02 gramos de agar.
- Colocar el agar pesado en el Erlenmeyer que contiene el agua destilada
- Disolver el agar para que se disuelva colocando la mitad de agua en el matraz y agitarlo.
- Calentar en el reverbero hasta que el agar se encuentre disuelto completamente.
- Esterilizar el agar en el autoclave por 30 minutos a 15 °F
- Sacar el agar del autoclave y colocarlo en la cabina de flujo laminar para evitar contaminación.

- Esperar a que se enfríe y colocar en las cajas petri aproximadamente 15 a 20 mL de volumen.
- Esperar hasta que el medio se encuentre solidificado completamente y sembrar.

#### 2.4.6.2. Siembra

- Con el asa de platino previamente estéril tomar de las placas petrifilm las colonias moradas que se encuentra en el gel.
- Sembrar en el agar manitol salado por estriado con la ayuda del asa de platino.
- Incubar a 37 °C por 24 horas con las cajas invertidas.
- Observar si existe o no crecimiento.

#### 2.4.6.3. Interpretación

Se confirma la presencia de *Staphylococcus aureus* si en las placas existe la presencia de crecimiento con colonias que hayan fermentado es decir colonias de color amarillo.

### 2.4.7. Recuento de Aerobios mesófilos

#### 2.4.7.1. Preparación del agar PCA

- Calcular la cantidad de agar PCA teniendo en cuenta que para 1 litro se necesitan 23.50 gramos de agar.
- Colocar el agar pesado en el Erlenmeyer que contiene el agua destilada
- Disolver el agar para que se disuelva colocando la mitad de agua en el matraz y agitarlo.
- Calentar en el reverbero hasta que el agar se encuentre disuelto completamente.
- Esterilizar el agar en el autoclave por 30 minutos a 15 °F
- Sacar el agar del autoclave y colocarlo en la cabina de flujo laminar para evitar contaminación.
- Esperar a que se enfríe y colocar en las cajas petri aproximadamente 15 a 20 mL de volumen.
- Esperar hasta que el medio se encuentre solidificado completamente y sembrar.

#### *2.4.7.2. Siembra*

- Homogenizar la muestra antes de sembrar.
- Colocar en la caja Petri 1 mL de muestra.
- Adicionar de 15 a 20 mL de agar PCA sobre la muestra.
- Mezclar cuidadosamente la muestra con el agar realizando ligeros movimientos en sentido de las agujas del reloj 5 veces y al contrario 5 veces.
- Dejar que el medio de cultivo se solidifique completamente.
- Incubar las cajas Petri de forma invertida a  $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24 horas.
- Realizar el conteo de las colonias y a la dilución en la que se sembró.
- 

#### **2.4.8. Recuento de mohos y levaduras de hisopado de manos en agar sabouraud**

##### *2.4.8.1. Preparación del agar sabouraud*

- Calcular la cantidad de agar sabouraud con cloranfenicol teniendo en cuenta que para 1 litro se necesitan 65 gramos de agar.
- Colocar el agar pesado en el Erlenmeyer que contiene el agua destilada
- Disolver el agar para que se disuelva colocando la mitad de agua en el matraz y agitarlo.
- Calentar en el reverbero hasta que el agar se encuentre disuelto completamente.
- Esterilizar el agar en el autoclave por 30 minutos a  $15^{\circ}\text{F}$
- Sacar el agar del autoclave y colocarlo en la cabina de flujo laminar para evitar contaminación.
- Esperar a que se enfrié y colocar en las cajas petri aproximadamente 15 a 20 mL de volumen.
- Esperar hasta que el medio se encuentre solidificado completamente y sembrar.

##### *2.4.8.2. Siembra*

- Homogenizar la muestra antes de sembrar.
- Introducir el asa de platino estéril sobre la muestra.
- Sembrar por estriado la muestra sobre el agar sabouraud solidificado.
- Incubar las cajas Petri de forma invertida a  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 5 días.

- Realizar el conteo de las colonias y a la dilución en la que se sembró.

#### **2.4.9. Análisis clínico de los manipuladores**

##### *2.4.9.1. Extracción de sangre*

- Examinar detenidamente el lugar de la punción en el pliegue del codo para la extracción de sangre.
- Colocar el torniquete a 7cm por encima del codo, tomar en cuenta que no se encuentre demasiado apretado y sea fácil de zafarlo.
- Desinfectar cuidadosamente el área de punción con una torunda de alcohol, es importante pasar solo una vez para no contaminar.
- Sentir la vena antes de la punción e introducir la aguja con el vacutainer en un ángulo de 45 °C.
- Colocar los tubos en el vacutainer para extraer la sangres es importante llenar hasta donde está la marca de los tubos, en el caso del tubo lila es importante homogenizar inmediatamente, el tubo rojo se debe dejar en reposo evitando que la sangre se hemolisis.
- Retirar suavemente el torniquete y pedir al paciente que suelte el puño.
- Sacar la aguja despacio y colocar la torunda de alcohol para evitar la salida de sangre.

##### *2.4.9.2. Recuento de glóbulos blancos o leucocitos*

- Homogenizar la sangre que se encuentra en el tubo de tapa lila con anticoagulante.
- Absorber la sangre con la pipeta de glóbulos blancos hasta 0.5 que está marcado.
- Limpiar el exceso de muestra en la punta de la pipeta.
- Aspirar despacio el reactivo de glóbulos blanco (ácido acético) hasta llegar a 1.1, es importante evitar las burbujas, de este modo se evitara realizar nuevamente el procedimiento.
- Colocar la pipeta en la máquina para agitar alrededor de un minuto y medio para que se mezcle el reactivo con la sangre.
- Desechar las tres primeras gotas de la pipeta.
- En la cámara de Neubauer colocar la muestra evitando que se derrame.
- Dejar reposar la muestra en la cámara por 3 minutos para que los glóbulos blancos se puedan asentar y sea fácil su recuento.



- Observar en el microscopio los glóbulos blancos con el lente de 10X y contar los cuatro cuadrantes de la cámara.
- El resultado final se debe multiplicar por 50 de esta manera se obtendrá el valor total de glóbulos blancos.

#### *2.4.9.3. Determinación hematocrito*

- Homogenizar el tubo de tapa lila con anticoagulante.
- Introducir el capilar de 6 cm de largo y llenar con la muestra de sangre.
- Sellar el capilar con plastilina o jabón para evitar que se derrame al momento de ingresar en la micro centrifuga.
- Colocar los capilares con muestra en el micro centrifuga por un tiempo de tres a cinco minutos.
- Retirar los capilares del micro centrifuga y leerlos en la cartilla de hematocrito.
- Anotar el valor que esta expresado en porcentaje.

#### *2.4.9.4. Determinación de la eritrosedimentación*

- Homogenizar la muestra de sangre.
- Tomar la muestra de sangre con la jeringa e introducir en el tubo Wintrobe.
- Llenar el tubo de Wintrobe utilizando una jeringa con cánula y colocar la muestra de sangre desde el fondo del tubo hasta el cero que se encuentra marcado en el tubo.
- Evitar la formación de burbujas de lo contrario les tocara repetir el procedimiento.
- Colocar alrededor de una hora en el soporte para tubos Wintrobe.
- Anotar el resultado transcurrido la hora.

#### *2.4.9.5. Coproparasitario*

- Colocar en una placa portaobjetos una gota de lugol y una de suero fisiológico.
- Con un palillo estéril recoger la muestra del frasco.
- Homogenizar cuidadosamente la muestra en la solución de suero fisiológico y lugol.
- Colocar el cubre objetos por separado.

- Llevar al microscopio para poder visualizar y determinar existe la presencia de parásitos.
- Anotar el resultado.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.2. Cumplimiento de las Prácticas Correctas de Higiene (PCH)

Se muestra en la Tabla 1-3 los resultados del porcentaje de cumplimiento de los parámetros que fueron evaluados en las diecinueve secciones valoradas en el listado de verificación de las prácticas correctas de higiene (PCH) en la quesera artesanal COD. Q3 (ANEXO C). La lista de verificación está basada en la normativa técnica sanitaria sobre prácticas correctas de higiene para establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales y organizaciones del sistema de economía popular y solidaria; Resolución 057 del 2015 de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).

**Tabla 1-3:** Verificación Prácticas Correctas de Higiene (PCH)

Requisitos		Cumple	No cumple	No aplica
<b>Condiciones mínimas básicas y localización (Art.4)</b>		0%	100%	-
<b>Diseño y construcción (Art. 5)</b>		0%	100%	-
<b>Estructura interna y mobiliario (Art. 6)</b>	Superficies de paredes, techo, piso y drenaje	50%	50%	-
	Ventanas, puertas y otras aberturas	16.66%	83.3%	-
<b>Equipos, recipientes y utensilios (Art. 7)</b>		16.66%	83.3%	-
<b>Control de equipos ( Art. 8)</b>		33.3%	66.7%	-
<b>Recipientes para Residuos y Sustancias No Comestibles (Art. 9)</b>		0%	100%	-
<b>Los servicios ( Art. 10)</b>	Abastecimiento de agua	0%	100%	-
	Agua no potable	0%	100%	-
	Hielo	-	-	100%
	Vapor de agua	-	-	100%
	Drenaje y eliminación de residuos	0%	100%	-
	Servicios Higiénicos	0%	100%	-
	Área de limpieza	50%	50%	-
	Control de la temperatura	0%	100%	-
	Calidad de aire y ventilación	0%	66.7%	33.3%
	Iluminación	50%	50%	-

	Instalaciones eléctricas y redes de agua	50%	50%	-
<b>Requisitos relativos a las materias primas (Art.11)</b>		0%	100%	-
<b>Contaminación cruzada (Art. 12)</b>		66.67%	33.33%	-
<b>Higiene del personal (Art.13)</b>	Estado de salud	0%	100%	-
	Aseo personal	25%	75%	-
	Comportamiento del personal	50%	50%	-
	Visitantes	0%	100%	-
<b>Capacitación (Art. 14)</b>	Conocimientos y las responsabilidades	100%	0%	-
	Programas de capacitación	0%	100%	-
<b>Control de las operaciones ( Art. 15)</b>		0%	100%	-
<b>Procedimientos y Métodos de Limpieza (Art. 16)</b>		50%	50%	-
<b>Almacenamiento (Art. 17)</b>		40%	60%	-
<b>Empaque ( Art. 18)</b>		0%	50%	50%
<b>Control de plagas ( Art. 19)</b>		0%	100%	-
<b>Transporte ( Art. 20)</b>		33.33%	66.66%	-
<b>Documentación y registros ( Art. 21)</b>		0%	100%	-
<b>Registro sanitario (capítulo v) (art. 24, 25 )</b>		0%	100%	-
<b>PORCENTAJE TOTAL</b>		18.57%	73.09%	8.33%

Realizado por: Cristina Guillén, 2017

Fuente: ARCSA

Como se observa en la tabla 6-3, la quesera artesanal posee un porcentaje de cumplimiento del 18.57% de manera global con respecto a los requisitos de las prácticas correctas de higiene, adicionalmente el porcentaje de no cumplimiento resultante es del 73.09% y un porcentaje de no aplica del 8.33%.

