



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

**“PREVALENCIA DE BACTERIAS PATÓGENAS *Listeria monocytogenes* Y
Staphylococcus aureus, EN QUESOS FRESCOS ELABORADOS
ARTESANALMENTE EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN
RIOBAMBA.”**

TESIS DE GRADO

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

PRESENTADO POR

GLENDIA ELIZABETH CASTILLO SEGOVIA

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

DEDICATORIA

Con amor y mucho cariño a mi madre Glenda Marina, por ser una mujer fuerte y dedicada, con su amor y su apoyo ha sabido ser la base fundamental de mi formación y a quien le debo todo lo que soy.

AGRADECIMIENTO

A, Dios todopoderoso quien supo encaminarme por el camino de las ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas.

A, mi madre Virgen Dolorosa, mi guía en todo el camino transcurrido.

Mi profunda gratitud a mi madre Glenda Marina quien con sus sabios consejos, su confianza, su paciencia infinita y su sincero amor hizo que me levante de caídas, ignore los tropiezos y mire siempre hacia adelante.

A, mi padre Manuel Eliceo por sus enseñanzas y su apoyo incondicional.

A, la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por ser el templo del saber donde se fueron forjando todos mis objetivos y logrando todas mis metas.

A, la Dra. Olga Lucero y a la Ing. Paola Argüello por sus valiosos conocimientos y su arduo asesoramiento en la realización de la presente investigación.

A la Dra. Ana Karina Carrascal, experta en microbiología quien impartió sus conocimientos de una manera acertada dando apertura en la pasantía realizada en la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá.

A la Dra. Janneth Gallegos, por su apertura en la participación en su Proyecto Investigativo.

Infinito agradecimiento al Departamento de Control y Vigilancia Sanitaria de la Coordinación Zonal de Salud 3 que con acertada dirigencia por parte de la Dra. Angelita Quisiguiña y el trabajo de su equipo técnico hicieron posible la presente investigación.

A, mis amigas Geovanna, Belén, con quienes compartí experiencias inolvidables y momentos de alegría.

Mi gratitud a Ayp.net por su valiosa ayuda en la realización de la presente.

Gracias por su cariño y amor a mi amigo y compañero Raúl Fabián.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación: “**PREVALENCIA DE BACTERIAS PATÓGENAS *Listeria monocytogenes* Y *Staphylococcus aureus*, EN QUESOS FRESCOS ELABORADOS ARTESANALMENTE EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA.**” de responsabilidad de la egresada Glenda Elizabeth Castillo Segovia, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Silvio Álvarez DECANO FAC.CIENCIAS	_____	_____
Dr. Iván Ramos DIRECTOR DE ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA	_____	_____
Dra. Olga Lucero DIRECTOR DE TESIS	_____	_____
Ing. Paola Argüello MIEMBRO DE TRIBUNAL	_____	_____
Lcdo. Carlos Rodríguez DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACIÓN	_____	_____
NOTA DE TESIS ESCRITA	_____	

Yo, **Glenda Elizabeth Castillo Segovia**, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, AL EQUIPO INVESTIGADOR DEL PROYECTO “Factores de riesgo asociado a la contaminación de bacterias patógenas *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*, en la cadena de producción artesanal de quesos frescos elaborados en las parroquias rurales del Cantón Riobamba” DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

GLEND A ELIZABETH CASTILLO SEGOVIA

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

Act A	Proteína de <i>Listeria</i>
ANOVA	Analysis of Variance
BP	Baird Parker
°C	Grados Celsius
cm	Centímetros
cm ²	Centímetros cuadrados
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
ETAS	Enfermedades Transmitidas por Alimentos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación
FDA	Food and Drug Administration (Agencia de Alimentos y Medicamentos)
g	Gramos
G'	Extracto Seco
h	Hora
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point
IAE	Infecciones Alimentarias estafilocócicas
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
Kg	Kilogramo
L	Litro
LLO	Listeroilisina O
Ms	Masa seca
mg	Miligramos
min	Minuto
mL	Mililitro
MNPC	Muy numerosas para contar
N	Normalidad
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
%	Porcentaje
OMS	Organización Mundial de la Salud
pH	Potencial de Hidrógeno
PUL	Leucocidia de Pantone-Valentine
SE	Enterotoxinas estafilocócicas
t	Tiempo
T°	Temperatura
TSST-1	Toxina 1 del síndrome del shock tóxico
µL	Microlitro
UFC	Unidades formadoras de colonias
VRB	Bilis rojo-violeta
VRBG	Bilis rojo-violeta con glucosa

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	- 1 -
1. MARCO TEÓRICO	- 1 -
1.1 QUESO.....	- 1 -
1.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	- 1 -
1.1.2 DEFINICIONES GENERALES	- 3 -
1.1.3 CLASIFICACIÓN.....	- 4 -
1.2 QUESO FRESCO.....	- 9 -
1.2.1. CLASIFICACIÓN DEL QUESO FRESCO	- 10 -
1.2.1.1 Según el contenido de humedad	- 10 -
1.2.1.2 Según el contenido de grasa láctea.....	- 10 -
1.2.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL QUESO FRESCO.....	- 12 -
1.2.3 APORTE NUTRIMENTAL DEL QUESO FRESCO	- 13 -
1.2.4 VALOR CALÓRICO	- 15 -
1.2.5 ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO	- 16 -
1.2.5.1 Materias Primas para la elaboración del Queso Fresco.....	- 16 -
1.2.5.2 Materiales y equipos utilizados en la elaboración de Queso Fresco	- 20 -
1.3 CONTROL DE CALIDAD EN LA ELABORACION DEL QUESO	- 27 -
1.3. 1 CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE	- 27 -
1.3.1.1 Características organolépticas	- 27 -
1.3.1.2 Propiedades Físicas de la leche.	- 27 -
1.3.1.3 Propiedades Químicas	- 28 -

1.3.1.4 Características microbiológicas	- 29 -
1.3.2 CONTROL DE CALIDAD EN EL QUESO FRESCO	- 30 -
1.3.2.1 Control de Calidad Físico y Químico	- 30 -
1.3.2.2 Control Microbiológico	- 31 -
1.3.2.3 Evaluación Sensorial de Queso Fresco.....	- 31 -
1.4 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	- 33 -
1.4.1 CLASIFICACIÓN DE ETAS	- 34 -
1.4.2 SÍNTOMAS DE ETAS	- 35 -
1.4.3 MICROORGANISMOS TRANSMITIDOS POR EL QUESO	- 36 -
1.4 GÉNERO <i>Listeria</i>	- 37 -
1.4.1 Características.....	- 37 -
1.4.2 <i>Listeria monocytogenes</i>	- 38 -
1.4.2.1 Generalidades	- 38 -
1.4.2.2 Manifestaciones de Listeriosis.....	- 39 -
1.4.2.3 Virulencia	- 40 -
1.4.2.4 Resistencia.....	- 41 -
1.4.2.5 Colonización y Patogenia de la infección.....	- 42 -
1.4.2.6 Listeriosis durante el embarazo	- 43 -
1.4.2.7 Listeriosis neonatal	- 43 -
1.4.2.8 Diagnóstico.....	- 44 -
1.4.2.9 Tratamiento de la listeriosis.....	- 45 -
1.4.2.10. Medios de Cultivo para Detección de <i>Listeria</i> en Alimentos.....	- 45 -
1.4.2.11 PETRIFILM PARA DETECCIÓN DE <i>Listeria</i>	- 47 -
1.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	- 48 -

1.5.1 CARACTERÍSTICAS.....	- 48 -
1.5.2 HABITAT.....	- 49 -
1.5.3 MORFOLOGÍA	- 49 -
1.5.4 VIRULENCIA.....	- 50 -
1.5.5 MANIPULADORES DE ALIMENTOS Y <i>Staphylococcus aureus</i>	- 54 -
1.5.6 PRESENCIA DE <i>Staphylococcus aureus</i> EN ANIMALES	- 55 -
1.5.7. MEDIOS DE CULTIVO PARA DETECCIÓN DE <i>Staphylococcus aureus</i> EN ALIMENTOS	- 55 -
1.5.7.1 AGAR BAIRD PARKER.....	- 56 -
1.6 ENTEROBACTERIAS	- 57 -
1.6.1 Morfología.....	- 58 -
1.6.2 ENTEROBACTERIAS Y LOS ALIMENTOS.....	- 59 -
1.6.3 AGAR VRBG.....	- 60 -
1.7 BACTERIAS COLIFORMES.....	- 61 -
1.7.1 CARACTERÍSTICAS.....	- 62 -
1.7.2 HÁBITAT.....	- 62 -
1.7.3 Coliformes como Indicadores.....	- 62 -
1.7.4 Agar VRB (VIOLET RED BILE) Agar Cristal Violeta-Rojo Neutro-Bilis	- 63 -
1.7.4.1 Composición:.....	- 64 -
1.8 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	- 64 -
1.8.1 REQUISITOS PARA CUMPLIR CON LAS BPM.....	- 66 -
1.8.1.1 CAPITULO I DE LAS INSTALACIONES.....	- 66 -
1.8.1.2 Equipos y utensilios.....	- 72 -
1.8.1.3 Título IV Requisitos Higiénicos de Fabricación. Capítulo I Personal	- 73 -

1.8.1.4 Capítulo II Materias Primas e Insumos	- 75 -
1.8.1.5 Capítulo III Operaciones de Producción	- 77 -
1.8.1.6 Envasado, etiquetado y empaquetado.....	- 79 -
1.8.1.7 Capítulo V. Almacenamiento, Distribución, Transporte y Comercialización.....	- 80 -
1.8.1.8 Titulo V garantía de Calidad Capítulo Único del Aseguramiento y Control de calidad	- 82 -
1.8.1.9. Titulo VI Procedimiento para la Concesión del Certificado de Operación sobre la base de la Utilización de Buenas Prácticas de Manufactura.....	- 84 -
Capitulo I de la Inspección	- 84 -
1.8.1.10. Capítulo VII de las Inspecciones para las actividades de Vigilancia y Control .	- 87 -
1.9 ANALISIS FODA	- 89 -
1.9.1 HERRAMIENTA PARA ANÁLISIS FODA INGHENIA SWOT	- 91 -
CAPÍTULO II.....	- 92 -
2. PARTE EXPERIMENTAL.....	- 92 -
2.1 LUGAR DE INVESTIGACIÓN.....	- 92 -
2.2 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.....	- 92 -
2.2.1 MATERIA PRIMA	- 92 -
2.2.2 EQUIPOS	- 93 -
2.2.3 MATERIALES.....	- 93 -
2.2.4 REACTIVOS.....	- 94 -
2.2.5 MEDIOS DE CULTIVO.....	- 94 -
2.3 MÉTODOS.....	- 95 -
2.3.1 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE.....	- 95 -
2.3.1.1 CHEQUEO DE BPM	- 95 -
2.3.1.2 ANÁLISIS FODA	- 96 -

2.3.2 MUESTRA	- 96 -
2.3.3 TOMA DE MUESTRAS.....	- 98 -
2.3.3.1 Muestreo de Queso Fresco	- 98 -
2.3.3.2 Muestreo de Superficies	- 98 -
2.3.3.3 Muestreo de Manipuladores	- 99 -
2.3.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MUESTRAS	- 99 -
2.3.4.1 Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> . Método recuento en placa de siembra por extensión en superficie. NTE: INEN 1529: 14-98	- 99 -
2.3.4.2 Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> . Recuento en Petrifilm (3M).....	- 102 -
2.3.4.3 Determinación de Enterobacterias Totales por siembra en placa. Método por siembra en placa.....	- 102 -
2.3.4.4 Determinación de Coliformes. Método Recuento Directo en placa de agar.	- 103 -
2.3.4.5 Determinación de <i>Listeria</i> en Ambientes. Recuento en PETRIFILM	- 104 -
2.3.5 ANÁLISIS SENSORIAL, FÍSICO Y QUÍMICO DE MUESTRAS DE QUESO FRESCO.....	- 105 -
2.3.5.1 Análisis Sensorial de Queso Fresco.....	- 105 -
2.3.5.2 Determinación de humedad. Método de desecación en estufa de aire caliente. NTE INEN 63.....	- 107 -
2.3.5.3 Determinación del contenido de grasa. Método de Schmid-Bondzynski-Ratzlaff. NTE INEN 64.....	- 108 -
2.3.5.4 Determinación de la concentración del ión Hidrógeno (pH). Método Potenciométrico. NTE INEN 389.....	- 110 -
2.3.5.5 Determinación de la acidez. Método Volumétrico NTE INEN 0013:84	- 111 -
CAPÍTULO III	- 113 -
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	- 113 -

3.1 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE.....	- 113 -
3.2 CHEQUEO DE BPM	- 113 -
3.3. ANÁLISIS FODA DE LAS 31 QUESERAS EN EL CANTÓN RIOBAMBA	- 116 -
3.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DE QUESO FRESCO ...	- 121 -
3.4.1 COLIFORMES	- 121 -
3.4.2 ENTEROBACTERIAS	- 122 -
3.4.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	- 123 -
3.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES	- 124 -
3.6 ANÁLISIS SENSORIAL DE MUESTRAS DE QUESO FRESCO	- 129 -
3.7 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE MUESTRAS DE QUESO FRESCO.....	- 132 -
4. CONCLUSIONES.....	- 136 -
5. RECOMENDACIONES	- 138 -
6. RESUMEN.....	- 139 -
SUMARY.....	- 140 -
7. BIBLIOGRAFÍA	- 141 -
8. ANEXOS	- 155 -

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	PORCENTAJES DE BPM POR ESTRATOS.....	-97-
Cuadro No. 2	CRONOGRAMA PARA TOMA DE MUESTRAS.....	-98-
Cuadro No. 3	QUESERAS ARTESANALES CON EL % DE CUMPLIMIENTO DE BPM.....	-113-
Cuadro No. 4	RESUMEN DEL ANÁLISIS FODA DE LAS 31 QUESERAS DE LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA.....	-117-
Cuadro No. 5	VALORACIÓN DE ANÁLISIS FODA.....	-120-
Cuadro No. 6	RESULTADO DEL NÚMERO DE BACTERIAS ENCONTRADAS EN QUESOS FRESCOS ELABORADOS EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA.....	-121-
Cuadro No. 7	RECUENTO DE COLIFORMES EN SUPERFICIES.....	-126-
Cuadro No. 8	RECUENTO DE ENTEROBACTERIAS EN SUPERFICIES.....	-126-
Cuadro No. 9	RECUENTO DE <i>S. aureus</i> EN SUPERFICIES.....	-128-
Cuadro No. 10	RECUENTO DE <i>Listeria</i> EN SUPERFICIES.....	-128-
Cuadro No. 11	EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS QUESOS FRESCOS FRESCOS.....	-129-
Cuadro No. 12	RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍCO QUÍMICO DE QUESOS FRESCOS.....	-132-

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	CLASIFICACIÓN DE LOS QUESOS SEGÚN LA NORMA A-6 DE LA FAO/OMS.....	-8-
Tabla No. 2	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL QUESO FRESCO.....	-13-
Tabla No. 3	INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL QUESO FRESCO.....	-14-
Tabla No. 4	PRINCIPALES ENZIMAS COAGULANTES DE USO EN QUESERÍA.....	-18-
Tabla No. 5	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE CRUDA.....	-29-
Tabla No. 6	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE PASTEURIZADA.....	-29-
Tabla No. 7	REQUISITOS PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS ESTABLECIDOS EN LA NTE INEN 1528:2012.....	-30-
Tabla No. 8	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS.....	-31-
Tabla No. 9	PRINCIPALES FACTORES DE VIRULENCIA DE <i>S. aureus</i>	-51-
Tabla No. 10	COMPOSICIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO BAIRD PARKER PARA DETECCIÓN DE <i>S.aureus</i>	-56-
Tabla No. 11	TIPOS DE ENTEROBACTERIAS CON IMPORTANCIA CLÍNICA.....	-57-
Tabla No. 12	COMPOSICIÓN DEL AGAR VRBG.....	-60-
Tabla No. 13	COMPOSICIÓN DEL AGAR VRB.....	-64-
Tabla No. 14	REQUISITOS PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS NTE INEN 1528:2012.....	-132-
Tabla No. 15	REQUISITOS PARA QUESOS FRESCOS NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 2002 102:1987.....	-133-

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico No. 1	PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO.....	-26-
Gráfico No. 2	ESTRUCTURA ANTIGÉNICA DE LAS ENTEROBACTERIAS.....	-57-

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1	QUESO.....	-4-
Fotografía No. 2	QUESOS FRESCOS.....	-9-
Fotografía No. 3	LECHE PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO.....	-17-
Fotografía No. 4	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	-18-
Fotografía No. 5	<i>Listeria</i>	-37-
Fotografía No. 6	<i>Listeria monocytogenes</i> en AGAR PALCAM.....	-38-
Fotografía No. 7	AGAR CROMOGÉNICO PARA DETECCIÓN DE <i>L. monocytogenes</i>	-46-
Fotografía No. 8	PETRIFILM PARA DETECCIÓN DE <i>Listeria</i>	-47-
Fotografía No. 9	<i>Staphylococcus aureus</i>	-48-
Fotografía No. 10	CRECIMIENTO DE <i>S. aureus</i> EN AGAR BAIRD PARKER.....	-56-
Fotografía No. 11	CRECIMIENTO DE ENTEROBACTERIAS EN AGAR VRBG.....	-60-
Fotografía No. 12	CRECIMIENTO DE COLIFORMES EN AGAR VRB.....	-63-

INDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1	QUESERAS DE LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA (Datos de la Dirección Provincial de Salud de Chimborazo 2011 y Agrocalidad).....	-155-
Anexo No. 2	CHECK LIST PARA EVALUACIÓN DE BPM EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA.....	-158-
Anexo No. 3	ACTA DE INSPECCIÓN SANITARIA A QUESERAS DE PRODUCCIÓN ARTESANAL.....	-166-
Anexo No. 4	CRONOGRAMA DE VISITAS A QUESERAS ARTESANALES DEL CANTÓN RIOBAMBA.....	-168-
Anexo No. 5	QUESERAS AGRUPADAS POR ESTRATOS DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE BPMs.....	-171-
Anexo No. 6	QUESERAS MUESTRA.....	-173-
Anexo No. 7	FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q1).	-174-
Anexo No. 8	FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q2).	-175-
Anexo No. 9	FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q3).	-176-
Anexo No. 10	FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q4).	-177-
Anexo No. 11	FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q5).	-178-
Anexo No. 12	FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q6).	-179-
Anexo No. 13	FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q7).	-180-
Anexo No. 14	FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q8).	-181-
Anexo No. 15	FOTOGRAFÍAS DE LOS QUESOS MUESTREADOS.....	-182-
Anexo No. 16	FOTOGRAFÍAS DEL MUESTREO.....	-183-
Anexo No. 17	FOTOGRAFÍAS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE QUESOS FRESCOS.....	-184-
Anexo No. 18	FOTOGRAFÍAS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES MUESTREADAS.....	-185-
Anexo No. 19	FOTOGRAFÍAS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL QUESO FRESCO. FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH. RIOBAMBA. MARZO 2013.....	-192-

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la investigación de Salazar y Vera (2009), Ecuador cuenta con un gran desarrollo cultural, de biodiversidad y abundancia de recursos naturales, por lo que pertenece al grupo de los 17 países considerados mega biodiversos a nivel mundial, siendo la producción láctea una de las actividades de mejor desarrollo con una producción diaria de 4,6 millones de litros de leche, Según Grijalva (2011), en el Ecuador aproximadamente, se dedican 3,5 millones de hectáreas a la producción de leche; la mayor concentración está en la Sierra (75%), la Amazonía (11%) y la diferencia (14%) en el resto del país. (51) (56)

Según datos del MAGAP (2010) La leche fluida disponible se destina en un 25% para la elaboración industrial (19% leche pasteurizada y 6% para elaborados lácteos) 75% entre consumo de utilización de la leche cruda (39% en consumo humano directo y 35 % para industria caseras de quesos frescos) y aproximadamente un 1% se la comercializa con Colombia en la frontera, se calcula que el consumo per cápita de la población del Ecuador, se estima en 1,72 Kg de queso mensual por persona. (88)

En la provincia de Chimborazo, el sector ganadero es uno de los más productivos por sus excelentes campos y su clima frío, es así que tanto en parroquias urbanas como en rurales pequeños, medianos y grandes productores han querido impulsar el área de elaboración de lácteos, hoy en día la mayor parte de los alimentos incluyendo el queso fresco se fabrican de modo que todos produzcan un buen efecto en nuestros sentidos, el desarrollo del producto incluyen grandes factores a considerar: composición de materias primas, métodos de fabricación, tipo de planta, cumplimiento de las especificaciones y normas legales, métodos de control en cada etapa, tipo de empaquetado, características de almacenaje, costos totales , almacenaje y distribución, lo que conlleva a calidad e inocuidad, pero enfermedades transmitidas por alimentos mal elaborados son experimentadas con más frecuencia, las

infecciones e intoxicaciones son producidas por virus hongos, parásitos, bacterias y sus toxinas, estudios para enfrentar esta realidad son más frecuentes en el mundo, en el queso fresco no es la excepción pues este se expende en una cantidad apreciable en los mercados municipales, donde el público consumidor generalmente no conoce la procedencia ni la forma de elaboración, la que se realiza sin la debida calificación técnica, dando origen a enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados que son una fuente importante de morbimortalidad a nivel mundial.(88)

Se han descrito alrededor de 250 agentes causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), entre bacterias, virus, hongos, parásitos, priones y toxinas. Los microorganismos contaminan los alimentos en pequeñas cantidades, pero cuando encuentran en ellos las condiciones adecuadas para sobrevivir y multiplicarse pueden alcanzar los niveles necesarios para ser infectantes, como es el caso de *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes* en la producción de queso fresco; de los cuales se han realizado varios estudios. (42) Acerca de *Listeria monocytogenes*, bacteria que es causante de infecciones alimentarias con una tasa de mortalidad entre un 20 a 30%, capaz de proliferar en un amplio rango de temperaturas (1 °C a 45 °C) y una elevada concentración de sal, se han descrito estudios de evaluación de riesgos en queso fresco en países vecinos como en Colombia donde según el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos para el período 2000-2009, los quesos presentan alta prevalencia de *L. monocytogenes*, en Venezuela se investigó la presencia de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos que se expenden en comercios públicos y municipales de Cumaná, de las cuales dos fueron positivas para *L. monocytogenes*. En Ecuador esta investigación es escasa, sin embargo se puede citar el estudio “Evaluación de la prevalencia de *Listeria monocytogenes* en productos lácteos y embutidos en tres mercados de la ciudad de Quito mediante la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real” realizado en Quito en la Pontificia Universidad Católica por Mena, M (2010), donde se encontró la presencia del patógeno (21) (54)

Alimentos contaminados con *Staphylococcus aureus*, de los que se tiene referencia, son realizados en base a la calidad microbiológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima (2008) donde se determinó la presencia de *Staphylococcus aureus* en 24 muestras,

con valores medios de 10^5 UFC/g los cuales se encontraron por encima del límite máximo permitido por la Norma Técnica Peruana, lo que indica la insuficiencia de las medidas sanitarias aplicadas en la elaboración de este alimento y la posibilidad de contener enterotoxinas que pueden ocasionar intoxicación estafilocócica.

En este contexto esta investigación se planteó los siguientes objetivos: Establecer la prevalencia de *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*, en quesos frescos elaborados artesanalmente en las parroquias rurales del Cantón Riobamba, realizar el diagnóstico (FODA) de las queseras artesanales de las parroquias rurales: Licto, Pungalá, San Juan, Quimiag, San Luis y Punín, para establecer la línea base; evaluar *in situ* la aplicación de las BPM en el procesamiento del queso fresco y realizar el análisis, físico, químico, microbiológico y sensorial de los quesos frescos.

Con la información de la Coordinación Zonal de Salud 3 y Agrocalidad se determinaron 31 queseras de tipo artesanal donde se evaluaron las BPM mediante una lista de chequeo, se realizó el análisis FODA mediante la herramienta de Inghenia Swoot, aplicando un muestreo estratificado, se seleccionaron ocho queseras para determinar la presencia de las bacterias patógenas en el queso fresco y en las superficies de producción.

Los datos de observación e inspección crearon evidencias que demuestran las prácticas inadecuadas que se están llevando a cabo en los sitios de elaboración y que son ratificadas con los resultados del análisis bromatológico, se determinan la prevalencia de *S. aureus* en queso fresco y de *Listeria* en las superficies de las plantas productoras; se identificó además la presencia de bacterias Indicadoras Enterobacterias y Coliformes tanto en las superficies como en el producto final; todo esto hace ver la falta de inocuidad de estos alimentos que ponen en riesgo la salud de los consumidores, siendo susceptibles de contraer enfermedades transmitidas por alimentos, convirtiéndose en un problema de salud pública y con implicaciones en lo social y económico.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 QUESO

1.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

De acuerdo con el personal del Programa Universitario de Alimentos de la Universidad Autónoma de México la leche de los mamíferos domésticos ha formado siempre parte importante del alimento de los seres humanos desde tiempos prehistóricos. Algunos productos lácteos como el queso tienen una historia muy antigua, puesto que son mencionados en las primeras escrituras conocidas y que existen evidencias arqueológicas en grandes jarras semejantes a los recipientes actuales, de que las vacas ya eran ordeñadas desde hace más de 6000 años (79)

Según la mitología griega, fueron los Dioses del Olimpo quienes enseñaron a los humanos a elaborar el queso, algo más verosímil es la leyenda árabe en la que dice que un pastor nómada se quedó sin recipiente para transportar la leche, entonces se le ocurrió matar un cabrito y utilizar su estómago como odre. A consecuencia del calor durante el camino de vuelta, la leche se tornó sólida y de esta manera aprendieron a elaborar queso. (79)

Poco a poco se introdujo en Asia Central y en Oriente Medio, su fabricación se extendió a Europa y se había convertido en una empresa sofisticada ya en época romana. Cuando la influencia de Roma decayó, surgieron técnicas de elaboración locales diferentes. Las pruebas arqueológicas más antiguas de la manufactura del queso se han encontrado en murales de tumbas del Antiguo Egipto. Estos primeros quesos probablemente tendrían un fuerte sabor y estarían intensamente salados, con una textura similar a los quesos feta o requesón. (80)

Desde Oriente Medio, las habilidades en la manufactura del queso se introdujeron en Europa, donde climas más fríos hacían necesario menos cantidades de sal para la conserva. Con la reducción de sales y ácidos, el queso se convirtió en un ambiente propicio para bacterias y mohos, encargados de darle su sabor característico. (81)

En los tiempos de la Antigua Roma era un alimento que se consumía a diario, y su proceso de fabricación no distaba demasiado a como se hace actualmente fuera del ámbito industrial. En el año 65 d. C. se detalla la fabricación de quesos con procesos que comprenden la coagulación con fermentos, presurización del cuajo, salado y curado. La *Naturalis Historia* de Plinio el Viejo (77 d. C.) dedica un capítulo a describir la diversidad de quesos consumidos por los romanos del Imperio. Los quesos de los Alpes y Apeninos tenían una variedad tan considerable como hoy en día. (80)

Roma extendió sus técnicas en la manufactura del queso por gran parte de Europa, introduciéndolas en regiones sin conocimiento de ellas. Con el declive de Roma y el colapso en el comercio de grandes distancias, la diversidad del queso en Europa aumentó sensiblemente, con distintas regiones desarrollando sus propias tradiciones distintivas. (79)

Ligado a la cultura moderna europea, el queso era prácticamente desconocido en las culturas orientales, no había sido inventado en la América precolombina, y tenía un uso bastante limitado en África, siendo popular y estando desarrollado sólo en Europa y en las áreas fuertemente influenciadas por su cultura. Pero con la extensión, primero del imperialismo europeo, y después de la cultura euroamericana, se extendió por otras regiones. (79)

Los años 1860 mostraron las posibilidades de la producción de queso, y sobre el cambio de siglo la ciencia comenzó a producir microbios puros. Antes de esto, las bacterias se obtenían del medio ambiente o reciclando otras ya usadas. El uso de microbios puros significó una producción mucho más estandarizada. Se empezaron a producir lo que se denomina queso procesado. (80)

La producción industrial de queso adelantó a la tradicional en la Segunda Guerra Mundial, las fábricas se convirtieron en la fuente de la mayoría de quesos en América y Europa, desde las

antiguas civilizaciones, el queso se ha almacenado para épocas de escasez y se le considera un buen alimento para los viajes, siendo apreciado por su facilidad de transporte, buena conservación y buen contenido en grasa, proteínas, calcio y fósforo. (16)

1.1.2 DEFINICIONES GENERALES

De acuerdo a la FAO/OMS: “es el productos fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche, nata, leche parcialmente desnatada, mazada o por una mezcla de estos productos” (17)

De acuerdo a la composición: “es el producto, fermentado o no, constituido esencialmente por la caseína de la leche, en forma de gel más o menos deshidratado que retiene casi toda la materia grasa, si se trata de queso graso, un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales” (17).

Según Keating (2002), define al queso como el producto resultante de la concentración de una parte de la materia seca de la leche, por medio de una coagulación.