El porcentaje de incumplimiento se ve evidenciado en diferentes parámetros evaluados en las PCH, en las condiciones mínimas básicas de localización presenta un 100% de incumplimiento, debido a que la quesera artesanal se encuentra ubicada cerca de fuentes de contaminación como son agua empozada, animales domésticos y existe la presencia de vectores principalmente insectos, contrario a lo que reza en la normativa que recomienda que el establecimiento debe estar ubicado lejos de fuentes de contaminación para evitar posibles interferencias en la recepción, procesamiento, empaquetado y almacenamiento del mismo.

En lo relacionado al parámetro de diseño y construcción, presenta un 100% de incumplimiento, debido a que no ofrece protección contra el polvo, presenta aberturas en el techo y las ventanas no cuentan con rejillas que evite el ingreso de plagas, es importante que se ofrezca protección contra potenciales fuente de contaminación del producto. Dentro de las instalaciones la quesera artesanal no cuenta con un lugar adecuado de almacenamiento es decir no posee cuarto frío, tampoco cuenta con pediluvio para el aseo de los pies antes de ingresar al establecimiento. La disposición interna de la quesera no es adecuada, el espacio es reducido por lo que los equipos no están distribuidos

adecuadamente, es importante que las áreas interiores estén divididas de acuerdo al grado de higiene y al riesgo de contaminación.

Dentro de la estructura interna y mobiliario, las superficies de paredes, techo, piso y drenaje presentan un 50% de incumplimiento, debido a que el piso es de cemento y contiene grietas que pueden retener agua, en las paredes y techo existe la acumulación de polvo debido a que no realizan ningún tipo de limpieza, estas secciones deben ser construidas con materiales que sean resistentes e impermeables y eviten la proliferación de microorganismos.

Los equipos, recipientes y utensilios presentan un 83.3% de incumplimiento y un cumplimiento de 16.66%, se observó que la quesera cuenta con utensilios y equipos de acero inoxidable y de madera en su mayoría, es importante evitar el uso de utensilios y equipos de madera por lo que puede presentar desgaste por la fricción que se produce al contacto con las superficies, al ser utensilios de madera la porosidad puede entrar en contacto directo con el alimento representando un riesgo de contaminación.

Los servicios obtuvieron un porcentaje de 78.57% de incumplimiento, la quesera no cuenta con servicios higiénicos, solamente una letrina, tampoco cuenta con abastecimiento de agua potable, el agua que baja de la vertiente es agua no potable y la utiliza para contacto directo con el alimento (salmuera), es empleada también para lavar los equipos y utensilios.

Los requisitos relativos de la materia prima obtuvieron un porcentaje de 100% de incumplimiento, debido a que la quesera no realiza ningún análisis físico químico de la materia prima, el propietario manifestó que debido a la falta de recursos económicos se ven obligados a realizar un análisis sensorial según sus conocimientos aceptando o rechazando la materia prima. Evitan la generación de contaminación cruzada en un 66.66%, debido a que la materia prima se separa del producto final ya que el producto terminado reposa lejos de la materia prima evitando así una posible contaminación.

Con relación al manipulador, el parámetro de higiene del personal fue de 83.33% de incumplimiento y 16.67% de cumplimiento, debido a que el manipulador no realiza un correcto lavado y desinfección de manos antes de la manipulación de los alimentos, ya que no cuenta con lavamanos cerca de la zona de producción, además el manipulador no utiliza de forma adecuada el equipo de bioseguridad, como por ejemplo se observó que no utiliza delantal, mascarilla aun cuando el mismo tenía bigote, ni cobertor de cabello.

En la capacitación del personal en lo que se refiere a los conocimientos y responsabilidades el personal obtuvo el 100% de cumplimiento ya que el manipulador tiene los conocimientos necesarios para proteger los alimentos y conocen la forma correcta de manejar los productos químicos que utilizan, no así en el factor capacitación ya que la misma no cuenta con programas de capacitación por lo que se obtuvo un 100% de incumplimiento.

El porcentaje de incumplimiento en almacenamiento es de 60%, debido a que en la quesera no existe cuarto frío por lo que el alimento es almacenado al aire libre, no existe documentación sin embargo, la quesera si aplica el sistema PEPS (Primero en entrar, primero en salir).

El transporte obtuvo un porcentaje de 66.67% de incumplimiento, el producto terminado es transportado en camionetas en donde el producto está expuesto al aire libre y no cuenta con sistema de refrigeración adecuado, para el transporte se sugiere que estén construidos con materiales apropiados para proteger al alimento de la contaminación y que faciliten la limpieza.

Finalmente la documentación y el registro sanitario presentan un 100% de incumplimiento, no poseen ningún registro de la producción, procedimientos de limpieza, y ni del almacenamiento de materias primas y producto terminado, la quesera tampoco cuenta con la notificación sanitaria otorgado por el organismo competente.

### 3.4. Análisis microbiológico de la materia prima

**Tabla 2-3:** Recuento microbiológico de la leche cruda y leche pasteurizada expresados en Log UFC/mL

Muestra	Aerobios mesófilos		<i>Staphylococcus aureus</i>		Enterobacterias	
	Log X y DE	Log índices máximos permisibles	Log X y DE	Log índices máximos permisibles	Log X y DE	Log índices máximos permisibles
Leche cruda	7.06 ± 0,10	6.18	0.00	2.70	7.28 ± 0,50	N.E
Leche pasteurizada	2.64 ± 0,28	4.70	0.00	Ausente	0.00	N.E

N.E: No encontrado

Realizado por: Cristina Guillén, 201

Los recuentos microbianos de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus* y enterobacterias de leche cruda y leche pasteurizada empleada para la elaboración de queso, se muestran en la tabla 2-3.

De acuerdo a la (Norma NTE INEN 9, 2012) para leche cruda establece como límite máximo de aerobios mesófilos 6.18 Log UFC/mL, el resultado obtenido en el recuento microbiológico en este estudio es de 7.06 Log UFC/mL el cual se encuentra elevado en todas las muestras analizadas de leche cruda con respecto a lo que establece la norma, estos resultados puede deberse a que los microorganismos se presentan por la falta de higiene en las manos del ordeñador, tanque de almacenamiento o pueden ser adheridos por el ambiente, es decir por la contaminación ambiental durante su ordeño, ya que el aire representa uno de los medios más hostiles para la supervivencia de los microorganismos debido a la constante exposición al oxígeno; valores similares se reportaron según (LUIGI T. et al, 2013) en el estudio realizado “Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de leche cruda expendida en el estado Carabobo, Venezuela”, en donde las muestras de leche cruda presentaron recuentos de bacterias aerobios mesófilos por encima de los límites establecidos en la norma oficial venezolana, reflejando condiciones higiénico-sanitarias deficientes, el autor sugiere que es necesario que las autoridades implementen medidas que logren un estricto control sanitario de la leche, que rija desde su ordeño en las fincas hasta su llegada en la industria láctea.

(ÁLVAREZ G. et al, 2012) En la evaluación de la calidad de la leche cruda realizada en México con respecto a las diferentes épocas del año, reportó que dependiendo de la época de muestreo en la que se realice, presenta un notable efecto sobre el crecimiento de las bacterias aerobios mesófilos, determinado así que en la época seca es donde existe mayor cantidad de bacterias (13.15 UFC/mL), menor cantidad en época de lluvias (7.22 UFC/mL) y en invierno presenta un recuento de (8.19 UFC/mL). Todas las muestras que son analizadas cumplen con los parámetros microbiológicos establecidos, de esta manera considero el autor que la leche que no presenta una buena calidad higiénica es la que se obtiene en la época seca del año.

En la normativa ecuatoriana antes mencionada no especifica un valor para *S. aureus*, es por eso que se revisó el (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 076, 2013) de leche cruda, que indica como límite máximo de 2.70 Log UFC/mL, evidenciando que las muestras analizadas cumplen con el parámetro microbiológico establecido, es decir no existió presencia de *S. aureus* en la leche cruda, lo que indica que los bovinos no presentaron ningún tipo de lesiones o heridas que infecten las glándulas mamarias provocando mastitis y brucelosis, en ocasiones la presencia de *S.aureus* puede provenir de diversos

factores como las malas prácticas de ordeño, aseo de las ubres, manipulación, limpieza y desinfección de utensilios e inadecuado almacenamiento.

Para enterobacterias no se ha encontrado valores establecidos de carácter oficial con la que se pueda comparar, pero se puede observar que el recuento microbiológico de la leche cruda para enterobacterias es elevado 7.28 Log UFC/mL. Estos valores pueden deberse a que la leche proviene de un lugar en las que no se ha tomado las condiciones de higiene necesarias por parte de los proveedores durante la recolección, de esta manera se podría decir que no garantiza la calidad de la misma, la presencia de estas bacterias podría disminuir la vida útil de la leche y así presentar un riesgo potencial a la salud del consumidor.

#### - **Leche pasteurizada**

En la leche pasteurizada el recuento de aerobios mesófilos es de 2.64 Log UFC/mL, por lo tanto, se encuentra dentro de los valores límites que establece la norma respectiva NTE INEN 10, 2012. Con respecto a *S. aureus* en leche pasteurizada se referencio con la (Norma mexicana NOM-091-SSA1, 1994) Leche pasteurizada de vaca, en donde indica que debe existir ausencia de *S. aureus*, de esta manera los resultados obtenidos cumplen con lo establecido.

En cuanto a enterobacterias no existió presencia en el recuento microbiológico y no se ha encontrado valores oficiales con la que se pueda referenciar, estos resultados garantizan que existe un excelente proceso de pasteurización de la leche, en donde se ha logrado la destrucción de bacterias.

Por lo anterior el tratamiento térmico es efectivo debido a que la quesera cuenta con un pasteurizador a gas y realiza la pasteurización a una temperatura de 85°C, siendo una temperatura y tiempo superior a lo recomendado de 65°C durante 30 minutos, por lo tanto la diferencia entre la leche cruda y pasteurizada, se refleja en los resultados.



### 3.3. Análisis físico químico de la leche cruda y del suero.

**Tabla 3-3:** Resultados del análisis físico químico de la leche cruda y suero

Muestras	Acidez (% de ácido láctico)		Densidad relativa a 20 °C (g/mL)		Antibióticos
	Media y DE	Índices máximos permisibles	Media y DE	Índices máximos permisibles	
Leche Cruda	0,14 ± 0,01	0.17	1,031 ± 0,001	1.032	Negativo
Suero*	0,11 ± 0,02	0.16	1,026 ± 0,001	1.026	No Aplica

\*: Densidad del Suero: Norma mexicana NMX-F-721-COFOCALEC-2012  
Realizado por: Cristina Guillén, 2017

En la tabla 3-3 se puede observar los resultados obtenidos del análisis físico químico de la leche cruda y el suero, se evaluó la acidez y la densidad de los mismos.

#### - Leche Cruda

La acidez del titulante de la leche cruda es de 0.14 expresada como (% de ácido láctico), los índices máximos permisibles para leche cruda son tomados de la (Norma NTE INEN 9, 2012), Leche cruda. Requisitos, que establece que la acidez debe presentarse en un rango de 0.13 y 0.17 (% de ácido láctico), afirmando que los resultados se encuentran dentro de los límites permisibles, lo que indica que la leche que llega a la quesera artesanal es leche fresca en estado normal y no contiene prácticamente ácido láctico, siendo una leche aceptable para su posterior utilización en la elaboración de los derivados lácteos.