Los métodos de fabricación y de control de la fermentación del queso fueron descubiertos y desarrollados empíricamente. (20)

Según Alais, los quesos son una forma de conservación de los dos componentes insolubles de la leche: caseína y la materia grasa; se obtienen por la coagulación de la leche seguida del desuerado, en el curso del cuál el lacto suero se separa de la cuajada. La definición precisa que “el producto puede o no estar fermentado”, de hecho experimenta por lo menos una fermentación láctica (3)

De acuerdo a Chamorro y Losada (2002), el queso es el producto fresco o maduro, sólido o semisólido, que resulta de la coagulación de la leche natural (entera), de la desnatada total o parcialmente, de la nata, del suero de mantequilla, o de una mezcla de algunos de todos estos productos, por acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, seguida del desuerado del coágulo obtenido. Este coágulo, llamado cuajad, está esencialmente constituido de un gel de caseína que retiene la materia grasa y una parte más o

menos importante de la parte acuosa de la leche, el lactosuero y en el que la relación entre la caseína y las proteínas del suero sea igual o superior a la de la leche. La cuajada puede ser consumida como tal bajo la categoría de queso fresco o sufrir una maduración que le llevará a una serie de transformaciones especialmente enzimáticas que le hacen adquirir caracteres organolépticos específicos, constituyendo el queso maduro. (9)

Según Poncelet (2004), El queso se define técnicamente como: el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, de la leche total o parcialmente desnatada, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos, coagulados total o parcialmente por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial de la parte acuosa, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, siempre que la relación entre la caseína y las proteínas séricas sea igual o superior a la de la leche. (87)

También se entiende por queso al alimento sólido o semisólido obtenido por el proceso de la coagulación de la leche, proceso que produce la separación de componentes sólidos de la leche, la cuajada, de los líquidos y el suero (Fotografía No. 1) (87)



FOTOGRAFÍA No. 1 QUESO

1.1.3 CLASIFICACIÓN

En la NTE-INEN 0062:74 se establece una clasificación de acuerdo a su dureza y contenido de grasa así:

De acuerdo con su dureza los quesos pueden ser:

Duros: Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es igual o menor de 55%.

Semiduros: Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es mayor a 55% y menor de 65%

Blandos: Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es igual o mayor a 65%.

De acuerdo con su contenido de materia grasa, se clasifican en quesos:

Ricos en grasa: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es igual o mayor de 60%.

Extragrasos: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 60% y mayor o igual que 45%.

Semigrasos: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 45% y mayor o igual que 25%

Pobres en grasa: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 25% y mayor de 10%

Desnatados: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es igual o menor de 10%

De acuerdo con sus características de maduración se clasifican en:

Maduros: Aquellos que no están listos para el consumo poco después de su fabricación, y que deben mantenerse durante un tiempo determinado en condiciones tales que se originen los necesarios cambios característicos físicos y químicos por todo su interior y/o sobre su superficie.

Sin madurar: Aquellos que están listos para el consumo poco después de su fabricación y que no requieren de cambios físico o químicos adicionales. (40)

Según quesería Vola (2013), hacer una sola clasificación del queso, no es una tarea fácil, sin embargo, recoge las clasificaciones más simples y utilizadas:

Según su forma de elaboración

- **Industrial:** El producto se elabora en industrias queseras, con instalaciones más o menos grandes y que suponen cierto capital. La leche se compra a los ganaderos que pueden estar cerca o lejos de la fábrica y el queso que se elabora puede fabricarse siguiendo los procesos tradicionales o no.
- **Artesano:** Al frente de su elaboración hay muy pocas personas y se caracteriza porque en su proceso de elaboración se mantienen los procedimientos tradicionales de la zona y se obtiene un producto peculiar. Cada artesano utiliza pequeñas cantidades de leche, la cual puede ser comprada o bien propia, en cuyo caso también se llama “queso de granja”.

Según la maduración

Fresco: Es el producto que puede consumirse una vez que ha terminado el proceso de fabricación.

Blanco pasteurizado: En este caso se pausteriza la cuajada.

Curado o maduro: Es aquel que después de la fabricación se mantiene durante cierto tiempo en unas condiciones determinadas de humedad y temperatura hasta su consumo.

Actualmente, existen muchos criterios para definir los nombres de los quesos según su tiempo de maduración, aunque de forma orientativa podemos señalar como:

- **Tierno:** Entre 7 -30 días.
- **Semi-Curado:** Entre 30 y 60 días.
- **Curado:** Más de 60 días.

Dentro de los quesos curados nos encontramos como caso particular a los madurados con mohos que pueden desarrollarse en el interior, como es el caso de los azules (Roquetfor, Cabrales), o en la superficie (Camembert). (88)

Según el contenido graso

- Extragrasso: Tiene un mínimo de 60%
- Graso: Entre 60 y 45 %
- Semigrasa: Entre 45 y 25 %
- Semidesnatado: Entre 25 y 10%.
- Desnatado: Máximo de 10%.

Estos valores indican el porcentaje de grasa que hay en la muestra anterior seca.

Otras denominaciones

Fundidos: Se obtiene por la mezcla y fusión de uno o más variedades con la ayuda de tratamientos térmicos.

- **De Pasta Prensada:** Es aquel, en el que la cuajada se somete a presión logrando un fuerte desuerado. Se puede considerar un queso de pasta cocida, cuando la cuajada se somete a tratamiento térmico y pasta no cocida.
- **De pasta no prensada:** Al contrario que el anterior y como su nombre indica, casi no se prensa, el desuerado, es menor y su consistencia es más blanda. (60)

Según Chamorro y Losada (2002), la variabilidad de los quesos es muy elevada, ya que no solamente puede ser distinta de la materia prima de la que se parte sino que se pueden realizar varias mezclas entre ellas, también existen diferentes tecnologías aplicadas y el empleo de microorganismos o cultivos iniciadores, la temperatura o la intensidad de alguna operación del proceso. Es así que lo clasifica por:

- Según el tipo de leche
 - Queso de vaca
 - Queso de cabra
 - Queso de oveja
 - Queso de la mezcla entre ellas
- Según el tipo de coagulación
 - Coagulación ácida

Coagulación mixta: ácida-enzimática

Coagulación enzimática

- Según su textura

Quesos de ojos redondeados

Quesos de textura granular

Quesos de textura cerrada (88)

En la Norma A-6 de la FAO/OMS 1978, clasifica a los quesos (Tabla No.1) teniendo en cuenta:

- El porcentaje de humedad del queso sin considerar su grasa, o lo que es igual, a la humedad del queso desgrasado (HQD)
- La relación grasa/extracto seco (G/ES%)
- La ausencia o no de la fase de maduración.

TABLA No. 1 CLASIFICACIÓN DE LOS QUESOS SEGÚN LA NORMA A-6 DE LA FAO/OMS

HQD%	Designación	G/ES%	Designación	Designación según las características de maduración
< 51	Extraduro	<60	Extragraso	1. Madurado
49.56	Duro	45-60	Graso	Principalmente en superficie Principalmente en toda la masa
54-63	Semiduro	25-45	Semigraso	2. Madurado por mohos
61-69	Semiblando	10-25	Bajo contenido en grasa	Principalmente en superficie Principalmente en toda la masa
>67	Blando	<10	Desnatado	3. No madurado/Fresco en salmuera

FUENTE: Chamorro M., Losada., M., Análisis sensorial de los quesos., 2002., Pp., 36.

1.2 QUESO FRESCO



FOTOGRAFÍA No. 2 QUESOS FRESCOS

González (2010), afirma que es el producto obtenido por coagulación de la leche pasteurizada, integral o parcialmente descremada, constituido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado, que retiene un porcentaje de la materia de grasa, según el caso, un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales. (17)

Según un artículo de Mundo Quesos se define a Quesos Frescos como quesos de fermentación láctica, con adición en algunos casos de muy poco cuajo. El desuerado es lento y tan pronto termina se envasa. Son quesos con alta humedad en la pasta, a veces salados o incrementados con nata. (89)

Por otra parte la norma ecuatoriana NTE INEN 1528: 2012 establece la siguiente definición de queso fresco:

Queso fresco: Es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco (Fotografía No. 2) (41)

La Guía Práctica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Maracaibo-Venezuela, define al queso desde el punto de vista físico químico afirmando que “es un sistema tridimensional tipo gel, formado por la caseína, integrada en un complejo caseinato-fosfato-

calcicomagnesico, el cual por coagulación forma una masa que engloba los glóbulos grasos, algunos minerales, vitaminas, lactosa y otros componentes de la leche que se mantienen adsorbidos en el sistema o en solución en la fase acuosa retenida” (6)

Inda (2000), establece que la estructura final de un queso blanco pasteurizado, consiste básicamente de una fase discreta o discontinua de materia grasa dentro de una matriz continua de proteína altamente hidratada. Puesto que generalmente no se usan fermentos lácticos para fabricar este tipo de queso, su pH es más bien alto, 6.2 y 6.5, ligeramente inferior al de la leche. Además, se trata generalmente de quesos de muy alto contenido de humedad 50-56% y por estas dos razones son productos altamente perecederos cuya fabricación apropiada requiere estrictamente de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) e idealmente de HACCP. En varios países, estos quesos tienen un alto contenido de sal, entre 3 y 5 %, pero esto no es suficiente para aumentar significativamente su intrínseca corta vida de anaquel. (18)

1.2.1. CLASIFICACIÓN DEL QUESO FRESCO

En la NTE INEN 1528:2012, los quesos frescos de acuerdo a su composición y características físicas se clasifican en:

1.2.1.1 Según el contenido de humedad

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

1.2.1.2 Según el contenido de grasa láctea

- a. Rico en grasa
- b. Entero ó Graso
- c. Semidescremado o bajo en grasa
- d. Descremado o magro (26)

En la norma Técnica Nicaragüense 03 022-99 al queso lo clasifica de acuerdo a su composición y características físicas en los siguientes tipos:

Según el contenido de humedad

- Duro
- Semiduro
- Semiblando
- Blando

Según el contenido de grasa láctea

- Rico en grasa
- Graso
- Semigraso.
- Magro

Según características del proceso

- Fresco: Para consumir hasta 10 días después de su fabricación.
- Semiduro: Para consumir después de reposar entre 10 y 30 días después de su fabricación.
- Madurado: Para consumir después de el tiempo asignado según el tipo de queso.
- Madurado por mohos.
- Fundido

El queso se designa por su nombre, seguido de la indicación del contenido de humedad, contenido de grasa láctea y características del proceso. La prueba de fosfatasa será negativa para el queso fabricado con leche pasterizada. (48)

1.2.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL QUESO FRESCO

El queso es el resultado de la concentración selectiva de la leche. El agua se elimina en una proporción distinta en cada variedad, arrastrando con ella una parte de los elementos solubles y de las proteínas no coaguladas que contienen leche. El agua que queda retenida en el queso desempeña un papel muy importante: es esencial para el desarrollo de los microorganismos y determina la velocidad de las fermentaciones y de la maduración, el tiempo de conservación, la textura del queso y el rendimiento del proceso de elaboración. La materia grasa influye en la textura, el sabor, el rendimiento y en el color. La lactosa es sustrato para la formación de ácido y por lo tanto, interviene en la coagulación de la leche, el desuerado y la textura de la cuajada, y también en el crecimiento de los microorganismos. La caseína origina diversos compuestos aromáticos. Las proteínas del suero que quedan incluidas en la cuajada contribuyen al valor nutritivo del queso y tiene mucha importancia en el proceso de maduración. Los minerales participan en la coagulación de la leche e influyen sobre el desuerado y la textura del queso (16).

Desde el punto de vista económico, es fundamental obtener un buen rendimiento en la fabricación de queso y para ello es imprescindible controlar todo el proceso y conocer los principales datos necesarios para su cálculo, que son: la cantidad de leche recogida y su contenido en materia grasa y caseína; el peso del queso cuando se pone en los moldes, al final del escurrido, a la salida de las prensas y en el momento de la expedición; la humedad y materia grasa del queso (4).

La composición del queso generalmente se expresa referida al porcentaje de su extracto seco (ES %) y normalmente se clasifica por este valor. Otra característica que también le define es el contenido de materia grasa por 100 de ES (grasa sobre materia seca) o lo que es igual (G/ES %). En la composición va a influir el tipo de leche empleada (vaca, oveja, cabra o sus mezclas) y la tecnología seguida (tipo de coagulación, intensidad del desuerado) (6).

Su composición química se observa en la Tabla No.2

TABLA No. 2. Composición Química del queso Fresco

Componente	Porcentaje
AGUA	60,0%
GRASA	19,0%
PROTEÍNA	17,0%
CARBOHIDRATOS	2,0%
SALES MINERALES	2,0%

FUENTE: <http://www.slideshare.net/dicoello/sistemas-de-calidad-en-queso-fresco>

1.2.3 APOORTE NUTRIMENTAL DEL QUESO FRESCO

El queso es un alimento muy completo por sus proteínas, lípidos, minerales y vitaminas, pero se debe tener en cuenta su riqueza calórica según la variedad. (36)

Por estar fabricados obligatoriamente con leche, los quesos frescos forman parte del grupo de alimentos que nos aporta proteínas, las cuales participan en la construcción, mantenimiento y reparación de los órganos que integran el cuerpo humano, así como en el crecimiento y desarrollo de todo ser vivo. Otra cualidad del queso es su elevado contenido de calcio.

El queso contiene en forma concentrada muchos de los nutrientes de la leche, las proteínas mayoritarias (caseínas), grasa y vitaminas liposolubles

Según la Revista Eroski Consumer 2009, el queso fresco es uno de los alimentos fundamentales dentro de la denominada dieta mediterránea por su riqueza tanto en proteínas como en minerales tales como el calcio, y dentro de una alimentación equilibrada y saludable en general.

Una interesante y deliciosa variedad de queso recomendada para aquellas personas que siguen dietas de adelgazamiento, no puedan consumir quesos grasos o curados o simplemente no disfruten con su sabor fuerte y su aroma, la opción más adecuada son los quesos frescos (especialmente el queso tierno) cuya composición nutricional se observa en la Tabla No. 3 (85).

TABLA No. 3 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL QUESO FRESCO

INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL QUESO FRESCO	
CALORÍAS DEL QUESO FRESCO	175 calorías
Proteínas	16g
Hidratos de carbono	5g
Grasas	12g
Vitaminas:	
Ácido fólico	14,3 mcg
B2	0,18 mg
B3	1,2 mcg
B6	0,09 mg
Minerales:	
Sodio	1200mg
Calcio	185 mg
Selenio	15 mcg
Fósforo	600 mg

FUENTE: <http://www.natursan.net/informacion-nutricional-queso-fresco>.

La importancia nutricional del queso se debe a que contiene proteínas de alto valor biológico. El contenido de proteínas en el queso está entre 20 a 35% y varía en sentido inverso al contenido de grasa. Normalmente, unos 100 gramos de queso fresco aportarán del 30 al 40% de los requerimientos diarios de un adulto. Las proteínas del suero se pierden durante la manufactura del queso. El contenido de grasa se relaciona en parte y directamente con el valor calórico. Debido a que la grasa se expresa en términos de materia seca, una alta humedad del queso significa menos contenido en grasa, este componente contribuye significativamente al sabor (85).

Proteínas.

Los quesos contienen del 10 al 30 % de proteína, dependiendo del método de manufactura (quesos duros o blandos), dando al queso textura y sabor. La digestibilidad de la proteína del queso es de 95 %, muy parecida a la del huevo o algunos productos cárnicos.

La cantidad de aminoácidos esenciales en el queso, dan a este producto un alto valor biológico, siendo particularmente importante en el desarrollo de los niños. En ciertos tipos de quesos, los aminoácidos limitantes son metionina y cistina. (86)

Grasas

Durante la maduración la grasa juega un papel importante en el aroma del queso. La grasa de la leche está en el queso en forma emulsificada, por lo que son más digestibles. (86)

Calcio.

El queso es una fuente excelente de calcio y varía de acuerdo al contenido de agua y el método de manufactura. Al igual que el calcio de la leche, el del queso también es bien asimilado por el cuerpo humano. (29)

Vitaminas.

El contenido de vitaminas A, D, E, depende directamente del contenido de grasa en el producto (de 0 % en los quesos descremados a 70 % en los quesos enriquecidos con crema). El contenido de vitaminas del Complejo B y vitamina C, varían considerablemente de acuerdo al tipo de queso.

Esto resulta de dos factores opuestos: la pérdida durante la elaboración y su enriquecimiento durante el proceso de maduración, en donde las bacterias y hongos sintetizan algunas vitaminas como son: riboflavina, ácido pantoténico, piridoxina, ácido fólico, así como también algo de tiamina. (86)

1.2.4 VALOR CALÓRICO

El valor nutricional del queso depende del tipo de leche utilizada en su elaboración, de su proceso de fabricación, y de las condiciones de maduración, que condicionan las pérdidas de componentes que experimentan los mismos.

A pesar de esto, de manera general, el consumo de queso reporta en gran número de beneficios entre los que destaca su gran valor nutricional. Es una buena fuente de proteínas con alto valor biológico y con elevado contenido en aminoácidos esenciales; posee un alto valor energético, dependiendo fundamentalmente de la cantidad de grasa, y de su aporte en algunos ácidos grasos esenciales. Además, contiene cantidades apreciables de minerales, especialmente

calcio de fácil asimilación, vitaminas esenciales excepto el ácido ascórbico y puede ser consumido por aquellas personas intolerantes a la lactosa ya que, la que no desaparece durante el proceso de desuerado, va a ser transformada a ácido láctico.

Aunque desde el punto de vista nutritivo, su consumo es recomendable a cualquier edad, es especialmente importante en etapas de crecimiento y desarrollo, así como para el mantenimiento de la masa muscular y ósea.

El aporte energético necesario para cubrir las necesidades corporales proviene esencialmente de la ingesta diaria de alimentos, en particular de aquellos nutrientes llamados energéticos, es decir, los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. La energía potencialmente poseen los alimentos, y que se encuentra almacenada en forma química, se cuantifica en unidades de calor llamadas Kilocalorías y expresan el valor energético o calórico que tienen los alimentos (86).

Para determinar la energía de un alimento se pueden utilizar métodos directos, como la bomba calorimétrica, que cuantifica el calor de combustión liberado por una cantidad conocida de un alimento. También puede determinarse indirectamente, multiplicando la composición química del queso por los factores de conversión teóricos de calorímetro, tal y como lo describe Kathlleen (19).

Sin embargo, debido a las pérdidas digestivas, tan sólo parte de la energía de los alimentos, la denominación energía metabólica, es aprovechada por células (86)

1.2.5 ELABORACIÓN DEL QUESO FRESCO

De acuerdo al Manual de la FAO de Procesos para la elaboración de productos lácteos la preparación de los quesos se realiza a partir de una receta que describe paso a paso el proceso de elaboración y, de este modo, permite lograr una textura y sabor definidos; hacer quesos es una manera de preservar los principios nutritivos de la leche. (11)

1.2.5.1 Materias Primas para la elaboración del Queso Fresco

La NTE INEN 1528:2012, establece los requisitos para la elaboración de queso no madurado e indica las materias primas e ingredientes autorizados, que se pueden utilizar y que deben

cumplir con las demás normas relacionadas o en su ausencia, con las normas del Codex Alimentarius. (85)

- **Leche y/o productos obtenidos de la leche**

La leche utilizada para la fabricación del queso fresco debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 10 Leche Pasteurizada. Requisitos.

Gonzalez (2002), manifiesta que para la obtención de un buen queso es necesario utilizar leche de excelente calidad (Fotografía No. 3), libre de aditivos y residuos de antibióticos, la misma que se debe obtener de un animal sano libre de brucelosis y tuberculosis. También es indispensable que el proceso de ordeño y todas las manipulaciones posteriores de la materia prima se efectúen en condiciones de rigurosa higiene. (16)



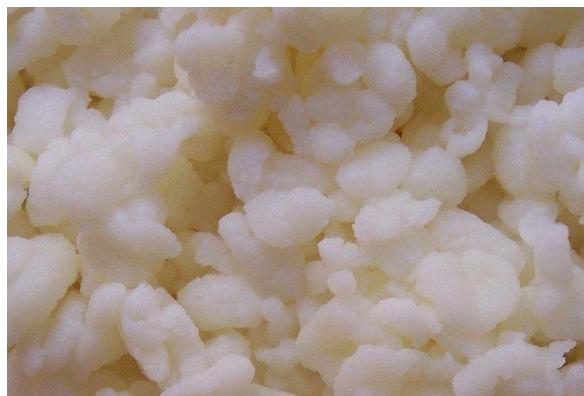
FOTOGRAFÍA No. 3 LECHE PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO

Para conservar la calidad del queso fresco, debe realizarse la elaboración inmediatamente después del ordeño o bien conservar la leche a menos de 7°C (se recomienda conservarla, como máximo, 24 horas). (17)

- **Ingredientes tales como:**

- Cultivo de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico y/o aromas y cultivos de microorganismos inocuos.

Al ser procesadas y multiplicadas para su utilización como grupo comprenden un caldo de bacterias fermentadoras y productoras de ácido láctico, función por la que son usadas en la industria para darle ciertas cualidades a los alimentos y protegerlos contra la acción de otros organismos dañinos. Uno de ellos pueden ser los lactobacilos (Fotografía No.4), los cuales aportan al producto un buen cuidado. (67)



FOTOGRAFÍA No. 4 *Lactobacillus bulgaricus*

- Cuajo u otras enzimas coagulantes inocuas e idóneas.

Vides, A., indica que tradicionalmente se utiliza la quimosina o renina, extraída del cuarto estómago de los terneros lactantes, pero debido al aumento en la demanda de cuajos se han desarrollado técnicas para la utilización de enzimas provenientes de microorganismos y vegetales. Los principales enzimas coagulantes de uso en quesería se observan en la Tabla No. 4. (67)

TABLA No. 4 PRINCIPALES ENZIMAS COAGULANTES DE USO EN QUESERÍA

Grupo	Fuente	Ejemplo de nombres	Componente enzimático activo
Animal	Estómago Bovino	Cuajo Bovino, cuajo de ternero	Quimosina A y B Pepsina A y Gastricina
		Cuajo en pasta	Lipasa
	Estómago Ovino	Cuajo de cordero	Quimosina y pepsina
	Estómago caprino	Cuajo de cabra	Quimosina y Pepsina
	Estómago porcino	Coagulante porcino	Quimosina y Pepsina

Microbiano	<i>Rhizomucor miehe</i>	Hannilase	Proteasa aspártica de R. miehei
	<i>Rhizomucor pusillus</i>	Coag. Pusillus	Proteasa aspártica de R. pusillus
	<i>Cryphonecteria parasítica</i>	Coagulante parasitica	de Proteasa aspártica de R. pusillus
FPC	<i>Aspergillus niger</i>	Chymax	Quimosina B
Quimosina producida por fermentación	<i>Kluyveromyces lactis</i>		Quimosina B
Vegetal	<i>Cynara</i>	Cardoon	Cyprosina 1,2, y 3
	<i>cardunculus</i>		Cardosina A y B

FUENTE: <http://www.slideshare.net/adriannavigu/tema-2-quesos-frescos>

- Cloruro de sodio

Se adiciona con el objetivo principal de darle sabor al queso, aunque además sirve para alargar la vida útil de los mismos al frenar el crecimiento microbiano al disminuir la actividad de agua. El porcentaje depende del tipo del queso y del gusto del consumidor aunque generalmente está entre el 2 y 3%. (85)

- Vinagre

Utilizado en la coagulación ácida, aunque no serán las mismas propiedades organolépticas que al utilizar cultivos iniciadores o cuajos, en el caso de requesón se lo emplea debido a las altas temperaturas que se emplean en el procedimiento de elaboración (85)

Además la NTE INEN 1528:2012 indica que se pueden utilizar aditivos permitidos como:

Gelatinas y almidones modificadas

Harinas y almidones de arroz, maíz y papa

Además se incluyen aditivos que constan en la NTE INEN 2074

Si bien en las Normas vigentes no se indica la utilización de Cloruro de Calcio, el Codex Alimentarius indica: Que es un aditivo que figura en el cuadro de aditivos permitidos y se puede utilizar en algunos alimentos incluidos los quesos madurados, y no madurados, bajo las condiciones de buenas prácticas de fabricación (BPF). Autores como Gonzalez (2002), indica que el calcio en forma de ion es parte constituyente de las micelas de caseína que forma el queso, este se insolubiliza durante la pasterización por lo que se tiene que recuperar cuando se efectúa este proceso, se recomienda adicionar de 10 a 20 g de cloruro de calcio por 100 litros de leche, se puede adicionar de dos maneras: como solución de cloruro de calcio y como sal de cloruro de calcio. (69) (17)

1.2.5.2 Materiales y equipos utilizados en la elaboración de Queso Fresco

Para la elaboración de queso fresco de acuerdo al Manual del Quesero de la FAO (11), se identifican los siguientes materiales:

- Olla de acero inoxidable
- Moldes para quesos
- Termómetros 0-100°C
- Paños
- Lira o cuchillo de hoja larga, agitador de acero inoxidable
- Mesa de trabajo de acero inoxidable
- Prensa
- Salmuera
- Cuarto de refrigeración

1.2.5.3 Proceso de Elaboración de queso fresco

González (2002), llama producción de queso fresco a la obtención de la cuajada, que no es más que la coagulación de la proteína de la leche (caseína) por la acción de la enzima renina o cuajo.

Esta operación se da en dos etapas:

1. Formación del gel de la caseína,
2. Deshidratación parcial de este gel por sinéresis (desuerado).

Para la elaboración de queso fresco se siguen los siguientes pasos:

- Lavar con detergente apto para contacto con alimentos, enjuagar con agua potable y sumergir los utensilios para desinfectar en 10 litros de agua con 10 mililitros de cloro. (86)
- Recepción de la materia prima: En grandes industrias queseras se practican un conjunto de pruebas como acidez, densidad, punto de congelamiento en la leche para saber si es apta o no para la elaboración de quesos, sin embargo en las industrias artesanales aún se trabaja con leche cruda a la cual no se efectúa un estricto control de calidad sino un control muy sencillo que consiste en apreciar sensorialmente la leche. (86).
- Mediante el empleo de paños limpios se procede a filtrar las impurezas que puedan afectar el producto final.
- Pasteurización: Es imprescindible realizar el tratamiento térmico a 68°C durante 15 minutos o a 63°C por 30 minutos para evitar que el queso sea un riesgo para la salud del consumidor. Es importante respetar los tiempos y temperaturas que se recomiendan para pasteurizar, porque cuando se aplica un tratamiento térmico severo los componentes principales que forman parte de la leche son notoriamente afectados, si hay fallo en estos parámetros no se va a poder formar la masa para el queso o, en caso de poder hacerlo, la masa tendrá una consistencia arenosa, se desgranará como una ricotta y no se obtendrá un buen producto (41).
- Colocar la olla con la leche en un baño de agua fría hasta que la leche tenga una temperatura de 36°C y luego retirar (86).
- Se incorporan aditivos como son el cloruro de calcio para reponer el calcio que se pierde durante la pasteurización y para que ayude a la precipitación de la caseína.

- **Coagulación:** Bonet, *et al*,(2008) afirman que a la temperatura indicada se adiciona el cuajo, que modificará las cadenas de proteína, que después de un tiempo determinado, genera un gel uniforme que semeja un flan al color de la leche. Consiste en una serie de modificaciones fisicoquímicas de la caseína, que conducen a la formación de un coágulo. Tiene lugar debido a la acción conjunta de la acidificación por las bacterias lácticas (coagulación láctica) y de la actividad del cuajo (coagulación enzimática). (6)

La coagulación láctica o ácida es realizada por las bacterias lácticas presentes en la leche cruda o procedente del fermento, que transforman la lactosa en ácido láctico haciendo descender el pH de la leche, lo que produce la alteración de la caseína hasta la formación de un coágulo. (35)

La coagulación enzimática se produce cuando se añade cuajo a la leche. Durante siglos se ha utilizado en quesería cuajo animal, es decir, el enzima renina extraída del cuarto estómago de los rumiantes lactantes. Su actividad proteolítica conduce a la formación de compuestos que serán utilizados por las bacterias del fermento para su multiplicación. (35)

La adición del cuajo a la leche es un punto de considerable importancia en la fabricación de queso. En los quesos frescos, de coagulación fundamentalmente láctica, se utilizan pequeñas cantidades de cuajo y se opera a temperaturas bajas (15-20°C) para evitar la actividad óptima de la enzima. En este caso, el cuajo se emplea más bien para facilitar el desuerado, que por su acción coagulante o por su capacidad proteolítica a lo largo de la maduración. La leche deberá contener los fermentos lácticos necesarios para asegurar la acidificación. La firmeza del cuajo y la textura de la cuajada formada dependerán, fundamentalmente, de la cantidad de cuajo utilizado, de la temperatura (velocidad de coagulación máxima a 40-42°C) y de la acidez de la leche. (74)

- Seguido se preparan las liras que sirven para cortar el gel mencionado, y son implementos con estructura metálica (acero inoxidable) en forma de rectángulo

cruzadas por alambres delgados en forma vertical y horizontal por separado. La lira vertical se introduce por una de las orillas de la tina que contiene la cuajada y con todo cuidado y movimientos precisos, se recorre a lo largo, se repite la operación con la lira horizontal y finalmente con la vertical, se repasa de extremo a extremo por lo ancho, la idea es “cubitos” de cuajada de aproximadamente 1 cm^3 , mismos que se convertirán durante el cocimiento y la adición de sal, en granos de cuajada, el efecto del cocimiento con agitación es ayudar a expeler el agua contenida en el gel y dejar fragmentos uniformes logrando cierta consistencia y nivel de humedad. (84)