La densidad de la leche cruda a temperatura de 20°C es de 1.031 g/mL que comparado con los requisitos establecidos en la norma mencionada anteriormente, cumple con los límites permisibles que van de 1.028 a 1.032 g/mL, probablemente este resultado se debe a que no existe ningún tipo de adulteración en la leche cruda por adicción de agua de lo contrario si existiera, el valor de la densidad sería menor de 1.028 g/mL, ya que la densidad permite conocer en primera instancia si la leche a sufrido o no una posible adulteración o posible adicción de sustancias extrañas para prolongar su conservación.

- **Suero dulce de leche**

La acidez del titulante del suero dulce de leche es de 0.11 (% de ácido láctico) según los parámetros establecidos en la (Norma NTE INEN 2594, 2011) Suero de leche líquido. Requisitos, establece 0.16 (% de ácido láctico), es así que el resultado del estudio cumple con lo establecido en la norma.

En cuanto a la densidad del suero se ha utilizado como referencia el proyecto de (Norma mexicana NMX-F-721-COFOCALEC-2012) Suero de leche. Especificaciones, que estable el límite máximo permisible de 1.026 g/mL lo que nos indica que la densidad del suero cumple con lo establecido en esta norma, afirmando que no existió adición de agua en la leche.

- **Antibióticos leche cruda**

El análisis de los antibióticos en las tres tomas realizadas para la leche cruda y el suero dio como resultado negativo, esto quiere decir que los animales en este caso los bovinos no presentaban ningún tipo de enfermedades infecciosas, de lo contrario al tener la leche presencia de antibióticos no debería ser utilizada en la quesera, ya que puede afectar en la fabricación del queso en especial en su fermentación y aún más puede presentar problemas en las salud de las personas que lo consumen por lo que conlleva a la aparición de efectos tóxicos directos e indirectos resultado de la acumulación del medicamento en el organismo. (PARRA, et al., 2003).

**3.5. Análisis microbiológico del suero, queso y salmuera**

**Tabla 4-3:** Resultado del análisis microbiológico del suero, queso y salmuera.

Muestra	Aerobios mesófilos		<i>Staphylococcus aureus</i>		Enterobacterias		Coliformes		<i>Escherichia coli</i>	
	Log X y DE	Máx	Log X y DE	Máx	Log X y DE	Máx	Log X y DE	Máx	Log X y DE	Máx
Suero*	6.05 ± 0.08	5	5.95 ± 0.09	< 2	0	N.E	0	2	0	< 1
Queso**	5.44 ± 0.44	N.E	5.12 ± 0.26	2	0	3	0.33 ± 0.82	2.7	0	1
Salmuera*	5.33 ± 0.57	N.E	0	N.E	-	-	0	N.E	0	N.E

Máx. (log)= Log de índice máximo permisible; \*= Log UFC/mL; \*\*= Log UFC/g; N.E= No encontrados.

Realizado por: Cristina Guillén, 2017

Se presentan los resultados en la tabla 4-3 del análisis microbiológico del recuento de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, enterobacterias, coliformes y *Escherichia coli*, para suero dulce, queso fresco y salmuera.

- **Suero dulce de leche**

La Norma ecuatoriana (NTE INEN 2594, 2011) para suero dulce establece como límite máximo permitido para aerobios mesófilos 5.00 Log UFC/mL el valor obtenido en este estudio fue de 6.05 Log UFC/mL, el cual supera el valor máximo, los resultados se deben a que al suero no lo manejan de manera adecuada, ya que utilizan baldes que en la mayoría de veces no son lavados y desinfectados, además no se encuentran almacenados correctamente; valores similares reporta (MONTROYA P. et al, 2014) en su estudio realizado en México, “Características fisicoquímicas y microbiológicas de suero de leche de queso Chihuahua” en donde reportaron un alto recuento para aerobios mesófilos de 5.68, 5.52 y 7.72 Log UFC/mL, todas las muestras analizadas de los sueros dulces presentaron valores superiores a los establecidos por el proyecto de norma Mexicana, por lo que estos sueros no presentaron una buena calidad sanitaria.

Para el recuento de *Staphylococcus aureus* el límite máximo es  $< 2$  Log UFC/mL, los resultados obtenidos es de 5,95 Log UFC/mL superando el parámetro microbiológico de la norma y puede estar asociada a la inadecuada manipulación por parte del personal que este laborando; (CHAMS L. et al, 2012) en su investigación “Evaluación microbiológica de suero costeño y valoración higiénica en puntos de venta en montería, córdoba” en Colombia, realizaron la evaluación de varias muestras para poder determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* en la cual se reportó un 100% de contaminación en todas las muestras analizadas, con valor mínimo de 5.43 log UFC/mL (268.000 UFC/mL) y valor máximo de 6.64 log UFC/mL (4.400.000 UFC/mL), sobrepasando en su totalidad los parámetros establecidos, evidenciando de esta manera la posible contaminación del suero, ya sea por la materia prima, utilización de implementos no adecuados o falencias en el proceso de comercialización.

Para *Escherichia coli* el límite máximo es  $< 1$  Log UFC/mL, los resultados obtenidos se encuentra dentro del rango establecido en la norma (NTE INEN 2594, 2011). En la norma ecuatoriana antes mencionada para suero no existe un parámetro establecido con el que se pueda tomar como referencia el recuento de coliformes, es por eso que se ha utilizado el (Proyecto de Norma mexicana NMX-F-721-

COFOCALEC, 2012) Suero de leche. Especificaciones, que establece como límite máximo 2.00 Log UFC/mL, teniendo como resultado en este estudio ausencia de coliformes para suero dulce evidenciando la ausencia de materia fecal.

Los resultados obtenidos son coherentes con el proceso de producción, debido a que este subproducto no es almacenado bajo condiciones adecuadas, lo cual permite que se desarrollen los microorganismos.

#### - **Queso Fresco**

No se ha encontrado una normativa con la que se pueda tomar de referencia el recuento de aerobios mesófilos para quesos frescos, sin embargo el recuento de este microorganismo es elevado de 5.44 Log UFC/g. Estos resultados son similares a los obtenidos por (NUBIA V. et al, 2012) en su estudio sobre la evaluación microbiológica del queso en Venezuela, los valores reportados de aerobios mesófilos se encontraron entre 7,48 Log UFC/g ( $302 \times 10^5$  UFC/g) y 6.44 Log UFC/g ( $28 \times 10^5$ )UFC/g, los valores mostraron una excesiva contaminación de la materia prima, las malas condiciones de elaboración, prácticas de manufactura, limpieza general de la quesera y almacenamiento, las deficientes condiciones higiénicas son capaces de aumentar el crecimiento microbiano, por lo que estos quesos analizados no garantizan inocuidad, por lo tanto son un riesgo para la salud del consumidor.

Al comparar los resultados obtenidos de *S.aureus* de 5.12 Log UFC/g con los valores de la (Norma NTE INEN 1528, 2012) de queso fresco no maduro, se encuentran por encima de los límites permisibles, esto puede deberse a la falta de higiene de las superficies que entran en contacto directo con el producto o una manipulación deficiente por parte del manipulador siendo este una fuente importante de contaminación, por lo tanto, representa un peligro latente para el consumidor, ya que el *S.aureus* es el patógeno causante de potenciales enfermedades transmitida por los alimentos (ETAS) que son producidas por sus enterotoxinas; valores similares obtuvo (DÍAZ R. & GÓNZALEZ B, 2001) en su estudio realizado en Venezuela de los quesos blancos frescos, reportaron la presencia de *S.aureus* con un recuento de 5.18 Log UFC/g ( $1,5 \times 10^5$  UFC/g), al comparar con los requisitos microbiológicos que exige la norma Venezolana, se evidencia que los valores están fuera de lo establecido, los autores concluyen que estos quesos expendidos representan un alto riesgo alimentario, es decir un peligro latente de intoxicaciones estafilocócicas para los consumidores.

(LUJÁN D. et al, 2006) en su investigación “Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima – Perú”, reporto valores superiores a los permitidos, obteniendo un 80 % de *S.aureus* en las muestras, lo que indica un alto grado de contaminación de los quesos frescos, que puede ser proveniente del contacto directo con la piel, boca y fosas nasales de los manipuladores, inadecuada limpieza y desinfección de la quesera y a la falta de refrigeración, exponiendo al alimento a una rápida multiplicación bacteriana.

La norma general (NTE INEN 1528, 2012) para quesos frescos no maduros establece para enterobacterias 3.00 Log UFC/g y *Escherichia coli* 1.00 Log UFC/g, en los resultados obtenidos no existió ausencia de estos microorganismos. Al no especificar el nivel aceptable de coliformes en la norma antes mencionada, se utilizó los límites permisibles establecidos en la (Norma Técnica Nicaragüense NTON 03 022, 1999) para Quesos, de 2.70 Log UFC/g, los resultados obtenidos en este estudio es de 0.33 Log UFC/g el cual cumple con lo establecido en esta norma, los resultados indican que los quesos frescos analizados están libres de contaminación fecal.

#### - **Salmuera**

En lo que respecta a la salmuera que se utilizó en la elaboración del queso fresco, no se ha encontrado valores establecidos con la que se pueda hacer referencia los parámetros microbiológicos, en los resultados obtenidos si existe presencia de microorganismos, presenta un 5.33 log UFC/mL de aerobios mesófilos que puede deberse a la contaminación que existe en el ambiente de la quesera, y se evidenció la ausencia en el recuento de *Staphylococcus aureus*, enterobacterias, coliformes y *Escherichia coli*. Al tener la salmuera presencia de microorganismo aerobios mesófilos puede tener un impacto desfavorable en el producto final, debido a que constituye un factor contaminante hacia el queso fresco, manifestando que no poseen medidas de control higiénicas adecuadas durante su proceso de elaboración.

Estos resultados son coherentes debido a la periodicidad de cambio de la salmuera, pese a esto el aire que circula en la quesera es una fuente de contaminación directa de aerobios mesófilos, lo que contribuye al aumento de estos microorganismos en el queso fresco.