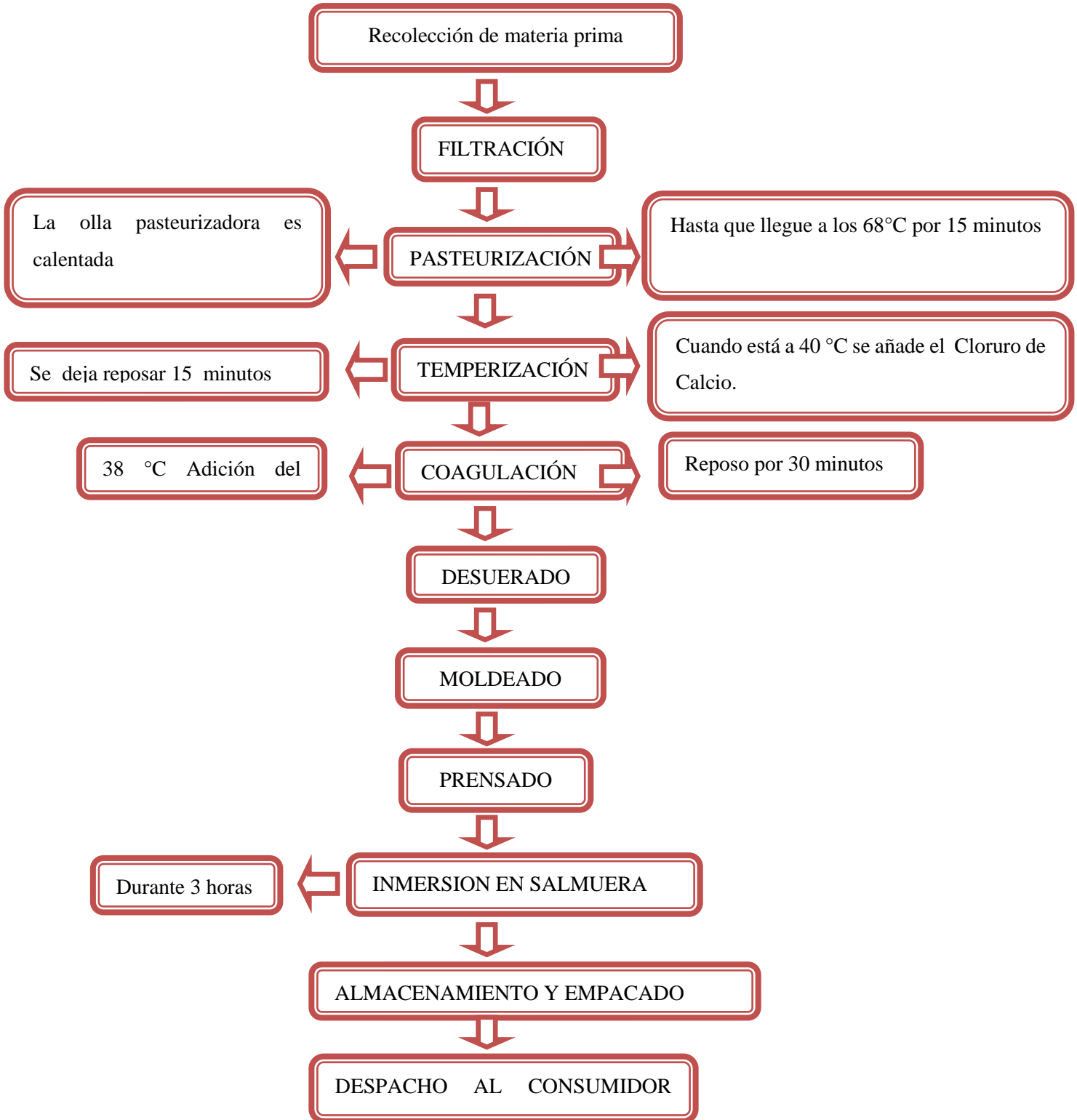
- Removido: Tiene por objeto acelerar el desuerado e impedir la adherencia de los granos, así como posibilitar un calentamiento uniforme. Se efectúa con ayuda de agitadores, que al igual que las liras, pueden ser manuales o mecánicos. (85)
- Calentamiento: La elevación de la temperatura permite disminuir el grado de hidratación de los granos de la cuajada favoreciendo su contracción. La subida de la temperatura ha de ser lenta y progresiva, ya que si se produce de forma brusca se observa la formación de la superficie de los granos de una costra impermeable que detiene el desuerado. Las temperaturas de calentamiento bajas conducirán a cuajadas con mayor contenido de humedad y, por tanto, con más lactosa, que será utilizada por las bacterias lácticas para producir ácido en las primeras fases del período de maduración. Las temperaturas altas de cocción conducen a una cuajada seca y dura, adecuada para una maduración lenta y prolongada. (84)
- Acción de la acidificación: El cortado, la agitación e incluso el calentamiento por sí solos no permiten en la práctica la obtención de una cuajada adecuada a partir de un coágulo. Es necesaria la intervención de un proceso biológico, la acidificación. Las bacterias lácticas permanecen, en su mayoría, retenidas en los granos de cuajado, Su crecimiento y, por tanto, su actividad acidificante, favorece la expulsión de humedad de la cuajada. La acidificación influye de manera determinante en la composición química y en las características físicas de la cuajada. (84)

- Una vez que el cocimiento termina, se detienen los agitadores y con un “jalador”, la cuajada se lleva al lado opuesto de la válvula de salida de la olla, esto para poder retirar el suero. (84)
- Los granos de cuajada se cohesionan de inmediato conformando un gran bloque, mismo que se secciona para ser sustraído de la tina, los segmentos se colocan en una mesa de acero inoxidable muy limpia y desinfectada, en donde también se encuentran básculas en la misma condición, los trabajadores se disponen a pesar según la presentación, se pesa una mayor cantidad considerando el suero que saldrá por efectos del prensado y el posterior salado. (85)
- Se efectúa el moldeado, o colocación de la cuajada en moldes, cuya forma y tamaño varían con cada tipo de queso.
- El prensado: Se efectúa en prensas de queserías, con las que se ejerce sobre la cuajada determinada presión que puede aumentar progresivamente durante el curso de la operación. Las condiciones del prensado son distintas para cada tipo de queso, variando la presión a aplicar, el desarrollo y duración de la operación, etc. (16)
- Salado: Es una operación que se efectúa en todos los quesos con el fin de regular el desarrollo microbiano, tanto suprimiendo bacterias indeseables como controlando el crecimiento de los agentes de la maduración. El salado contribuye también en la pérdida de suero que continúa tras el desuerado y mejora el sabor del queso. (16)

Puede realizarse en seco o por inmersión en un baño de salmuera. En el primer caso, lo más frecuente es extender sal sobre la superficie del queso, o bien puede incorporarse directamente a la cuajada mezclándola con ésta. El salado en salmuera es empleado en la fabricación de numerosos quesos. Los quesos se mantienen sumergidos en un baño de salmuera durante un período variable (de seis a sesenta y dos horas en algunos tipos), dándose la vuelta a los quesos periódicamente. (17)

- Maduración: El queso que se halla en la salmuera se coloca en estanterías de acero inoxidable por 24 a 48 horas(16)
- Enfundado: Los quesos son empaquetados en fundas, adecuadas y listos para su distribución y consumo. Se observa el diagrama de flujo de la producción de queso en el Gráfico No. 1

GRÁFICO No. 1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO



1.3 CONTROL DE CALIDAD EN LA ELABORACION DEL QUESO

1.3.1 CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE

1.3.1.1 Características organolépticas

- Color:
Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.
- Aspecto:
La leche fresca es de color blanco aporcelanada, presenta una cierta coloración crema cuando es muy rica en grasa. La leche descremada o muy pobre en contenido graso presenta un blanco con ligero tono azulado. Debe presentar un aspecto normal, estar limpia y libre de calostro.
- Olor:
Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.
- Sabor:
La leche fresca tiene un sabor ligeramente dulce, dado por su contenido de lactosa.
(11) (46)

1.3.1.2 Propiedades Físicas de la leche.

- Densidad:
La densidad de la leche puede fluctuar entre 1.029 a 1.033 g/cm³, a una temperatura de 15°C; u variación con la temperatura es 0.0002 g/cm³ por cada grado de temperatura. La densidad de la leche varía entre los valores dados según sea la composición de la leche, pues depende de la combinación de densidades de sus componentes, que son los siguientes:
Agua: 1.000 g/cm³
Grasa: 0.931 g/cm³
Proteínas: 1.346 g/cm³
Lactosa: 1.666 g/cm³
Minerales: 5.500 g/cm³
La densidad mencionada (entre 1.028 y 1.034 g/cm³) es para una leche entera, pues la leche descremada está por encima de esos valores (alrededor de 1.036 g/cm³), mientras que una leche aguada tendrá valores menores de 1.028 g/cm³ (11) (26)
- pH

La leche es de característica cercana a la neutralidad. Su pH puede variar entre 6.5 y 6.65. Valores distintos de pH se producen por deficiente estado sanitario de la glándula mamaria, por la cantidad de CO₂ disuelto; por el desarrollo de microorganismos, que desdoblán o convierten la lactosa en ácido láctico; o por la acción de microorganismos alcalinizantes. (11) (46)

- Acidez de la leche:

Una leche fresca posee una acidez de 0.13 a 0.17%, según NTE INEN 09, Esta acidez se debe en un 40% a la anfotérica, otro 40% al aporte de la acidez de las sustancias minerales, CO₂ disuelto y acidez orgánicos; el 20% restante se debe a las reacciones secundarias de los fosfatos presentes.

Una acidez menor puede ser debida a mastitis, aguado de la leche o bien por alteración provocada con algún producto alcalinizante. Una acidez superior es producida por la acción de contaminantes microbiológicos. (La acidez de la leche puede determinarse por titulación con NaOH 10N o 9N). (11) (46)

- Viscosidad:

La leche natural, fresca, es más viscosa que el agua, tiene valores entre 1.7 a 2.2 centipoise para la leche entera, mientras que una leche descremada tiene una viscosidad de alrededor de 1.2 cp.

La viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura hasta alrededor de los 70°C, por encima de esta temperatura aumenta su valor. (11)

- Punto de congelación:

El valor varía entre -0.536 y -0.565°C). Como se aprecia es menor a la del agua, y es consecuencia de la presencia de las sales minerales y de la lactosa. (11) (46)

1.3.1.3 Propiedades Químicas

- Agua

Se puede aceptar que está formada por un 87.5% de sólidos o materia seca total.

a) Agua. El agua constituye la fase continua de la leche y es el medio de soporte para sus componentes sólidos y gaseosos. Se encuentra en dos estados.

Agua libre (intersticial): Representa la mayor parte del agua y en ésta se mantiene en solución de lactosa y las sales. Es esta el agua que sale de la cuajada en forma de suero.

Agua de enlace: Es el elemento de cohesión de los diversos componentes no solubles y es adsorbida a la superficie de estos compuestos; no forma parte de la fase hídrica de la leche y es más difícil de eliminar que el agua libre. (11) (46)

- Sólidos de la leche

En lo que se refiere a los sólidos o materia seca la composición porcentual más comúnmente hallada es la siguiente:

Materia grasa: 3.0%

Lactosa: 4.7% (aprox.)⁸

Proteína: 2,9% (11) (26)

1.3.1.4 Características microbiológicas

La leche cruda para el procesamiento de cualquier producto lácteo debe cumplir los requisitos microbiológicos establecidos en la NTE INEN 09 que se observa en la Tabla No. 5.

TABLA No. 5 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE CRUDA

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos REP, UFC/cm ³	1,5 x 10 ⁶	NTE INEN 1529 – 5
Recuento de células somáticas/cm ³	7,0 x 10 ⁵	AOAC – 978.26

FUENTE: NTE INEN 09

La leche pasteurizada debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la NTE INEN 10, los mismos que se observan en la Tabla No. 6

TABLA No. 6 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE PASTEURIZADA

Requisitos	n	m	M	c	Métodos de ensayo
Recuento de microorganismos mesófilos, UFC/cm ³	5	30 000	50 000	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de coliformes UFC/cm ³	5	< 1	-	1	AOAC 991.14

DetECCIÓN de <i>Listeria monocytogenes</i> 25g	5	0	-	1	NTE INEN 1529-14
DetECCIÓN de <i>Salmonella</i> /25g	5	0	-	0	ISO 11290-1
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	< 10	-	1	NTE INEN 1529-15

FUENTE: NTE INEN 10

1.3.2 CONTROL DE CALIDAD EN EL QUESO FRESCO

1.3.2.1 Control de Calidad Físico y Químico

Su composición química depende de la preparación de la leche utilizada para la elaboración, del método utilizado y del tiempo de maduración.

En el Ecuador se ha establecido la Norma General para Quesos Frescos. Requisitos NTE INEN 1528:2012 que incluye el análisis físico-químico del queso fresco. (41)

El análisis corriente del queso incluye las determinaciones de humedad y grasa, pero entre otras cosas también es necesario analizar la acidez, pH, y ciertos aditivos. En la Tabla No. 7 se observan los requisitos que deben cumplir los quesos frescos de acuerdo a la NTE INEN 1528:2012.

TABLA No. 7 REQUISITOS PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS ESTABLECIDOS EN LA NTE INEN 1528:2012

Tipo o clase	Humedad % max NTE INEN 63	Contenido de grasa en extracto seco % m/m Mínimo NTE INEN 64
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-

Rico en grasa	.	60
Entero ó graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado ó magro	-	0,1

FUENTE: NTE INEN 1528:2012

1.3.2.2 Control Microbiológico

De acuerdo a la NTE INEN 1528: 2012 de queso fresco, en los requisitos microbiológicos se establece que “los quesos frescos no madurados deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.” (Tabla No. 8)

TABLA No. 8 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS

Requisitos	N	M	M	c	Métodos de ensayo
Enterobacterias, UFC/g	5	2×10^2	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> /25g	5	Ausencia	-	0	ISO 11290-1
<i>Salmonella</i> en 25g	5	AUSENCIA	-	1	NTE INEN 1529-15

FUENTE: NTE INEN 1528:2012

1.3.2.3 Evaluación Sensorial de Queso Fresco

Según Fresno y Álvarez, (2007), la calidad sensorial: referida a un alimento, es la que más valora el consumidor, dando por sentado que se cumplen las dos anteriores. El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto utilizando los órganos de los sentidos. No es una característica intrínseca de los alimentos sino una interacción entre el alimento y el consumidor, dependiendo de las condiciones psicológicas, psicológicas y culturales del mismo (13)

Analizar un queso consiste en examinarlo mediante nuestros sentidos, con el objeto de captar y valorar los caracteres que se perciben a través de ellos. Como estos caracteres desempeñan un papel determinante en la decisión de compra del producto por el consumidor, el análisis

sensorial es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los quesos (13)

Según Chamorro y Losada (2002), los caracteres sensoriales de los quesos son por una parte consecuencia de la aplicación de tecnologías que determinan su apariencia y textura y por otra se deben a un gran número de sustancias químicas en diferentes proporción es que constituyen su conjunto olfato-gustativo, algunas son parte de la leche de la cual se partió y otras se generan en la fase de elaboración (9)

También afirma que los quesos frescos provenientes de una coagulación enzimática presentan:

Apariencia:

- Tipo de corteza

Sin corteza definida

Con corteza fina y rugosa

- Color

Blanco según el tipo de leche y la tecnología empleada (los más desuerados presentan un blanco menos brillante)

- Textura

Cerrada, compacta, sin ojo, con oquedades de tipo mecánico, gelatinosa o gomosa, húmeda o algo elástica.

- Olor

De la familia de olores “láctica” a cuajada fresca

De la familia “animal” a leche del animal de que procede.

El olor de los quesos tienen dos orígenes principales: la materia prima y el afinado. El olor láctico es dominante o casi exclusivo en los quesos jóvenes (9)

La apariencia, la textura, el color, el olor y el sabor de los quesos no madurados deberán ser los característicos para el tipo de queso que corresponda y deberán estar libres de los defectos indicados a continuación:

- a. Defectos del sabor: Fermentado, rancio, agrio, quemado, o cualquier otro sabor anormal o extraño.

- b. Defectos en el olor: Fermentado, amoniacal, fétido, rancio, mohoso, o cualquier olor anormal o extraño.
- c. Defectos en el color: Anormal; no uniforme, manchado o moteado, provocado por crecimiento de mohos o microorganismos que no correspondan a las características del queso de que se trate.
- d. Defectos en la textura: No propia o con cristales grandes de lactosa con consistencia ligosa acompañada de olor desagradable
- e. Defectos en la apariencia No propia, con cristales grandes de lactosa, sucia o con desarrollo de mohos u otros hongos. (8)

1.4 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos pueden generarse a partir de un alimento o de agua contaminada. Son llamadas así porque el alimento actúa como vehículo de transmisión de organismos dañinos y sustancias tóxicas. (12)

Un brote de ETA se da cuando dos o más personas sufren una enfermedad similar después de ingerir un mismo alimento y los análisis epidemiológicos señalan al alimento como el origen de la enfermedad, que luego es confirmado por el laboratorio. (12)

Los patógenos microbianos en alimentos, han sido confirmados como la causa principal de las enfermedades transmitidas por estos productos en Latinoamérica y El Caribe, destacando entre estas, las infecciones por *Salmonella* y las intoxicaciones por cepas enterotoxinógenas de *Staphylococcus aureus*.(43)

Entre 1993 y el año 2000, en esta región de la América ocurrieron 191 brotes por intoxicación estafilocócica con 6 433 afectados y 2 muertes. De estos brotes, 48 correspondieron a Venezuela, de los cuales, en 40 el queso fue el alimento involucrado afectando a un gran número de personas. (12)

Con datos de un estudio del año 2011 publicado en la revista Foodborne Illness Acquires in the United States Major Patogens, Emerging Infectiud Diseases. Vol 17, se estima que en los Estados Unidos los alimentos estuvieron contaminados con 31 agentes patógenos que causaron 9,4 millones de enfermos de los cuales 55961 fueron hospitalizados y 1351

fallecieron, lo particular en este estudio es que para *Listeria monocytogenes* se reporta 94% de hospitalizaciones con un porcentaje alto de mortalidad de 15.9%, se reporta también hospitalizaciones por causa de *Staphylococcus aureus* con un 6.4% y una mortalidad menor al 0.1%. (32)

Se estima que un alimento es de riesgo en la intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus*, cuando se confirma la presencia de alguna de sus enterotoxinas o tiene una carga del microorganismo igual o superior a 10^5 UFC/g (37).

Generalmente, la determinación cuantitativa de *S. aureus* en alimentos se realiza con la finalidad de establecer su potencialidad para originar intoxicación alimentaria y demostrar contaminación post proceso.

En Ecuador no existe estadísticas sobre casos de ETA debido al consumo de queso fresco sin embargo, este es uno de los alimentos de mayor consumo, encontrándose una cantidad importante del producto comercializado en el mercado, procedente de pequeños productores, quienes sin preparación técnica alguna, se aventuran a realizar esta actividad. Entre los errores que se cometen, destacan el empleo de materia prima inadecuada y sin ningún tratamiento de higienización, condiciones sanitarias inapropiadas durante el proceso, deficiente refrigeración en el producto terminado y ausencia de empaque acorde, lo que conlleva a una potencial presencia de *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*.

1.4.1 CLASIFICACIÓN DE ETAS

Las ETA se pueden clasificar o manifestar de las siguientes formas:

- **Infecciones transmitidas por alimentos:** Son enfermedades que se contraen al consumir alimentos contaminados con microorganismos patógenos que colonizan, se multiplican e invaden el cuerpo. En esta no tenemos elaboración de toxinas por parte del microorganismo. (67)
- **Intoxicaciones alimentarias:** Enfermedad que se genera por ingesta de alimentos contaminados o que contienen sustancias tóxicas-toxinas, de origen biológico o no.

Son sustancias difíciles de detectar, debido a que no tienen olor ni sabor. Estas sustancias también son capaces de provocar ETA, aun después de destruir los microorganismos (la toxina no se destruye). (67)

- **Toxoinfección alimentaria;** enfermedad que resulta de la ingesta de alimentos contaminados con microorganismos patógenos que, además de multiplicarse e invadir el cuerpo, producen toxinas. (67)
- **Lesiones físicas transmitidas por alimentos;** enfermedad o lesión que resulta de la ingesta de alimentos con objetos físicos (vidrios, metal, etc.). (67)
- **Alergias causadas por alimentos;** reacción adversa que se da con la ingesta de alimentos o aditivos alimentarios en personas sensibles a estos mismos. (67)

1.4.2 SÍNTOMAS DE ETAS

Los síntomas varían de acuerdo al tipo de contaminación, así como también según la cantidad del alimento contaminado consumido. Los síntomas más comunes son vómitos y diarreas, también pueden presentarse dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble, ojos hinchados, dificultades renales, etc. Según la Food and Drug Administration (FDA) del Gobierno de EE. UU. el 2% o 3% de ETA pueden llevar a una enfermedad de largo plazo. (6)

Por ejemplo, *Escherichia coli* O157: H7 puede provocar fallas en el riñón en niños e infantes, las *Salmonelas* pueden provocar artritis reactiva y serias infecciones y *Listeria monocytogens* puede generar meningitis o aborto. Sin embargo, existen malestares provocados por los alimentos que no se consideran ETA, como las alergias, las que no se pueden asociar con los alimentos que la provocan y que son los que han sufrido un proceso de fermentación (vinos, cerveza, quesos, yogur). (67)

Para las personas sanas, la mayoría de las ETA son enfermedades pasajeras, que sólo duran un par de días y sin ningún tipo de complicación. Pero algunas ETA más graves pueden llegar

a ser muy severas, dejar secuelas o incluso hasta provocar la muerte en personas susceptibles como son los niños, los ancianos, mujeres embarazadas y las personas enfermas. (67)

1.4.3 MICROORGANISMOS TRANSMITIDOS POR EL QUESO

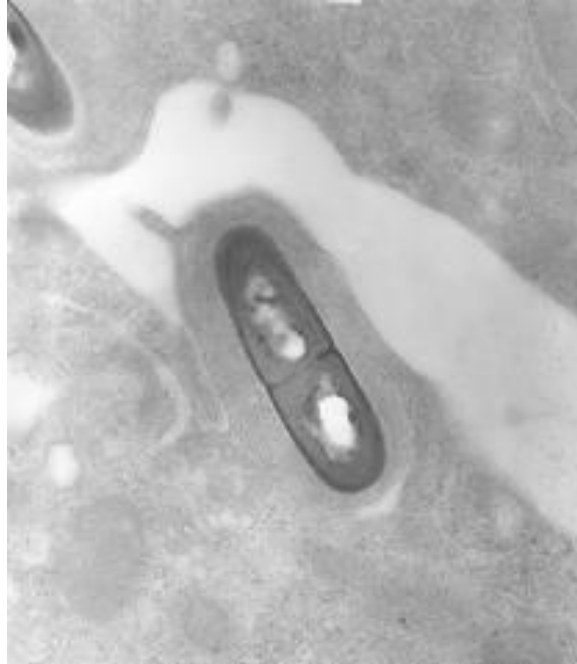
De acuerdo a Anderson (2000), los productos frescos elaborados a partir de leche y que no son sometidos a tratamientos rigurosos como la pasteurización antes de ser consumido, son los principales focos de transmisión de microorganismos causantes de enfermedades como la salmonelosis, enfermedades entéricas, y en general enfermedades graves caracterizadas por fiebres altas, vómito y diarrea. La leche contiene normalmente no solo su carga microbiana normal, sino los procedentes de contaminaciones diversas por las manipulaciones a la que debe ser objeto. Casi todos los microorganismos proliferan con gran facilidad en la leche que constituye un excelente medio de cultivo. A los microorganismos de la leche pertenecen los mohos, levaduras y bacterias. (2)

Entre las que más interesan en el análisis microbiológico de quesos por su significado sanitario son las bacterias coliformes, ya que se consideran como indicadores de *Escherichia coli*. La cuál se encuentra presente en las leches debido al mal ordeño y a las aguas contaminadas empleadas durante el proceso de elaboración de los quesos. Esta bacteria es causa de la mayoría de las diarreas infantiles en niños menores de cinco años, la sintomatología característica, es diarrea abundante, dolor abdominal y fiebre. (2)

El envenenamiento más común por alimentos es el causado por *Staphylococcus aureus*. Este organismo produce varias enterotoxinas que se liberan al medio circundante, o sea al alimento, si se ingiere el alimentos que contiene la toxina se observan reacciones graves dentro de 1 a 6 horas, que incluyen náuseas con vómitos, escalofríos y diarrea. Su toxina es estable al calor y puede permanecer activa por largo tiempo incluso si el alimento se mantiene a bajas temperaturas. (2)

1.4 GÉNERO *Listeria*

1.4.1 Características



FOTOGRAFÍA No. 5 *Listeria*

El género *Listeria* (Fotografía No. 5) pertenece a la subrama de *Clostridium* junto con *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus* y *Brochothirx*, Este género comprende en la actualidad seis especies divididas en dos líneas de descendencia: la primera *L. monocytogenes* y las especies emparentadas cercanamente *L. innocua*, *L. ivanovii*, subespecie *ivanni* y subespecie *londoniensis*, *L. welshimeri* y *L. seeliger* y *L. grayi*. Solo son consideradas virulentas las especies *L.monocytogenes* y *L. ivanovii* ()

El género *Listera* se denomina en honor al cirujano británico Lord Joseph Lister quien fue el primero en 1860 en el concepto de la cirugía antiséptica para prevenir la sepsis quirúrgica. (24)

La infección por *L. ivanii* es infrecuente y la mayoría de los casos obedece a 3 serotipos de *L. monocytogenes* que son 1/2a, 1/2b y 4b. (5), (24).

1.4.2 *Listeria monocytogenes*



FOTOGRAFÍA No. 6 *Listeria monocytogenes* en Agar Palcam

1.4.2.1 Generalidades

Lamont, *et al.* (2000), dan las siguientes características a *Listeria monocytogenes*: microorganismo capaz de crecer en diferentes rangos de temperaturas ($-1,5^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$) y que es capaz de tolerar pH de 4,1 hasta 9,6 y concentraciones elevadas de sal (10 % de cloruro de sodio) y son móviles a 25°C pero no a 35°C .

Este microorganismo es ubicuo en la naturaleza, se ha considerado durante muchos años un patógeno de animales se encuentra en múltiples reservorios, incluidos mamíferos, insectos y aves. (32)

L. monocytogenes es un bacilo anaerobio facultativo, grampositivo, flagelado y no formador de esporas.

Microscópicamente es difícil de diferenciar de los Difteroides comensales, crece sin dificultades en medios líquidos, en agar sangre causa β hemólisis y en la mayoría de los medios rutinarios de cultivo. (Fotografía No. 6). Las especies que ocasionan enfermedad en los seres humanos producen una estrecha zona de hemólisis beta en agar sangre. (32)

La bacteria es capaz de sobrevivir durante varios meses en el suelo, la pasteurización y la mayoría de los agentes desinfectantes los eliminan. En el 5% de los sujetos sanos se cultiva *L. monocytogenes* en materia fecal en cambio, la colonización de la vagina no es habitual. Se han detectado cepas patogénicas en el tracto gastrointestinal de sujetos asintomáticos, las cuales

son catalasa positiva, oxidasa negativa y el ensayo de Chirstie, Atkins, Munich-Petersen (CAMP) estimula la producción de hemolisina. La bacteria tiene habilidad para evitar las defensas usuales e instalarse facultativamente en forma intracelular o intraleucocitos en la leche. (32) (24)

Su presencia en los alimentos está determinada por su extensa distribución en el ambiente se encuentra en: tierra, aguas servidas, materia fecal, vegetación, ensilados y entorno de la producción de alimentos, lo que confiere una importante oportunidad para contaminarlos, por ello hoy en día se le considera como patógeno humano transmitido por alimentos, es uno de los agentes más importantes de enfermedades de transmisión alimentaria. (24)

Una amplia variedad de especies animales puede infectarse por *L. monocytogenes*, entre las que se encuentran mamíferos, aves, peces y crustáceos, aunque la mayoría de casos de listeriosis clínica tienen lugar en rumiantes, los cerdos raras veces desarrollan la enfermedad y, generalmente las aves son portadoras subclínicas del microorganismo. La mayor parte de las infecciones en animales son subclínicas, pero la listeriosis puede producirse esporádicamente o de forma epidémica. Además del impacto económico de la listeriosis en animales, existe una conexión entre los animales y su papel como fuente de infección para el hombre, bien sea como resultado del contacto directo, especialmente durante el parto de vacas u ovejas, o bien después del consumo de productos de origen animal contaminados. Sin embargo, la importancia relativa de la transmisión zoonótica de la enfermedad al hombre no está clara y aparentemente es más relevante para la Salud Pública la contaminación a partir del ambiente en el que se procesan los alimentos. (24)

1.4.2.2 Manifestaciones de Listeriosis

Callon y otros, presenta que las manifestaciones de la listeriosis en el hombre puede incluir la presencia de septicemia, meningitis (omeningoencefalitis) y encefalitis, habitualmente precedida de síntomas parecidos a los de la gripe, incluida la fiebre. También se presentan manifestaciones gastrointestinales acompañadas de fiebre. A pesar de que la morbilidad de la listeriosis es relativamente baja, la mortalidad puede alcanzar valores de alrededor del 30% (29)

En embarazadas, la infección puede dar lugar a abortos, nacidos muertos o nacimientos prematuros.

En los animales, las manifestaciones clínicas de la listeriosis incluyen encefalitis, septicemia y aborto, especialmente en ovejas, cabras y vacas. Se caracteriza por depresión, inapetencia, fiebre y muerte. La forma encefalítica se denomina a veces “enfermedad en círculo” debido a la tendencia a dar vueltas en una dirección, y es la manifestación más común de la enfermedad en los rumiantes. Los síntomas comprenden depresión, anorexia, caída de la cabeza o torcimiento de la cabeza hacia un lado, parálisis facial unilateral y querato conjuntivitis bilateral. El aborto se produce, por lo general, en la última etapa (después de 7 meses en vacas y 12 semanas en ovejas). Normalmente sólo tiene lugar una forma clínica de listeriosis en un grupo particular de animales. También se ha descrito la oftalmitis ovina. Asimismo, se asocia la mastitis de rumiantes con la infección por *L. monocytogenes*. Cuando se produce listeriosis en cerdos, la manifestación primaria es septicemia, son menos frecuentes los casos de encefalitis y raros los abortos. (29)

Aunque las aves son portadoras subclínicas habituales, se han descrito casos esporádicos de listeriosis, siendo más frecuente la septicemia y mucho menos común la aparición de meningo encefalitis. La listeriosis aviar puede ser el resultado de una infección secundaria en condiciones de enfermedad vírica y salmonelosis. Las evidencias indican que la listeriosis animal es sobre todo una enfermedad de transmisión alimentaria, siendo el medio ambiente la fuente principal de contaminación de los alimentos. La mucosa intestinal es la vía de entrada principal, después de la ingestión oral, en el caso de una listeriosis septicémica/abortiva. El periodo de incubación puede ser muy corto (29).