### 3.6. Análisis microbiológico de superficies inertes regulares e irregulares

**Tabla 5-3:** Resultado del análisis microbiológico de superficies inertes regulares

Microorganismos / Superficies	Aerobios mesófilos*	<i>Staphylococcus aureus</i>	Coliformes*	<i>Escherichia coli</i> **
	UFC/cm <sup>2</sup>			
Marmita Base	3.43	0.59	0.00	0.00
Marmita Pared	3.41	1.06	1.05	0.00
Mesa Centro	3.51	0.10	1.13	0.00
Mesa Esquina	2.24	4.30	0.31	0.00
Moldes 1 y 2	3.79 ± 0.88	0.69 ± 0.77	0.00	0.02
Prensa Base	3.35	0.45	0.00	0.00
Prensa Plancha	3.63	4.30	0.00	0.00
Mallas 1 y 2	4.30 ± 0.00	4.30 ± 0.00	0.81 ± 0.27	0.03
Balde	3.53	0.93	0.41	0.00
Gavetas 1 y 2	3.76 ± 0.84	0.38 ± 0.59	0.12 ± 0.29	0.09
Fundas 1 y 2	1.79 ± 0.18	0.00	0.00	0.00

Realizado por: Cristina Guillén, 2017

**Tabla 6-3:** Resultado del análisis microbiológico de superficies inertes irregulares

Microorganismos / Superficies	Aerobios mesófilos*	<i>Staphylococcus aureus</i>	COLIFORMES*	<i>Escherichia coli</i> **
	UFC/superficie			
Lira	5.03	0.00	0.75	0.00
Agitador	5.70	5.70	5.70	0.00
Termómetro	4.83	1.21	0.67	0.00

Valores de referencia: \*: Aerobios mesófilos: < 2.60 UFC/cm<sup>2</sup> (NOM-093-SSA1, 1994); \*: Coliformes: < 2.30 UFC/cm<sup>2</sup> (MINSa, 2007); \*\*: *Escherichia coli*: Ausencia/cm<sup>2</sup>. (MINSa, 2007)

Realizado por: Cristina Guillén, 2017

En la tabla 5-3 se encuentran los resultados del análisis microbiológico de las superficies inertes regulares y en la 6-3 los resultados de las superficies inertes irregulares expresados en log UFC/cm<sup>2</sup>, en donde se observa en cada una de las tablas el recuento microbiológico de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, coliformes y *Escherichia coli* de todas las superficies para analizar su potencial fuente de contaminación hacia el producto final, estos resultados corroborarán con los obtenidos en el análisis microbiológico del queso fresco.

#### - **Aerobios mesófilos**

La presencia de aerobios mesófilos tanto en las superficies regulares como irregulares es alta, se tomó como referencia los valores establecidos en la (Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1, 1994) “*Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos*” en donde menciona que el recuento de aerobios mesófilos debe ser  $< 2.60 \log \text{ UFC/cm}^2$  y al comparar los resultados obtenidos se puede observar que se encuentran todas las superficies por encima de los límites permisibles, presentando el valor más alto el agitador con el que se remueve la materia prima, con un recuento de  $4.30 \text{ UFC/cm}^2$ , esto puede deberse a que su material es de madera y no se realiza una limpieza y desinfección adecuada que evite la proliferación de este microorganismo, también puede contaminarse por acción del ingreso del personal manipulador con vestimenta inadecuada sin la debida protección de bioseguridad y por la presencia de corrientes de aire provenientes del exterior de la quesera, sin embargo las fundas en donde se almacena el producto final se encuentra dentro de los límites permisibles con un valor bajo de  $1.70 \text{ UFC/cm}^2$ .

#### - ***Staphylococcus aureus***

La presencia de *Staphylococcus aureus* en las superficies inertes, se comparó con los valores oficiales de la norma general para quesos frescos no maduros (NTE INEN 1528, 2012), ya que el queso entra en contacto directo con las superficies durante todo su proceso de elaboración, el valor que establece la norma es de  $2.00 \log \text{ UFC}$  que al comparar con los resultados adquiridos podemos observar que la mayoría de las superficies cumplen con los requisitos, excepto el agitador, las mallas y la mesa esquina que presentan un valor por encima de lo que indica la norma, esto puede ser un indicativo de mala limpieza y desinfección de las superficies y manipuladores siendo el *S.aureus* el microorganismo más patógeno, ya que produce enterotoxinas, es por eso que se debe realizar más programas de capacitación para que adopten los procedimientos de limpieza adecuados con elementos químicos ideales que ayuden a la eliminación de estos microorganismos, que al no tener un adecuado control pueden ser un foco de contaminación para el producto final.

- *Coliformes y Escherichia coli*

En las superficies para el recuento de coliformes y *Escherichia coli* la mayoría de las ellas cumplen con lo especificado en la Resolución Peruana Ministerial N° 461-2007 /MINSa. “*Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas*”, es decir no se evidencio la presencia de estos microorganismos, lo que indica que las superficies en su mayoría están libres de contaminación fecal, asegurando de este modo que no exista una posterior contaminación al producto alimenticio que se esté elaborando.

En un estudio realizado por (AGUAYO P. et al, 2008) muestra resultados similares a los obtenidos en mi investigación, sobre la prevalencia de contaminación de coliformes totales, *S.aureus* y altos recuentos de aerobios mesófilos en las superficies que tienen contacto directo con el alimento, en la cual se determinó que las principales causas de contaminación se debe a las malas prácticas de higiene de las superficies, equipos y utensilios, una deficiente limpieza y desinfección puede generar residuos de leche o agua en las superficies, que al permanecer húmedas puede desarrollar el incremento de microorganismos en las mismas.

### 3.7. Análisis microbiológico de superficies vivas

**Tabla 6-3:** Resultados del análisis microbiológico de las manos de los manipuladores

Microorganismos / Manipuladores	<i>Aerobios mesófilos</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Mohos y Levaduras
	Log UFC/manos		
Manipulador 1	5.00 ± 0.00	2.19 ± 0,13	2.56 ± 0.24
Valores de referencia: <i>Aerobios mesófilos</i> : < 3,48 Log UFC/manos. (NOM-093-SSA1, 1994); <i>Staphylococcus aureus</i> : < 2 Log UFC/manos. (MINSa, 2007); Mohos y Levaduras: Ausencia/mano. (MINSa, 2007)			

Realizado por: Cristina Guillén, 2017

En la tabla 6-3 se observan los resultados del análisis microbiológico de las superficies vivas que entran en contacto con el producto, es decir las manos de los manipuladores en donde se analizó la presencia de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras.



- ***Aerobios mesófilos***

Al comparar el recuento de aerobios mesófilos con los parámetros microbiológicos establecidos en la (Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1, 1994) en la que podemos observar que los resultados obtenidos en el manipulador de 5 Log UFC/manos sobrepasa el valor que establece la norma que de  $< 3,48$  Log UFC/manos, lo que nos indica que existe deficiencia en los procesos de sanitización por parte de los manipuladores al momento de la elaboración del producto, al tratarse de aerobios mesófilos puede presentarse microorganismos que sean patógenos y que puedan contaminar al producto durante su manipulación.

- **Mohos y levaduras**

En mohos y levaduras se obtuvo como resultado de 2.56 UFC/manos que al tomar como base la Resolución Peruana Ministerial N° 461-2007 /MINSA., no cumple con lo establecido que debe existir ausencia de mohos y levaduras, la presencia de estos microorganismos en los manipuladores se debe a una deficiente higiene de las manos, contacto físico con agua no potable y superficies contaminadas.

Las manos de los manipuladores al entrar en contacto directo con los alimentos puede contaminarlos, llegando a ser perjudicial debido a que produce toxinas, llamadas micotoxinas que provocan la alteración de los alimentos es decir su rápido deterioro, en este grupo predominan el *Aspergillus* como el moho más abundante y como levadura la *Cándida*, que pueden ser tóxicos para el consumidor.

- ***Staphylococcus aureus***,

En cuanto al análisis de *Staphylococcus aureus* la Resolución Peruana Ministerial N° 461-2007 /MINSA establece como límite máximo permisible  $< 2$  Log UFC/manos, sin embargo en este estudio se obtuvo un resultado de 2.19 Log UFC/manos, que al ser comparado con la norma este sobrepasa el límite máximo permisible. Esto puede deberse a la falta de higiene y lavado inadecuado de manos del manipulador, al hábito de tocarse la nariz que ocasiona que el *S. aureus* pase a las manos siendo una fuente de contaminación para el producto alimenticio que puede ser manipulado.

(NAILEC L. et al, 2006) realizó un estudio sobre Evaluación microbiológica en manipuladores de alimentos de tres comedores públicos en Cumana – Venezuela, en donde determinó que los promedios de UFC/cm2 de *Staphylococcus aureus* en las manos de los manipuladores fueron elevados, siendo uno riesgos principal de contaminación de los alimentos por parte del personal que los está manipulando, esto se debe a que el personal manipulador actúa como puente directo entre los microorganismos y los alimentos que se están elaborando.

(ARZÚ O. et al, 2000) en su estudio realizado en Argentina de “Evaluación de riesgo microbiológico en superficies inertes y vivas de manipuladores en áreas de producción de un supermercado de Nordeste Argentino”, se encontró valores elevados de la presencia de *S.aureus* en los manipuladores en donde se puede resaltar la importancia de realizar capacitaciones sobre la higiene personal, antes de la manipulación de alimentos, poniendo énfasis en el correcto lavado de las manos, ya que al ser el manipulador portador y no realizarse una adecuada higiene puede contaminar fácilmente el producto que está manipulando llegando a ser un peligro para la salud, debido a que el mas peligroso es *S. aureus* , es la principal causa de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS), debido a que produce una o más enterotoxinas que son causantes de las intoxicaciones estafilocócicas provocando así síndromes clínicos que ponen en riesgo la salud de las personas.

### 3.8. Análisis clínicos del manipulador

**Tabla 7-3:** Resultados del análisis del perfil hematológico, serológico y parasitológico

Prueba	P. Hematológico	VDRL	Parasitológico
Manipulador	Normal	No reactivo	<i>Chilomastix mesnili</i> (+) <i>Iodo ameba</i> (+) Quiste <i>Ameba histolytica</i> (++)

Realizado por: Cristina Guillén, 2017

En la tabla 7-3 se encuentran los resultados del análisis clínico realizada al manipulador, se obtuvo valores normales para el perfil hematológico, no reactivo para la prueba serológico VDRL y para el parasitológico existió la presencia de parásitos *Chilomastix mesnili*, *Yodo ameba* y Quiste *Ameba histolytica*, los cuales permitieron detectar la presencia de parásitos intestinales.

Existen otros exámenes que se deben realizar a los manipuladores de alimentos, como un exudado faríngeo, el cual ayuda a determinar si presenta alguna infección en la garganta o si puede generar una contaminación cruzada. El KOH es un examen directo que se realiza en la piel o uñas, que ayuda al diagnóstico de posibles infecciones fúngicas que se encuentren superficialmente.

### 3.9. Análisis microbiológico del ambiente

**Tabla 8-3:** Resultado del análisis microbiológico del ambiente

Zonas	<i>Aerobios mesófilos</i>
	Log UFC/m <sup>3</sup>
Recepción Inicio	3.44 ± 0.01
Recepción Fondo	3.36 ± 0.19
Producción Inicio	2,82 ± 0.52
Producción. Fondo	2.69 ± 0.66
Valor de referencia: UNE 10012 < 2,90 UFC/m <sup>3</sup>	

Realiza por: Cristina Guillén, 2017

En la tabla 7-3 se observa los resultados del análisis microbiológico del ambiente de las diferentes áreas en la quesera artesanal. En el Ecuador y a nivel internacional no se ha encontrado normativas que controlen los establecimientos alimenticios en cuanto a los procesos microbiológicos del ambiente, sin embargo se toma como referencia la norma UNE 10012:2005 sobre higienización de sistemas de climatización en donde establece los estándares microbiológicos del aire de ambientes interiores cerrados de < 2,90 UFC/m<sup>3</sup> para aerobios mesófilos, aunque no es una norma totalmente aplicable sirve de referencia para controlar el ambiente.