1.4.2.3 Virulencia

Gallegos (2006), en su investigación afirma que se han identificado diversos determinantes moleculares de virulencia que juegan un papel en la infección celular por *L. monocytogenes* y el hecho de que todavía no sea conocido su mecanismo de acción, hace de *L. monocytogenes* uno de los modelos más interesantes de interacción patógeno-hospedador, tanto a nivel celular como molecular. (34)

Estos determinantes de virulencia comprenden, las internalinas, la listeriolisina O (LLO), la proteína Act A, dos fosfolipasas, una metalo proteasa y una hidrolasa de sales biliares.

A pesar de que existe polimorfismo entre diferentes cepas de *L. monocytogenes* respecto a algunos de estos determinantes de virulencia, este hecho no puede correlacionarse con la capacidad o la incapacidad del organismo para producir enfermedad. (24)

L. monocytogenes ha alertado a las autoridades sanitarias por la gravedad con que se presenta el cuadro de la ETA, que en un 30% de los casos causan la muerte del individuo y donde en la mayoría de los casos el alimento involucrado ha sido de origen lácteo. (24)

La listeriosis, puede ocurrir en adultos y niños en buen estado de salud, constituyendo las mujeres embarazadas un grupo de alto riesgo, en las cuales esta bacteria puede inducir abortos o nacimientos prematuros, que tienen como secuelas la hidrocefalia y deficiencia mental. Otro grupo altamente susceptible son las personas inmunocomprometidas y de la tercera edad. Presenta además, mayor resistencia térmica en comparación a otras bacterias patógenas no esporuladas. Su resistencia a altas temperaturas, llevó a considerar la necesidad de aumentar los estándares de pasteurización de la leche. Ello debido a un brote de listeriosis ocurrido en EE.UU. en 1983, asociado al consumo de leche pasteurizada. Sin embargo, numerosos estudios posteriores demostraron que la pasteurización a 72 °C durante 15 o más segundos, son suficientes para destruir el bajo número de células de *Listeria*.

Según Bradshaw *et al*, *L. monocytogenes* habitualmente está presente en leche cruda. El aislamiento de la bacteria en productos lácteos pasteurizados obedecería por lo tanto a un proceso deficiente o a una recontaminación post tratamiento térmico. (82)

1.4.2.4 Resistencia

Según Doyle, (2010) entre los factores que contribuyen a la resistencia térmica de *L. monocytogenes* están, un sistema de proteínas que se activa frente al shock térmico, al ser expuesta la bacteria a temperaturas sub letales previo al tratamiento térmico. Este aspecto debería tenerse en cuenta al utilizar la termización como mecanismo para destruir bacterias

saprófitas, previo a la pasteurización. Se ha encontrado también que *L. monocytogenes* presenta mayor resistencia a las altas temperaturas, mientras mayor sea su permanencia en la leche cruda bajo condiciones de refrigeración. Otro factor importante es el contenido graso del alimento, observándose mayor resistencia térmica al encontrarse el patógeno en crema y leche entera. (10)

Según Pitt *et al*, Existe cierto consenso en cuanto a que *L. monocytogenes* no podrá ser eliminada completamente del ambiente en un industria de alimentos, o de los alimentos procesados. Es por ello que países como Canadá y naciones de la Unión Europea han establecido como máximo límite de tolerancia 100 UFC/g, para alimentos sin tratamiento térmico previo al consumo, en los cuales la bacteria no pueda multiplicarse. Las autoridades sanitarias de EE.UU. en cambio, han impuesto un límite de tolerancia cero para el patógeno en todos los alimentos (82).

La contaminación microbiana de queso puede originarse de varias fuentes, durante su producción como son: la salmuera, el suelo y material del empaquetamiento, la tina de queso, la tela, la lira o cuchillo cortante, el cuarto frío y el aire del cuarto de producción, los refrigeradores del almacenamiento han sido también demostrado para ser la fuente de *L. monocytogenes* en la producción de queso hecho de la leche pasteurizada (11).

1.4.2.5 Colonización y Patogenia de la infección

La colonización transitoria del tracto digestivo por *L. monocytogenes* es frecuente; sin embargo, la enfermedad invasiva es muy rara. La bacteria se detecta en materia fecal en alrededor del 70% de las mujeres sanas no embarazadas y en el 44% de las embarazadas. Si bien la gestación no parece modificar el estado de portador en heces, vagina, cuello uterino u orofaringe, dicho estado podría representar un factor predisponente de listeriosis perinatal.

Listeria una vez en el aparato digestivo es fagocitado e internalizado por las células epiteliales, el proceso está mediado por la interacción entre la internalina y su receptor, la caderina E, en la superficie de las células epiteliales. El microorganismo es fagocitado por los macrófagos, polimorfonucleares y células plasmáticas; sin embargo, por acción de la listeriolisina sale de las vacuolas fagocíticas y prolifera en el citoplasma de las células infectadas. En el citoplasma,

la Act A -otro factor de virulencia- induce la polimerización de la actina y la formación de filamentos, con lo cual el agente se moviliza hacia la membrana celular, donde se forman estructuras símil pseudópodos que, una vez fuera de las células, son fagocitadas por las células vecinas.

Debido a que *L. monocytogenes* puede ingresar al organismo sin comprometer la integridad de la mucosa gastrointestinal, la infección habitualmente es asintomática. La presencia de síntomas puede obedecer a la infección simultánea por otros gérmenes. Aunque el período de incubación no se conoce con precisión, se estima en alrededor de 3 semanas. (41)

1.4.2.6 Listeriosis durante el embarazo

La listeriosis es 18 veces más frecuente durante la gestación, y del 16% al 27% de todos los casos suceden en embarazadas. La prevalencia de la listeriosis perinatal es de 8.6 a 17.4/100 000 nacidos vivos. El mayor brote se produjo en 1985 en Los Ángeles; el 65.5% de los casos se presentó en embarazadas. La causa de este fue la ingesta de queso elaborado con leche no pasteurizada. En ausencia de otros factores de riesgo, la enfermedad materna grave (meningoencefalitis y endocarditis) es muy rara. La listeriosis tiene lugar, por lo general, en el tercer trimestre del embarazo.

Clínicamente, la listeriosis de la gestación se caracteriza por un síndrome gripal, con fiebre, dolor lumbar, cefalea, vómitos y diarrea, dolores musculares y dolor de fauces. Alrededor del 29% de las mujeres permanece sin síntomas. La placenta infectada se transforma en un reservorio para la reinfección. La listeriosis durante el embarazo se asocia con un pronóstico fetal adverso, especialmente cuando la infección sucede en los primeros meses del embarazo. El aborto, el nacimiento de un niño muerto, el nacimiento pretérmino y la mortalidad perinatal son algunas de las posibles complicaciones de la listeriosis.

1.4.2.7 Listeriosis neonatal

La listeriosis neonatal suele ser una enfermedad grave y, ocasionalmente, fatal. Obedece a la transmisión vertical de *L. monocytogenes* de la madre al feto mediante la inhalación de líquido

amniótico infectado, por vía transplacentaria o por colonización ascendente desde la vagina, casi la mitad de las madres asintomáticas de neonatos con listeriosis tiene cultivos vaginales positivos para *L. monocytogenes*, Otras vías de contagio incluyen la diseminación hemática y la contaminación intrahospitalaria. (82)

Los síntomas de la listeriosis precoz aparecen a las 36 horas en promedio después del nacimiento; en el 50% al 74% de los casos, las madres refieren síntomas gripales. El aislamiento de *L. monocytogenes* en la sangre materna y en el tracto genital es común. Los neonatos con infección precoz, por lo general, nacieron antes de término; la septicemia, el distrés respiratorio o la neumonía y la meningitis son las manifestaciones clínicas más frecuentes. La granulomatosis inflamatoria diseminada (granulomatosis infantisepticum) es más rara, pero es una presentación patognomónica de la listeriosis neonatal.

Según Bagó en sus estudios la listeriosis tardía, por lo general, obedece al serotipo 4b; aparece entre 5 días y dos semanas o más después del parto. Habitualmente, se observa en neonatos a término. La infección puede ser asintomática, pero en el 17% al 95% de los enfermos se asocia con septicemia y en el 67% al 93%, con meningitis. La listeriosis neonatal es una de las pocas infecciones congénitas en las cuales el tratamiento con antibióticos puede mejorar la evolución.

1.4.2.8 Diagnóstico

La infección materna puede ser difícil de diagnosticar por la ausencia de síntomas gastrointestinales y por las manifestaciones sistémicas inespecíficas. La leucocitosis puede ser sugestiva. La coloración de Gram, por lo general, no es útil, debido a que la bacteria es intracelular y porque el bacilo es morfológicamente similar a otros gérmenes habituales de la vagina. El diagnóstico se confirma mediante hemocultivos (maternos o neonatales) y por el cultivo del líquido cefalorraquídeo neonatal, del líquido amniótico, de la cavidad uterina o de la placenta. El crecimiento de *L. monocytogenes* a bajas temperaturas (4 °C) ayuda a su identificación. Los ensayos para la detección rápida del material nuclear y las pruebas serológicas para la listeriolisina pueden ser útiles en el diagnóstico de la listeriosis invasiva o no invasiva. (82)

1.4.2.9 Tratamiento de la listeriosis

Independientemente de la edad gestacional en el momento de la infección, el tratamiento tiene por objetivo mejorar la evolución neonatal. El diagnóstico precoz y la terapia apropiada mejoran la evolución. A diferencia de otras causas de corioamnionitis, en las cuales la inducción del parto es el abordaje estándar, la mayoría de las mujeres con listeriosis puede ser tratada para que el parto se produzca a término y sin complicaciones, como consecuencia de las características particulares del germen, el tratamiento con antibióticos puede ser ineficaz en hasta un 70% de los casos. La ampicilina, la penicilina y la amoxicilina son los antibióticos de elección, se ha demostrado que estudios In vitro, *L. monocytogenes* es resistente a las cefalosporinas, clindamicina y cloranfenicol. Si bien se han referido cepas resistentes a la ampicilina, dicho antibiótico representa la primera línea de terapia. La ampicilina atraviesa la placenta en cantidades adecuadas y se une a la proteína de unión a la penicilina – PBP3; el resultado final es la muerte bacteriana. La vancomicina puede ser necesaria en los casos de endocarditis o meningitis. (82)

Listeria monocytogenes es un germen infrecuente; la incidencia de la infección durante el embarazo es de 12 cada 100 000 gestaciones. Los autores concluyen señalando que la listeriosis es 18 veces más común en embarazadas respecto de la población general. Aunque la enfermedad materna habitualmente es leve, la listeriosis neonatal se asocia con un 20% a un 30% de mortalidad. (24)

1.4.2.10. Medios de Cultivo para Detección de *Listeria* en Alimentos

Los métodos convencionales para el aislamiento de *L. monocytogenes* a partir de alimentos que han ganado aceptación con propósitos reglamentarios internacionales son el método de la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA), el método oficial de la Asociación Oficial de Químicos Analistas (AOAC), las Normas ISO 11290, el método del Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria (FSIS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y los Estándares franceses (21).

Dependiendo de la naturaleza de la muestra, un método particular puede ser más adecuado que otro. El Comité Técnico de la Organización Internacional para la Estandarización ISO/TC 34, Subcomité SC 9, Microbiología, de Productos Agroalimentarios, afirma que la Norma ISO 11290, partes 1 y 2 puede utilizarse para la detección de *L. monocytogenes* en una gran variedad de alimentos y productos alimenticios.

La Norma ISO 11290 recomienda para el aislamiento del patógeno el Agar cromogénico Selectivo para *Listeria*: Aloa, medio selectivo para el aislamiento de *Listeria* sp. y *Listeria monocytogenes* de muestras de alimentos. (21)



FOTOGRAFÍA No. 7 AGAR CROMOGÉNICO PARA DETECCIÓN DE *L. monocytogenes*

Medio cromogénico (Fotografía No.7) específico para el cultivo y el aislamiento selectivo de *Listeria* por la formación de un compuesto coloreado de color azul verdoso (detección de Beta-glucosidasa) que tiñe las colonias Beta-glucosidasa-positivas y es específico para este organismo. Además en este medio se puede diferenciar *Listeria monocytogenes* por la formación de un halo opaco alrededor de la colonia verde azulada. Otras *Listerias* producen colonias verdeazuladas pero sin formación de halo. La gran mayoría de la flora contaminante es inhibida por los suplementos inhibidores del medio como es *S.faecalis*. Si existe flora contaminante en la muestra esta aparece con colonias incoloras. Este medio está formulado para la detección de *Listeria* en alimentos carnes, quesos y cecinas como así también en pacientes con síntomas de la enfermedad causadas por la ingesta de alimentos, especialmente carnes, quesos, hamburguesas y aves contaminadas con este organismo (21).

1.4.2.11 PETRIFILM PARA DETECCIÓN DE *Listeria*



FOTOGRAFÍA No. 8 Petrifilm para detección de *Listeria*

El Departamento de Microbiología 3M España, S.A. indica que las placas Petrifilm para control ambiental de *Listeria* (Fotografía No. 8) consisten en un medio de cultivo listo para usar que contiene agentes selectivos, nutrientes, un agente gelificante soluble en agua fría y un indicador cromogénico que facilita la detección de colonias de *Listeria*. Las placas Petrifilm El han sido diseñadas para análisis ambiental y constituyen una ayuda para el control de la eficiencia de las operaciones de limpieza y desinfección en las plantas. La presencia de microorganismos tipo *Listeria* tales como *Listeria innocua* aporta evidencia de que las condiciones ambientales son propicias para la ocurrencia de *Listeria monocytogenes*. La placa Petrifilm EL detecta la mayoría de las especies de *Listeria* presentes en el ambiente tales como *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua* y *Listeria welshimeri*. (82)

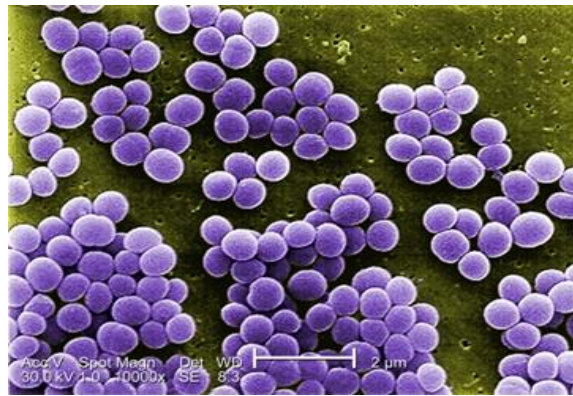
Las normas relativas al control *Listeria* están siendo más estrictas. El U.S. Department of Agriculture's Food Safety and Inspection Service (FSIS), por ejemplo, ha emitido un reglamento requiriendo que determinados procesadores desarrollen un control de procesos más efectivo para *Listeria*.