Este análisis microbiológico se toma de referencia para determinar la cantidad de microorganismos que pueden estar presentes en el ambiente interno de la quesera, los resultados obtenidos en las zonas de la quesera artesanal muestran el crecimiento de aerobios mesófilos elevado en la zona de recepción tanto al inicio como al fondo, estos valores pueden verse elevados debido a varios factores que pueden afectar la calidad del ambiente, algunos de ellos son las corrientes de aire desde el exterior al interior de la quesera, debido a la falta de cortinas que eviten el ingreso de aire contaminado, también se puede deber a la cantidad de personas que se encuentran presentes al momento de recibir la materia prima que pueden ser portadores de carga microbiana, en cuanto a la zona de producción fue la que

presento menor crecimiento de aerobios mesófilos, siendo un resultado positivo ya que no es fuente de contaminación para el producto final.

## CONCLUSIONES

- La evaluación de las prácticas correctas de higiene (PCH) de la quesera artesanal COD.Q3 presento como resultado total del 18.57% de cumplimiento, el 73.09% de no cumplimiento y 8.33% de no aplica, por lo tanto se pudo evidenciar la deficiencia que tiene en todos los parámetros evaluados, generando mayor relevancia los relacionados con la infraestructura, métodos de limpieza y el incumplimiento de medidas de bioseguridad tanto del personal como de los implementos utilizados para la producción del queso.
- En la leche cruda se pudo determinar que la misma cumple con los requisitos físicos y químicos como la densidad, acidez y antibióticos, sin embargo, en los análisis microbiológicos realizados se pudo evidenciar un recuento alto de las muestras hasta 14% para aerobios mesófilos y  $7.28 \pm 0,50 \log \text{ UFC/mL}$  para enterobacterias.
- El tratamiento térmico efectuado en la materia prima, elevando la temperatura a  $85^{\circ}\text{C}$ , es eficaz para la destrucción de la carga bacteriana, por tanto, se pudo evidenciar que únicamente la leche pasteurizada cumple con los parámetros microbiológicos analizados.
- Los resultados microbiológicos de las muestras analizadas, salmuera, ambiente, superficies inertes y vivas, superan los límites establecidos en las normativas nacionales o en normativas utilizadas para referenciar los mismos, los cuales inciden directamente en la contaminación del producto final, presentando una calidad deficiente del mismo, debido a la falta de higiene y limpieza de la quesera artesanal.
- El manipulador que labora en la quesera constituye un riesgo de contaminación, en el análisis microbiológico de las manos se pudo afirmar la presencia de hasta un 43.6% de aerobios mesófilos, 10% de *Staphylococcus aureus* y alto recuento de mohos y levaduras, datos que superan los parámetros microbiológicos señalados en las normativas utilizadas. En cuanto al estado de salud se encuentra estable, aun cuando se encontró la presencia de parásitos intestinales, el mismo que fue sometido a un proceso de desparasitación para evitar que pueda ser foco de contaminación hacia el producto.

- El queso elaborado en la quesera artesanal COD.Q3 presenta un elevado contaminación de aerobios mesófilos, de la misma manera para *Staphylococcus aureus*, resultados que excede los requisitos microbiológicos descritos en la norma NTE INEN 1528:2012 hasta en un 150% para quesos frescos no maduros, por lo tanto, es considerado como un producto alimenticio no apto para el consumo humano, ni para su comercialización.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la quesera adquiera los reactivos y materiales que les facilite realizar los análisis físico químico de la materia prima durante la recepción de la misma, para evitar posibles adulteraciones, alteraciones y presencia de antibióticos, que pueda afectar posteriormente al producto final y la salud del consumidor.
- Se debe evitar el uso de utensilios y equipos de madera ya que presenta superficies porosas y al entrar en contacto con estas puede eliminar astillas de madera que posterior pueden contaminar al producto elaborado.
- Realizar la correcta limpieza de equipos y utensilios, utilizando materiales químicos que aseguren una adecuada desinfección en las superficies en donde se va a asentar el alimento durante su etapa de elaboración.
- Capacitar al personal manipulador que se encuentra inmerso en la producción del queso sobre las prácticas correctas de higiene durante la elaboración de este producto, para que el proceso de producción se dé bajo condiciones higiénico - sanitaria adecuadas, que garanticen la calidad microbiológica obteniendo alimentos seguros, inocuos y de calidad.
- Se sugiere que se invierta en infraestructura, sobre todo en la construcción de un cuarto frío para mejorar las condiciones de almacenamiento y conservación del producto terminado.
- Puedan trabajar en organizaciones para que la producción sea mayor y la inversión sea menor, y puedan ser más competitivos a nivel de mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y TECNOLOGÍA MÉDICA (ANMAT)** *Enfermedades transmitidas por los alimentos*. [En línea] 2007. [Citado el: 12 de 03 de 2017.] Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/Cuida\\_Tus\\_Alimentos/eta.htm](http://www.anmat.gov.ar/Cuida_Tus_Alimentos/eta.htm).
- AGROBIT.** *Composición de la leche y Valor Nutritivo*. [En línea] [Citado el: 18 de 01 de 2017.] Disponible en: [http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/prod\\_lechera/GA000002pr.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm).
- AGUAYO, Paola. et al.** *Implementación de un plan de mejoras en prácticas y operaciones de higiene para la preparación de alimentos en el centro infantil en un sector del noroeste de Guayaquil*. [En línea]. Ecuador, 2008. [Citado el: 10 de 03 de 2017.] Disponible en: [http://www.ub.edu.ar/revistas\\_digitales/Ciencias/Vol4Numero4/articulos.htm](http://www.ub.edu.ar/revistas_digitales/Ciencias/Vol4Numero4/articulos.htm).
- ÁLVAREZ, G. et al.** *Calidad de la leche cruda en unidades de producción familiar del sur de Ciudad de México*. [En línea]. México, 2012. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2012000300005](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2012000300005).
- ANDERSON, María.** *Enfermedades de origen alimentario*. España: Diaz de Santos, 2005, p 28.
- ARANCETA, Batrina; & SERRA Majem.** *Leche Lacteos y Salud*. Madrid: Medica Panamericana, 2005, p 70.
- AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA (ARCSA).** *Manipulación de alimentos en Chimborazo*. [En línea]. Ecuador: 2013. [Citado el: 24 de 06 de 2016]. Disponible en: <http://www.controlsanitario.gob.ec/arcsa-participa-en-campana-nacional-sobre-manipulacion-de-alimentos-en-chimborazo/>.
- ARGUELLO, P. et al.** "Calidad microbiológica de los quesos artesanales elaborados en zonas rurales de Riobamba", *Perspectivas*, Vol.18, (2015), (Ecuador), pp 65-74.
- ARZÚ, Oscar. et al.** *Evaluación de riesgo microbiológico en superficies inertes y vivas de manipuladores en áreas de producción de un supermercado del Noreste Argentino*. [En línea]. Argentina: 2000. [Citado el: 10 de 03 de 2017]. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/04-Veterinarias/V-063.pdf>.



- BEJARANO, Gustavo.** *Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados.* [En línea]. 11 de 2002. [Citado el: 02 de 08 de 2016]. Disponible en: <http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/rbpm.pdf>.
- BORREGO, Sofia. et al.** *Estudio de la concentración microbiana en el aire de depósitos del Archivo Nacional de Cuba. Omeliansky.* [En línea]. Cuba; 2009. [Citado el: 25 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://revistas.unlp.edu.ar/domus/article/view/97/117>.
- BOTANICAL-ONLINE.** [En línea] [Citado el: 22 de 01 de 2017]. Disponible en: [http://www.botanical-online.com/Beneficios\\_de\\_queso.htm](http://www.botanical-online.com/Beneficios_de_queso.htm).
- CAICEDO, E.** *Evaluación de la calidad sanitaria de quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán.* [En línea]. Ecuador: 2015. [Citado el: 01 de 03 de 2017]. Disponible en: <http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/469/1/294%20evaluacion%20de%20la%20calidad%20sanitaria%20de%20quesos%20amasados%20elaborados%20artesanalmente.pdf>.
- CENTRO DE FORMACIÓN NACIONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS.** *Prácticas Correctas de Higiene.* [En línea] [Citado el: 08 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.manipulador-de-alimentos.es/carnet/practicas-correctas-de-higiene>.
- CHAMS, L. et al.** *Evaluación microbiológica de suero costeño y valoración higiénica en puntos de venta en Montería, Córdoba.* Colombia : s.n., 2012, p 45.
- CODEX STAN 206. 1999.** Norma general del codex para el uso de términos lecheros. [En línea]. Ecuador: 1999. [Citado el: 17 de 01 de 2017]. Disponible en: [ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Milk/Milk\\_2011\\_ES.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Milk/Milk_2011_ES.pdf).
- CODEX STAN 283.** *Norma general del codex para el queso.* 1978.
- CONTRERAS, Ines.** Universidad de Chile. *Salmonella, un microorganismo patógeno siempre presente.* [En línea]. Chile: 18 de 09 de 2011. [Citado el: 07 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.uchile.cl/noticias/75284/salmonella-un-microorganismo-patogeno-siempre-presente>.
- DÍAZ, Alejandra; & URÍA, Rosario.** *Buenas prácticas de manufactura una guía para medianos y pequeños empresarios.* [En línea]. 2009. [Citado el: 07 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5294e/A5294e.pdf>.

- DÍAZ, Rivero C; & GÓNZALEZ, Bedirva.** "*Staphylococcus aureus* en queso blanco fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria". *Salud pública y nutricional*, Vol. 2 (2001), Venezuela, p 2.
- EDUCAPANAMA.** *Procedimiento de elaboración de queso blanco*. [En línea] [Citado el: 24 de 01 de 2017]. Disponible en: [www.educapanama.edu.pa/?q=download/file/fid/2556](http://www.educapanama.edu.pa/?q=download/file/fid/2556).
- EROSKI CONSUMER.** *El queso fresco, alimentación*. [En línea] 01 de 12 de 2009. [Citado el: 22 de 01 de 2017]. Disponible en: <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/leche-y-derivados/2003/02/04/57228.php>.
- FERNÁNDEZ, Cueto; & FERNÁNDEZ, Benito.** *Miniqueseras artesanales modernas*. Madrid: LG SALJEN S.A, 1993. pp 5 - 7 - 9 - 10.
- FLORENCI, Bayes; et al.** *Guía de prácticas correctas de higiene para pequeños establecimientos del sector lácteo*. [En línea]. Octubre de 2013. [Citado el: 08 de 02 de 2017]. Disponible en: [http://todoguiasappcc.icoval.org/wp-content/uploads/2015/03/lacteo\\_catalunya.pdf](http://todoguiasappcc.icoval.org/wp-content/uploads/2015/03/lacteo_catalunya.pdf).
- GALEON.** *Control de calidad de los alimentos*. [En línea] [Citado el: 25 de 01 de 2017]. Disponible en: <http://controldealimentos.galeon.com/contenido.htm>.
- GARCIA, Alexandra; et al.** *Análisis de riesgo de contaminación e identificación de patógenos en el proceso de elaboración de queso fresco lácteos Pueblo Nuevo*. [En línea]. Ecuador: 2013. [Citado el: 08 de 02 de 2017]. Disponible en: <https://microalimentospatogenos.wikispaces.com/file/view/PROYECTO+QUESOS+patogenos.doc>.
- GARCIA, D.** *El queso un majar milenario*. [En línea]. Ecuador: 10 de Noviembre de 2005. [Citado el: 24 de 03 de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/59481048/Quesos-en-El-Ecuador>.
- GARCIA, Ofelia; & OCHOA, Isabel.** *Acidez de la leche y determinación de adulteraciones*. [En línea]. 2000. [Citado el: 01 de 02 de 2017]. Disponible en: [http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21\\_1/alephe/www\\_f\\_spa/icon/31496/pdf/b2\\_car3.pdf](http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/31496/pdf/b2_car3.pdf).
- GONZÁLEZ, Manuel.** *Tecnología para la elaboración de Queso Blanco, Amarillo y Yogurt*. 2002. pp 34 -58.

**Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos.** [En línea] 2001. [Citado el: 07 de 02 de 2017.] Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/Guia\\_de\\_interpretacion\\_resultados\\_microbiologicos.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/Guia_de_interpretacion_resultados_microbiologicos.pdf).

**HARO, Jessica.** Análisis microbiológico de los quesos frescos comercializados en el Mercado Simón Bolívar (San Alfonso) de la ciudad de Riobamba. [En línea] (tesis pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba. 2016, p. 11. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4986/1/56T00631%20UDCTFC.pdf>.

**HERNANDEZ, Alicia.** *Microbiología Industrial.* s.l. : Universidad Estatal a Distancia. 2001. p 75.

**HERNÁNDEZ, L.** *Problemas relativos a la calidad e inocuidad de los alimentos y su repercusión en el comercio.* [En línea]. 2006. [Citado el: 01 de 08 de 2016]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/X4390t/x4390t06.htm>.

**INGRAHAM, Jhon; & INGRAHAM, Catherine.** *Introducción a la Microbiología.* Vol. 2. Barcelona : Reverte S.A, 2000. pp 562 - 567.

**INSPECTORATE.** *Buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos.* [En línea] [Citado el: 07 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.prompex.gob.pe/Miercoles/Portal/MME/descargar.aspx?archivo=64DED269-EB9D-4516-AC8D-4ADFEE087D44.PDF>.

**INTERMEDIATE TECHNOLOGY DEVELOPMENT GROUP ITDG PERÚ. 1998.** *Procesamiento de lácteos.* Peru : s.n., 1998. pp 4 - 17.

**INTERNATIONAL DYNAMIC ADVISORS.** *Buenas Practicas de Manufactura.* [En línea] [Citado el: 07 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>.

**LUJÁN, Daniel; et al.** *Evaluación de la presencia de Staphylococcus aureus en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima – Perú..* 2 ed, Perú : Respyn, 2006.

**KOPPER, G.** *Estudio de Caso – Enfermedades transmitidas por alimentos en Costa rica.* [En línea]. Costa Rica: 2005. [Citado el: 12 de 03 de 2017]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s01.pdf>.

- LACASA, Godina.** *Ciencia de la leche*. España : Reverte, 2003. p 616.
- LERCHE, Martín.** *Inspección veterinaria de la leche*. Acribia. Zaragoza : s.n., 1969. p 188.
- LUIGI, T; et al.** *Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de leche cruda y pasteurizada expendida en el estado Carabobo, Venezuela*. *Scielo*. [En línea]. Venezuela: 2013. [Citado el: 10 de 03 de 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-71382013000100006](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382013000100006).
- MÁTTAR, Salim; et al.** *Detección de Antibióticos en leches, un problema de Salud Pública*. [En línea]. 2009. [Citado el: 01 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v11n4/v11n4a09.pdf>.
- MEDINA, Blanca.** *Elaboración de Productos Lácteos*. [En línea]. 2014. Disponible en: <http://es.slideshare.net/Cocho1946/proyecto-de-tesis-elaboracion-de-productos-lacteos-terminado>.
- MICROLAB.** *Análisis de alimentos, parámetros*. [En línea]. 2015. [Citado el: 07 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.microlabindustrial.com/analisis/alimentos/parametro/82/mesofilicos-aerobios>.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA (MAGAP)..** *Manual de procedimientos para el control microbiológico de alimentos*. Asunción : s.n., 2001. p 46.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA (MAGAP).** *Incrementa-la-productividad-en-la-zona-3*. [En línea]. Ecuador: 2010. [Citado el: 01 de 08 de 2016]. Disponible en: <http://informacion.magap.gob.ec/zona3/index.php/noticias/noticias/385-magap-incrementa-la-productividad-en-la-zona-3>.
- MINSA, NORMA LEGAL PERUANA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 461.** *Guía técnica para análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas*. Perú : s.n., 2007.
- MONTES, E; et al.** *Diseño y gestión de cocinas: Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración*. 2ª ed . s.l. : Díaz de Santos, 2009.
- MONTOYA, P; et al.** "Características fisicoquímicas y microbiológicas de suero de leche de queso Chiguagua". *Investigación y ciencia*, Vol. 22, n° 62 (2014), Mexico.

**MUÑOZ, Ana; et al.** "Presencia de *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo, procedentes de plazas de mercado y delicatessen de supermercados de cadena, Bogotá" *Biomédica* [En línea], 2011, (Colombia), vol.31 (n°.3), pp. 429-430. [Citado el: 07 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84322460015>. Colombia. vol.31 no.3. pp. 429-430.

**NAILEC, L; et al.** *Evaluación microbiológica en manipuladores de alimentos de tres comedores públicos en Cumana – Venezuela.* [En línea]. Venezuela: 2006. [Citado el: 10 de 03 de 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562006000200006](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562006000200006).

**NEGRI, Lugo.** *pH y Acidez de la leche.* [En línea]. [Citado el: 01 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/pH-y-acidez-en-leche2.pdf>.

**NORMA MEXICANA NOM-091-SSA1.** *Bienes y servicios. Leche pasteurizada de vaca.* México : s.n., 1994.

**NORMA NTE INEN 0004.** *Leche y productos lácteos. Muesreo.* 1984.

**NORMA NTE INEN 9.** *Leche Cruda Requisitos.* 2012.

**NORMA NTE INEN 10.** *Leche pasteurizada. Requisitos.* 2012.

**NORMA NTE INEN 11.** *Determinación de la Densidad Relativa.*

**NORMA NTE INEN 13.** *Determinación de la acidez del titulante.* 1983.

**NORMA NTE INEN 62.** *Quesos Clasificación y Designaciones.* 1973.

**NORMA NTE INEN 1528.** *Norma General para Quesos Frescos no Maduros.* 2012.

**NORMA NTE INEN 2594.** *Suero de Leche Liquido. Requisitos.* 2011.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-093-SSA1.** *Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.* México : s.n., 1994.

**NORMA SALVADOREÑA NSO 67.01.01.06.** *Leche cruda Especificaciones.*

**NORMA TECNICA NICARAGÜENSE NTON 03 022.** *Norma de quesos frescos no madurados.* 1999.

**NUBIA, Vásquez; et al.** *Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del queso blanco a nivel de distribuidores, estado Lara, Venezuela.* Scielo. [En línea]. Venezuela: 2012. [Citado el: 12 de 03 de 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692012000300001](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692012000300001).

**OLIVAS, Evangelina; & ALARCÓN, Luis.** *Manual de Prácticas de Microbiología Básica y Microbiología de Alimentos.* México: Universidad Autónoma Ciudad de Juárez, 2004. pp 75 - 83 - 84 - 87.

**ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, FAO.** *Manual para el control de Calidad de los Alimentos.* Roma : s.n., 1996. p 2.

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA.** *Procesos para la elaboración de productos lácteos.* [En línea]. 2011. [Citado el: 03 de 07 de 2016]. Disponible en: [http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/11/13305375675880/manual\\_lacteos\\_3\\_atinar\\_ii.pdf](http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/11/13305375675880/manual_lacteos_3_atinar_ii.pdf).

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.** *Leche y Productos Lácteos.* Roma : s.n., 2011, pág. 80.

**PARDO, María; & ALMANZA, Fabrizio.** *Guía de Procesos para la elaboración de productos lácteos.* Bogota : Corpoeduardo, 2005. p 15.

**PASCUAL, Anderson; & CALDERÓN, Vicente.** 2000. *Microbiología alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas.* 2da ed. España : Diaz Santos, 2000. pp 13 - 17 - 18 - 77.

*Prácticas Correctas de Higiene PCH.* [En línea]. Ecuador: 2016. [Citado el: 08 de 02 de 2017]. Disponible en: <http://www.controlsanitario.gob.ec/practicas-correctas-de-higiene-pch/>

**PROCELET.** *Elaboración del queso.* [En línea] [Citado el: 22 de 01 de 2017]. Disponible en: <http://www.poncelet.es/enciclopedia-del-queso/elaboracion.html>.

**PROYECTO DE NORMA MEXICANA NMX-F-721-COFOCALEC.** *Sistema producto leche - alimentos - lácteos - suero de leche (líquido o en polvo) - especificaciones y métodos de prueba.* Mexico : 2012.

*Queso artesanal.* [En línea] [Citado el: 03 de 08 de 2016]. Disponible en: <http://www.quesosartesanales.es/>.

**REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 076.** *Leche y productos lácteos.* 2013.

**RESOLUCIÓN ARCSA de 057.** *Expedir la normativa técnica sanitaria sobre prácticas correctas de higiene para establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales y organizaciones del sistema de economía popular y solidaria.* 2015.

**ROCA, Ana.** *Leche e industria láctea.* [En línea]. 2009. [Citado el: 18 de 01 de 2017]. Disponible en:

[http://www.infocarne.com/documentos/composicion\\_leche\\_vaca\\_oveja\\_cabra\\_elaboracion\\_quesos.htm](http://www.infocarne.com/documentos/composicion_leche_vaca_oveja_cabra_elaboracion_quesos.htm).

**ROMERO, Roser; & MESTRES, Josep.** *Productos lácteos tecnología.* s.l. : Ediciones UPC, 2004. p 20.

**SALCEDO, José.** *Determinación de densidad de la leche.* [En línea]. 2007. [Citado el: 01 de 02 de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/71708225/determinacion-DE-LA-DENSIDAD-DE-LA-LECHE>.

## ANEXOS

**Anexo A:** Hoja de recolección de datos de la quesera artesanal COD.Q3



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**



**EVALUACIÓN HIGIÉNICO SANITARIA DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q3 UBICADA EN LA PARROQUIA QUIMIAG DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>1. Ubicación</b> Parroquia: Químiag Sector: Guntuz Calle: S/N	
<b>2. Instalaciones</b>	
Área de recepción de la materia prima	No
Laboratorio de análisis	No
Pediluvio	No
Área de producción	Si
Cuarto frío	No
<b>3. Equipos:</b> 1 Mesa de acero inoxidable 1 Prensa de Madera 1 Caldero marmita	
<b>4. Utensilios:</b> -Moldes de acero inoxidable - Mallas - Baldes - Agitador de madera	



- Lira			
<b>5. S.S.H.H</b>	<b>6. Número de personal</b>	<b>7. Número de proveedores</b>	<b>8. Litros recolectados diarios</b>
No posee	# 1 Días Laborables Lunes a Domingo	Pequeños Proveedores: 7	130 a 140 aproximadamente
<b>9. Recipiente que transporta la leche los proveedores</b>			
Baldes plásticos y baldes de acero inoxidable			
<b>10. Análisis que realizan a la materia prima (leche)</b>			
No se realiza ningún tipo de análisis.			
<b>11. Tratamiento térmico de la materia prima</b>			
Si	x	No	
Temperatura	85 °C	Tiempo	2 h
<b>12. Cuajada:</b>		<b>13. Salmuera:</b>	
Temperatura	68 °C	Temperatura	-
Tiempo	15 min	Tiempo	30 min
<b>14. Insumos:</b>			
<b>Nombre</b>		<b>Marca</b>	
Sal en grano			
Cuajo		Calcilac	
Calcio			
<b>15. Productos lácteos que elaboran</b>			
Queso	Si	Yogurt	Otros
<b>Tipos de quesos:</b>	<b>Día</b>		
Queso Fresco	32 a 35 Unidades		
<b>16. Notificación sanitaria</b>			
Queso	No	<b>Otros</b> Yogurt	No

		Mantequilla Crema de Leche	
<b>17. Presenta número de lote:</b>			
Si		No	X
<b>18. Devolución de Producto:</b>			
Si		No	X
Porque:			
<b>19. ¿En que transportan el producto elaborado?</b>			
Gavetas de plástico			
<b>20. Ubicación de los SSHH</b>			
No posee servicios higiénicos.			
<b>21. Uniformes de los manipuladores:</b>			
Gorro	No	Mascarilla	No
Guantes	No	Botas	Si
Delantal	Si	Otros	
Cofia	No		
<b>22. Señalética:</b>			
Cumple		No cumple	x
<b>23. Limpieza y desinfección de equipos:</b>			
Si	x	No	
<b>Con que frecuencia</b>			
Todos los días al acabar la producción solo con agua hervida.			
<b>24. Registro de la producción diaria:</b>			
Si	x	No	
<b>25. ¿Dónde adquieren las fundas?</b>			
Riobamba, adquiere en los lugares donde distribuye el queso			
<b>26. Lugar de distribución del producto</b>			
Riobamba			
La libertad			

**Anexo B:** Análisis clínico del manipulador



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**



**Resultados de los exámenes previo al estudio de la “EVALUACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIO DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q 3 UBICADA EN LA PARROQUIA QUIMIAG DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

**Fecha de Petición:** 07-11-2016  
**Fecha de Entrega:** 09 -11-2016

**HEMATOLOGÍA**

**PERFIL ERITROCITARIO**

<b>EXAMEN</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>VALORES DE REFERENCIA</b>
Hematocrito	47 %	M: 42-52% F: 37-48%
Hemoglobina	15.6 %	M: 13 – 18 g/dl F: 12 – 16 g/dl
Eritrosedimentación	8 mm/h	M: 1-13mm/h F: 1-20mm/h
Glóbulos Rojos	5.0 millones /mm <sup>3</sup>	M: 4.5 – 5 millones/mm <sup>3</sup> F: 4 – 4,5 millones/mm <sup>3</sup>
VCM	90.90 mm <sup>3</sup>	86 – 98 mm <sup>3</sup>
HCM	30.17 mg	27-32mg
CHCM	33.19 %	33-37%

## PERFIL LEUCOCITARIO

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Glóbulos Blancos	9400	5.000-10.000/mm <sup>3</sup>
Segmentados	43 %	55-65%
Eosinófilos	-	0,5-4%
Basófilos	-	0-2%
Linfocitos	51 %	23-35%
Monocitos	5 %	4-8%

## QUÍMICA SANGUÍNEA

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Glucosa	70.5 mg/dl	70 – 110 mg/dl

## SEROLOGÍA

EXAMEN	RESULTADO
VDRL	No Reactivo

## COPROPARASITARIO

EXAMEN	RESULTADO
Color	Verde
Consistencia	Semilíquido
Parásitos	<i>Chilomastix mesnili</i> (+) <i>Yodo ameba</i> (+) <i>Quiste ameba histolytica</i> (++)

**Anexo C:** Lista de verificación de Prácticas Correctas de Higiene (PCH)

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE</b>					
<b>EMPRESA:</b> Quesera Artesanal COD.Q3					
<b>FECHA DE DIAGNÓSTICO O AUDITORÍA INTERNA:</b>					
N°	REQUISITOS	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	N/A	
<b>REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES</b>					
(NORMA APLICABLE: RESOLUCIÓN ARCSA 057_2015 PARA ESTABLECIMIENTOS CATEGORIZADOS COMO ARTESANALES Y ORGANIZACIONES DEL SISTEMA DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA)					
<b>Condiciones mínimas básicas y localización (Art.4)</b>					
1	El establecimiento está ubicado lejos de fuentes de contaminación.		x		Se encuentra cerca de agua empozada, animales y existe presencia de insectos
<b>Diseño y construcción (Art. 5)</b>					
2	Ofrece protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior.		x		Presente abertura en el techo , no tienen control de plagas, no presenta malla ni rejillas
3	Las superficies y materiales en especial aquellas que están en contacto directo con los alimentos son de acero inoxidable.		x		Existen materiales de madera como la prensa y los bloques de la misma que pueden contaminar el producto
4	El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza desinfección y mantenimiento evitando o minimizando los riesgos de contaminación y alteración.		x		No existe una distribución adecuada de los equipos por que el espacio es reducido
5	Las instalaciones son adecuadas para mantener la temperatura, humedad y condiciones requeridas por el producto. CUARTO FRIO		x		No cuenta con cuarto frio
6	Las instalaciones cuentan con pediluvio.		x		No cuenta con pediluvio
7	La disposición interna de las instalaciones facilita la aplicación de las PCH, evitando la contaminación de materias primas y producto final.		x		Los equipos no se encuentran distribuidos adecuadamente
<b>Estructura interna y mobiliario (Art. 6)</b>					
<b>1. Superficies de paredes, techo, piso y drenaje</b>					
8	Son de material que facilite la limpieza y no absorba o retenga agua.		x		El piso es de cemento y existe grietas que puede retener agua
9	Están libres de grietas o rugosidades.		x		Presenta grietas tanto en las paredes como en el piso.

10	Evitan la emisión de alguna sustancia tóxica hacia los alimentos.	x			
11	Evitan la acumulación de polvo o suciedad.		x		No existe cortinas de plástico que eviten el ingreso al área de producción y al área externa
12	El piso cuenta con un sistema de drenaje.	x			
13	Los drenajes están protegidos con rejillas.	x			
14	El flujo de las operaciones sigue una sola dirección a fin de evitar contaminación cruzada.		x		Las áreas se adaptan al espacio disponible en la quesera
15	Las tuberías y conductos no dejan caer gotas de agua resultantes de la condensación interna sobre los alimentos o superficies de contacto directo con los mismos.	x			No tiene tuberías ni conductos
<b>2. Ventanas, puertas y otras aberturas</b>					
16	Las ventanas cuentan con protección para evitar el ingreso de plagas.		x		No cuenta con malla (mosquitero)
17	Las ventanas son de fácil limpieza.	x			Son de fácil acceso
18	Las ventanas evitan la acumulación de suciedad.		x		Existe un espacio entre la pared y la ubicación de la ventana lo que permite la acumulación de polvo por la presencia de esquinas tanto en la parte interna como externa
19	Las puertas son de superficies lisas y no absorbentes.		x		Es de madera y están enmarcadas donde existe acumulación de polvo
20	Las puertas son de fácil limpieza y desinfección.		x		Contiene grutas de difícil limpieza y desinfección que queda polvo acumulado
21	Las puertas cuentan con cortina de plástico y de aire.		x		No cuenta con cortinas
<b>Equipos, recipientes y utensilios (Art. 7)</b>					
22	Las superficies de trabajo que entran en contacto directo con los alimentos son sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, desinfectar y mantener.		x		Los utensilios y equipos de madera no se puede mantener por mucho tiempo debido al desgaste que esta presenta durante el uso

23	Las superficies de trabajo son de material liso, no absorbente y no tóxico.		x		Las superficies de madera es porosa y se puede desgastar por la fricción y la porosidad puede entrar en contacto con el producto
24	El diseño de los equipos permite un desmontaje para facilitar la limpieza.	x			
25	Los utensilios y recipientes se encuentran en buen estado.		x		Los utensilios de madera se encuentran desgastados
26	Los utensilios y recipientes son reemplazados de acuerdo a su uso.		x		Debido a que son de madera los utensilios y se observa el desgaste de estos utensilios
27	Los equipos están situados y diseñados de manera que son fáciles de limpiar, desinfectar y mantener		x		Algunos equipos están contra la pared por lo que son fijos
<b>Control de equipos ( Art. 8)</b>					
28	Los equipos utilizados para aplicar tratamientos térmicos están diseñados para alcanzar y mantener las temperaturas óptimas para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos. PASTEURIZADOR DE PLACAS, PASTERIZACIÓN POR LOTE (MARMITA)	x			
29	Los equipos cuentan con un diseño que permite vigilar y controlar las temperaturas.		x		No cuenta con este sistema y el termómetro es adaptado
30	Los instrumentos de medición aseguran la eficacia de las mediciones.		x		No existe registros de calibración del termómetro
<b>Recipientes para Residuos y Sustancias No Comestibles (Art. 9)</b>					
31	La planta cuenta con recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles.		x		No cuenta con recipientes para depósitos de basura, utiliza tinajas para recolectar el suero que sale del queso
32	Los recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles están identificados.		x		No existe recipientes
33	Los recipientes utilizados para guardar sustancias peligrosas están identificados y se mantienen bajo estricto control, para impedir la contaminación accidental o malintencionada de los alimentos.		x		En el proceso productivo de la quesera no se utiliza sustancias peligrosas
<b>Los servicios ( Art. 10)</b>					
<b>1. Abastecimiento de agua</b>					

34	Dispone de un abastecimiento suficiente y continuo de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento como tanques y reservorios con tapa.		x		El agua no es potable su abastecimiento es continuo, proviene de la vertiente
35	Se ha realizado análisis físico-químicos y microbiológicos del agua por lo menos una vez al año en un laboratorio acreditado por el organismo correspondiente.		x		No ha realizado ninguna vez el análisis.
<b>2. Agua no potable</b>					
36	El agua no potable es empleada solo para control de incendios, producción de vapor, la refrigeración y otros fines similares donde no contaminen los alimentos.		x		Se la utiliza para contacto directo con el alimento, es empleada para todo el proceso en este caso para la salmuera
37	El sistema de agua no potable está separado y sin conectarse con el sistema de agua potable.		x		No poseen agua potable
38	El sistema de agua no potable y potable se encuentra correctamente identificado.		x		No poseen agua potable
<b>3. Hielo</b>					
39	El hielo que se utiliza como ingrediente o que entra en contacto directo con el alimento se fabrica con agua potable y está protegido de la contaminación.			x	No se utiliza hielo en el proceso productivo
<b>4. Vapor de agua</b>					
40	El vapor que entra en contacto con los alimentos o con las superficies de trabajo constituye una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.			x	El vapor es solo para que llegue a la marmita y no está en contacto con los alimentos
<b>5. Drenaje y eliminación de residuos</b>					
41	Existen instalaciones adecuadas para el drenaje y la eliminación de desechos.		X		No existe un sistema de eliminación de desechos, el suero es almacenado en una tina
42	Se mantiene un control constante sobre las condiciones de limpieza de los drenajes.		X		No hay registro que compruebe dicho proceso
43	La salida de desperdicios se hace cuando no se está manipulando el producto.		x		Los desperdicios son sacados mientras se elabora el producto
<b>6. Servicios Higiénicos</b>					
44	Existen servicios higiénicos disponibles para el personal.		x		No tiene servicios higiénicos
45	Las instalaciones sanitarias se encuentran fuera de las áreas de producción.		x		No tiene servicios higiénicos
46	Existen servicios higiénicos separados tanto para hombres como para mujeres.		x		No tiene servicios higiénicos
47	Los servicios higiénicos se hallan limpios y ventilados.		x		No tiene servicios higiénicos



48	Se dispone de dispensador de jabón, papel higiénico, implementos para secado de manos, recipientes cerrados y con una funda plástica para el depósito de material usado en las instalaciones sanitarias.		x		No tiene servicios higiénicos
49	Cuenta con un área específica para colocar los artículos personales.		x		Los artículos personales los guarda dentro del domicilio
50	Existen avisos alusivos al procedimiento de lavado de manos en las proximidades de los lavamanos.		x		No cuenta con lavamanos cerca de la quesera
51	Existen estaciones de lavado de manos (para lavarse y desinfectarse las manos) situadas en el ingreso del área de proceso.		x		No cuenta con un lavamanos
<b>7. Área de limpieza</b>					
52	Es suficiente el suministro de agua potable para lograr la limpieza adecuada de las instalaciones, equipos, utensilios.		x		El agua no es potable
53	Se dispone de instalaciones adecuadas para la limpieza de equipos y utensilios que no generen contaminación cruzada hacia los alimentos elaborados.	x			No genera contaminación cruzada
<b>8. Control de la temperatura</b>					
54	Las instalaciones disponen de las facilidades para llevar a cabo los procesos de calentamiento, cocción, enfriamiento, refrigeración y almacenamiento de alimentos.		x		Todos los procesos de elaboración se llevan a cabo en una sola habitación, sin delimitaciones para cada proceso
<b>9. Calidad de aire y ventilación</b>					
55	Se dispone de medios adecuados de ventilación para prevenir la condensación de vapor, entrada de polvo y remoción de calor.		x		No cuenta con un sistema de ventilación ni protección en las ventanas
56	Se evita el ingreso de aire desde un área contaminada a una limpia, y los equipos tienen un programa de limpieza adecuado.		x		La quesera no cuenta con áreas divididas, las ventanas y puertas se encuentran abiertas en todo momento lo que permiten la entrada de polvo, los equipos no cuentan con un programa de limpieza adecuado
57	Existe un control de olores que puedan afectar aptitud del producto.			x	No aplica
<b>10. Iluminación</b>					
58	Se dispone de iluminación natural o artificial adecuada para el desarrollo de las operaciones de manera eficiente.	x			

59	Las lámparas en las áreas de producción, almacenamiento de materias primas y producto terminado cuentan con sistemas de protección para garantizar que los alimentos no se contaminen en caso de rupturas.		x		Las lámparas no tienen protección
<b>11. Instalaciones eléctricas y redes de agua</b>					
60	No existen cables colgantes en el área de manipulación de alimentos.	x			Los cables no se encuentran expuestos
61	Se hallan identificadas las líneas de fluido (tuberías de agua potable, agua no potable, tuberías de vapor y tuberías de combustible).		x		La única entrada de agua que existe es el agua no potable
<b>Requisitos relativos a las materias primas (Art.11)</b>					
62	Se rechaza los productos que están contaminados con insectos, parásitos, microorganismos indeseables, plaguicidas, medicamentos veterinarios, sustancias tóxicas, materia descompuesta o extraña que no se podrá reducir durante el proceso.		x		No se realiza análisis físico químico de la materia prima
<b>Contaminación cruzada (Art. 12)</b>					
63	Se separa a la materia prima del producto terminado.	x			Si el producto terminado reposa lejos de la materia prima
64	Se limpia y desinfecta las superficies, utensilios, equipos y accesorios después de procesar la leche.	x			Se realiza su limpieza con agua hervida debido a que se realiza una sola vez la pasteurización
65	Se protege la materia prima, producto en proceso y el producto terminado de la contaminación física y química.		x		No existe un sistema de protección en ocasiones los manipuladores manipulan el producto sin ninguna protección (guantes) ni tiene protección en el cabello
<b>Higiene del personal (Art.12)</b>					
<b>1. Estado de salud</b>					
66	El personal manipulador de alimentos se somete a un reconocimiento médico antes de desempeñar funciones.		x		Las personas que elaboran en la quesera son familiares por lo tanto no exigen un control médico previo
67	Se toma las medidas preventivas para evitar que labore el personal sospechoso de padecer enfermedades infecciosas susceptibles de ser transmitido por alimentos.		x		No debido a que el personal no se somete a exámenes de rutina constantemente y solo posee un manipulador
<b>2. Aseo personal</b>					

68	El personal utiliza vestimenta limpia exclusivamente en el área de producción de alimentos, de preferencia debe ser de color claro.		x		Su ropa es de uso diario por consiguiente no posee uniforme
69	El calzado es adecuado para el proceso productivo.	x			Utiliza botas de caucho
70	El personal cubre el cabello en el área de producción.		x		El cabello no tiene ninguna protección se encuentra descubierto durante la elaboración del queso
71	El personal se lava frecuentemente las manos; antes de comenzar o cambiar cualquier operación del proceso, después de usar los baños y después de manipular materia prima o alimentos crudos.		x		No cuenta con un lavamanos cerca
<b>3. Comportamiento del personal</b>					
72	El personal acata las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos y bebidas.	x			Dentro de la quesera se respeta las normas establecidas
73	El personal de áreas productivas mantiene el cabello cubierto, uñas cortas, sin esmalte, sin joyas, sin maquillaje, barba o bigote cubiertos durante la jornada de trabajo.		x		El personal no cubre su cabello y posee bigote
<b>4. Visitantes</b>					
74	Los visitantes utilizan ropa protectora y cumplen con todas las recomendaciones de higiene personal.		x		Los visitantes entran con ropa común
75	Las personas se lavan y desinfectan las manos al ingresar a las áreas de manipulación de alimentos.		x		No existe un lugar cerca para desinfectarse y lavarse las manos
76	Se controla el acceso del personal y de los visitantes a la planta de alimentos, para prevenir la contaminación.		x		No existe un control
77	Existen avisos en lugares visibles referentes a la higiene, el lavado de manos y los procedimientos de producción; y se vigilar su cumplimiento.		x		No existe en ninguna parte de la quesera los avisos
<b>Capacitación (Art. 14)</b>					
<b>1. Conocimientos y las responsabilidades</b>					
78	El personal conoce sus funciones y la responsabilidad de proteger los alimentos de la contaminación y el deterioro.	x			Tiene los conocimientos para proteger los alimentos que fue evidenciado en la prueba de diagnostica realizada
79	El personal conoce como manipular el producto final en condiciones higiénicas.	x			En ocasiones no lo realizan con frecuencia
80	El personal encargado conoce como manipular productos químicos utilizados en sus procesos productivos.	x			El personal conoce como manipular los productos químicos que son utilizados en la quesera

81	El personal está capacitado sobre cómo realizar las operaciones durante el proceso.	x			
82	El personal conoce los programas de limpieza y desinfección y control de plagas.	x			
<b>2.Programas de capacitación</b>					
83	El personal es capacitado de manera general en los procedimientos para obtener el producto final, recepción de materia prima, manejo de registros y riesgos de contaminación.		x		No tienen un programa de capacitación dentro de la quesera
<b>Control de las operaciones ( Art. 15)</b>					
84	Se ejecutan controles que ayuden a disminuir riesgo de contaminación microbiana durante el proceso.		x		No se ejecutan controles de disminución de riesgos de contaminación
<b>Procedimientos y Métodos de Limpieza (Art. 16)</b>					
85	Se emplean métodos físicos, tales como aplicación de fricción con cepillos, calor, enjuague, lavado, con flujo turbulento, limpieza por aspiración o métodos químicos como el uso de detergentes cuaternarios, álcalis o ácidos recomendados.		x		Utiliza agua hervida para su limpieza
86	La limpieza se realiza de manera ordenada.	x			La limpieza se realiza ordenadamente con agua hervida al final de la producción
<b>Almacenamiento (Art. 17)</b>					
87	Se dispone de ambientes separados o independientes, para mantener la seguridad y evitar la contaminación cruzada de materia prima, productos intermedios y producto final.		x		No tiene un ambiente adecuado para almacenar el producto terminado
88	En función de la naturaleza del alimento los almacenes o bodegas, incluyen dispositivos de control de temperatura y humedad, así como también un plan de limpieza y control de plagas.		x		En la quesera no existe cuarto frío por lo que el alimento es almacenado al aire libre, no hay control de plagas y la limpieza se realiza con agua hervida
89	Se evita el contacto del piso al producto terminado mediante uso de estanterías, paletas, etc.	x			El producto terminado se encuentra lejos del piso
90	Existe acceso restringido a las instalaciones en donde se almacenen sustancias de limpieza y peligrosas.		x		No ocupa sustancias de limpieza, ni sustancias peligrosas
91	Se mantiene un control sobre el almacenamiento de los productos, se recomienda aplicar el sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir).	x			No existe documentación pero la quesera si aplica el sistema PEPS
<b>Empaque ( Art. 18)</b>					

92	El material de envasado ofrece una protección de los productos alimenticios para reducir al mínimo la contaminación y evitar daños.		x		No queda debidamente sellado
93	El material de embalaje no constituye un riesgo para la inocuidad y aptitud del producto final.			x	No utilizan sistema de embalaje
<b>Control de plagas ( Art. 19)</b>					
94	Se cuenta con un sistema de control de plagas.		x		No posee control de plagas debido a su alto costo
95	Se realizan actividades de control de roedores con agentes físicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos.		x		El control de roedores no se ha realizado anteriormente
<b>Transporte ( Art. 20)</b>					
96	El transporte mantiene las condiciones higiénico - sanitarias y de temperatura adecuados.		x		Es transportado en camionetas en donde el producto esta expuesto al aire libre y no cuenta con sistema de refrigeración
97	Están contruidos con materiales apropiados para proteger al alimento de la contaminación y facilitan la limpieza.		x		El transporte tiene cajón de madera y los alimentos se encuentran expuestos a cualquier tipo de contaminación
98	Evita transportar alimentos junto a sustancias de limpieza tóxicas o peligrosas.	x			Solo llevan el producto final (queso)
<b>Documentación y registros ( Art. 21)</b>					
99	Existen registros de la producción especialmente de las etapas críticas, de los procedimientos de limpieza, de la distribución, de las condiciones de recepción y almacenamiento de materias primas y producto terminado.		x		No posee ningún registro
<b>Del registro sanitario (capítulo V) (Art. 24, 25 )</b>					
100	Cuenta el producto con un registro/notificación sanitario otorgado por el organismo competente.		x		El queso fresco no cuenta con notificación sanitaria
101	Cuenta el establecimiento con responsable técnico con formación académica en el ámbito de la producción o control de calidad e inocuidad de alimentos.		x		Existe un solo manipulador y en la quesera no hay ningún técnico que lo asesore

FUENTE: ARCSA, 2015