Hasta ahora, las alternativas de análisis eran con frecuencia demasiado caras. De esta manera, en muy pocos sitios podían ser capaces de llevar a cabo el análisis de *Listeria* en ambientes

con la frecuencia y la consistencia suficientes como para ser capaces de tomar decisiones correctas basadas en estos resultados. La consecuencia es la pérdida de miles de dólares gastados en ensayos de *Listeria* para ambientes sobre los que no se podían tomar decisiones correctas. Cumplimentando procedimientos de control e incrementando los análisis de *Listeria* en ambientes como indicador, puede reducirse la contaminación de *Listeria monocytogenes*. La Placa 3M™ Petrifilm™ para control ambiental de *Listeria* es una nueva herramienta poderosa que ayuda a gestionar adecuadamente la *Listeria*.

Análisis más frecuentes. Analizando de manera más consistente pueden controlarse los niveles de *Listeria* en diferentes partes de la planta. La Placa Petrifilm para control ambiental de *Listeria* resulta ventajosa económicamente puesto que permite realizar un mayor número de análisis con el mismo presupuesto. Control de los niveles de *Listeria*. Mediante analíticas realizadas de manera frecuente y consistente, los resultados cuantitativos obtenidos con la Placa Petrifilm para control ambiental de *Listeria* permitirán controlar cualquier cambio significativo en los niveles de *Listeria* en ambientes al objeto de poder emprender actuaciones precisas con conocimiento de causa. (82)

1.5 *Staphylococcus aureus*



FOTOGRAFÍA No. 9 *Staphylococcus aureus*

1.5.1 CARACTERÍSTICAS

Pahissa, (2009) indica que *Staphylococcus aureus* es una bacteria patógena, de amplia distribución en la naturaleza, asociada con infección general y brotes alimentarios. (50)

Bustos lo considera como uno de los principales agentes patógenos para el ser humano. Pertenece a la familia *Micrococcaceae*, del género *Staphylococcus*, el mismo que contiene

más de 30 especies diferentes y muchas de éstas son habitantes naturales de la piel y las membranas mucosas del hombre. (25)

S. aureus, es muy resistente al calor y la desecación, crecen en medios con alto porcentaje de salinidad (7,5% NaCl). Se lo identifica como un coco gram-positivo, no móvil, que no forma esporas, puede encontrarse solo, en pares, en cadenas cortas o en racimos. Es anaerobio facultativo, pero crece mejor en condiciones aerobias. El microorganismo produce catalasa y coagulasa. Sus colonias miden de 1 a 3 mm, producen un típico pigmento amarillo debido a la presencia de carotenoides y muchas cepas producen hemólisis a las 24-36 horas en agar sangre. (25)

Staphylococcus aureus es resistente a la congelación y a la descongelación, se inhibe a temperaturas inferiores a 5°C y no produce la toxina por debajo de 10°C. Este microorganismo se inactiva a temperaturas de cocción (> 65°C). (91)

1.5.2 HABITAT

Bustos también indica que pocas bacterias son tan ubicuas como *Staphylococcus aureus*, un microorganismo patógeno presente en piel de animales y personas, además de en sus fosas nasales y gargantas. Pese a su amplia distribución y a la facilidad con la que llega a los alimentos extiende una eventual contaminación, sus efectos son agudos y paratosos pero remiten de forma rápida.

Los manipuladores de alimentos pueden favorecer su rápida extensión.

Staphylococcus aureus es un microorganismo muy resistente a las condiciones ambientales y extremadamente difícil de erradicar. Pese a que no es esporulado soporta bien condiciones extremas aunque se inactiva a temperatura de congelación y puede eliminarse con una cocción correcta. (37)

1.5.3 MORFOLOGÍA

Pared celular: Por ser cocos Gram positivos (Fotografía No. 9) sus componentes de pared celular son el petidoglicano y ácidos teicoicos.

El péptidoglicano es la mitad del peso de la pared celular del microorganismo y es el que le proporciona forma y estabilidad, además actúa como endotoxina, los ácidos teicoicos ocupan el 40% del resto de pared celular, están formados por ribitol y N-acetil glucosamina (Polisacárido A). Su propiedad radica en que estos median la unión de *S.aureus* a las superficies mucosas mediante uniones de fibronectina. (25)

Peptidoglicano y ácidos teicoicos están unidos covalentemente entre sí. *S.aureus*. se encuentra recubierto de proteína A, la cual se usa para la prueba específica de aglutinación de antígenos monoclonales, otra proteína es la coagulasa que puede hallarse ligada a la célula, que es la que convierte directamente el fibrinógeno en fibrina produciendo coagulación del plasma, y la coagulasa libre en el medio, que debe unirse a la protrombina para activarse y catalizar la conversión de fibrinógeno en fibrina. (25)

Membrana: Formada por un complejo de proteínas, lípidos e hidratos de carbono, que sirven como barrera para el microorganismo.

Cápsula: Capa de polisacáridos denominada también cápsula mucoide y confiere mayor capacidad de adherencia, así como un aumento del efecto antifagocítico.

1.5.4 VIRULENCIA

Staphylococcus aureus causa enfermedad mediante sus toxinas, produce una gran variedad de proteínas que contribuyen a su capacidad para colonizar y causar enfermedades en el ser humano. Casi todas las cepas de *S. aureus* producen un grupo de enzimas y citotoxinas.

El Ministerio de Salud Pública de Colombia en Bogotá en la evaluación de riesgos de *Staphylococcus aureus*, enterotoxigénico en alimentos preparados no industriales encontró cuatro hemolisinas (alfa,beta, gamma y delta), nucleasas, proteasas, lipasas, hialuronidasa y colagenasa. La función principal de estas proteínas es la de ayudar a degradar los tejidos locales del huésped para convertirlos en nutrientes para las bacterias. Algunas cepas producen proteínas adicionales como la toxina 1 del síndrome del shock tóxico (TSST-1), las enterotoxinas estafilocócicas (SE), las toxinas exfoliativas y la leucocidina. (25)

En la Tabla No. 9 se muestra la clasificación de los factores de virulencia de *S. aureus* teniendo en cuenta si forman parte estructural de la bacteria o si son enzimas o toxinas.

TABLA No. 9 PRINCIPALES FACTORES DE VIRULENCIA DE *Staphylococcus aureus*

Estructurales	Enzimas	Toxinas
Peptidoglicano	Catalasa	Toxina (Hemolisinas α)
Proteína	Hialuronidasa	(Hemolisina beta)
Factores de adhesión	Lipasas	Hemolisina gama
Acidos teicoicos	Coagulasa	Hemolisina gama
Polisacáridos capsulares	Nucleasa	Leucocidia de Pantone- Valentine (PVL)
	Proteasas	Enterotoxinas
	Estafilocinas	estafilocócicas (SE)
	Colagenasas	Toxina 1 del síndrome del shock toxico (TSST-1)
		Toxinas exfoliativas

FUENTE: Infecciones producidas por *Staphylococcus aureus* 2009.

Los factores de virulencia de *S. aureus*. participan en la adhesión y adquisición de nutrientes para el microorganismo y sirven también para evadir la respuesta inmune del huésped. En base a esto los factores se han clasificado en tres categorías:

Los involucrados en la adherencia a la célula huésped o matriz extracelular, como las proteínas de unión a fibrinógeno, fibronectina, colágeno y coagulasa.

Aquellos que están involucrados en la evasión de las defensas del huésped, como las enterotoxinas estafilocócicas; la TSST-1, la leucocidina de Panton-Valentine (PVL), proteína A, lipasas, y polisacáridos capsulares.

Los involucrados en la invasión de la célula huésped y penetración de los tejidos, como la toxina α , hemolisinas β , γ y δ .

Las enterotoxinas estafilocócicas, forman parte del grupo de toxinas conocidas como superantígenos toxina pirogénicos, ya que tienen actividad biológica de pirogenicidad y

superantigenicidad. Se conoce una gran variedad de estas toxinas: en secuencia alfabética de SEA a SEE, de SEG a J, SEK, SEL, SEP, SEM y SEO.

Los genes que codifican factores de virulencia como las enterotoxinas A a I, TSST-1, las toxinas exfoliativas A y B, y las proteínas asociadas a la superficie, como la proteína de unión al colágeno, se encuentran localizados en elementos genéticos móviles llamados islas de patogenicidad, los cuales se transfieren horizontalmente entre las cepas. (90)

S. aureus produce lesiones superficiales de la piel y abscesos localizados en otros sitios. Causa infecciones del sistema nervioso central e infecciones profundas como osteomielitis y endocarditis. Es causante de infecciones respiratorias como neumonía, infecciones del tracto urinario y es la principal causa de infecciones nosocomiales. Provoca intoxicación alimentaria al liberar sus enterotoxinas en los alimentos y produce el síndrome del shock tóxico al liberar superantígenos en el torrente sanguíneo. Además, causa septicemia, impétigo y fiebres. (37)

Las infecciones por *S. aureus* comienzan por la llamada colonización, la cual puede ocurrir tanto en niños como en adultos. La bacteria localizada generalmente en las fosas nasales y en ocasiones en la piel o en la ropa, puede transmitirse a otras regiones del cuerpo o membranas mucosas. Si la piel o mucosas se rompen por trauma o cirugía, *S. aureus* que es un patógeno oportunista, puede acceder al tejido cercano a la herida provocando daño local o enfermedades de amplio espectro. (37)

Cuando se consumen alimentos contaminados con *S. aureus*, se producen infecciones alimentarias estafilocócicas IAE, causadas por que el microorganismo se ha multiplicado de manera tal que ha alcanzado niveles que producen SE y pueden ser el resultado de combinaciones de múltiples toxinas, las SE causan gastroenteritis, estimulan el peristaltismo intestinal y ejercen un efecto sobre el sistema nervioso central, que se manifiesta por vómitos, los cuales acompañan a la enfermedad gastrointestinal (12).

La toxina 1 actúa como superantígeno estimulando la liberación de varias citocinas, prostaglandinas y leucotrienos, los cuales producen los signos y síntomas del síndrome del shock tóxico que son: fiebre alta, dolor de cabeza, vómito, diarrea, mialgias y rash eritematoso. En adultos puede producir síndrome de dificultad respiratoria, coagulación intravascular y falla renal. (91) (92)

La leucocidina es una proteína que forma poros en la membrana plasmática de los leucocitos, lo cual provoca un aumento en la permeabilidad y eventualmente produce la lisis de la célula. La lisis de los leucocitos produce la liberación de mediadores de la inflamación, con una consecuente respuesta inflamatoria grave. (25)

La toxina α o hemolisina α , es considerada como el prototipo de las citotoxinas formadoras de poros, es citolítica para un gran número de células, entre las que se encuentran los monocitos, linfocitos, eritrocitos, plaquetas y células endoteliales. La toxina α es secretada por *S. aureus* y se integra en la membrana de las células blanco, formando heptámeros cilíndricos que son capaces de lisar las células eucariontes. Los poros que produce permiten la entrada y salida de iones y moléculas pequeñas que eventualmente producen la muerte de las células nucleadas y la lisis osmótica de los eritrocitos. La formación de poros también produce eventos secundarios que promueven el desarrollo de secuelas patológicas. Estos eventos incluyen la activación de endonucleasas, exocitosis de plaquetas y liberación de citocinas y mediadores inflamatorios. La producción de tromboxano y prostaciclina activa los mecanismos de vasoconstricción. Además, al romper la integridad celular aumenta la permeabilidad vascular. El efecto final en el hospedero es el edema pulmonar o síndrome de dificultad respiratoria. La toxina α es dermonecrótica y neurotóxica. (25)

La hemolisina β tiene actividad de fosfolipasa c, la cual es específica para la esfingomielina y lisofosfatidilcolina. La diferencia en la susceptibilidad de los eritrocitos a la hemolisina β se debe al diferente contenido de esfingomielina en los eritrocitos. Su función durante la enfermedad no está determinada claramente. Sin embargo, se ha visto que le produce una ventaja selectiva a la bacteria.

La hemolisina γ afecta a neutrófilos, macrófagos y a una gran variedad de eritrocitos de mamíferos. No se sabe si induce la liberación de mediadores de la inflamación. La hemolisina δ es capaz de causar daño en la membrana de un gran número de células de mamíferos. El 97% de las cepas de *S. aureus* produce hemolisina δ . Esta toxina es capaz de hidrolizar eritrocitos y otras células, así como estructuras subcelulares rodeadas por membrana como esferoplastos y protoplastos. (25)

La intensidad de los síntomas depende de la cantidad de alimento contaminado ingerido, de la concentración de la toxina y de la susceptibilidad individual, la cual esta mediada por la edad

y el estado inmunológico de la persona. Aproximadamente la cantidad de SE que debe ser ingerida para causar IAE no se conoce exactamente, pero se reportan rangos entre 0,1 – 1,0 µg/kg, esta concentración de SE es alcanzada con cargas microbianas superiores a 10^5 UFC/g. El menor número de células de *S. aureus* necesarias para la producción del nivel mínimo de SE considerado necesario para producir enfermedad es diferente para cada sustrato y para cada SE. La SEA se ha detectado en concentraciones de 10^4 UFC/g. En leche, se ha detectado SEA y SED con recuentos de 10^7 UFC/g pero no por debajo de este nivel. Empleando una cepa productora de SEA, SEB y SED, la SEB y SED se detectaron cuando el recuento alcanzó 6×10^6 UFC/mL (1 ng/mL de SE), mientras que la SEA (4 ng/mL) fue detectada con un recuento de 3×10^7 UFC/mL (90)

Los factores que determinan los fenómenos de transferencia de *S.aureus* por contacto están ligados a las características de adherencia de la bacteria, a la superficie y a la cantidad del inóculo. Son pocos los estudios sobre transferencia de bacterias en fenómenos de contaminación cruzada, se demostro que las cepas de *S. aureus* que están en las manos de los manipuladores son las mismas de los equipos y utensilios de cocina, evidenciando que este fenómeno contribuye a la carga microbiana de los alimentos que requieren procesos de manipulación (91)

1.5.5 MANIPULADORES DE ALIMENTOS Y *Staphylococcus aureus*

Los manipuladores de alimentos son la principal fuente de contaminación por cepas de *S. aureus* asociadas a IAE. *S. aureus* se aísla con frecuencia de la piel y de mucosas de personas y animales; está presente en fosas nasales, garganta, cabello y/o piel del 30 al 50% de las personas saludables y es abundante en pústulas y abscesos. Se estima que *S. aureus* puede encontrarse en la piel de individuos sanos, como microbiota saprofita habitual, en una concentración que oscila entre 10 a 10^3 bacterias/cm² (28)

Hay portadores permanentes y ocasionales, y hay quienes son especialmente susceptibles de ser colonizados por cepas coagulasa positiva. Las tasas de portadores se aumentan cuando hay casos de sinusitis, faringitis y procesos gripales. (28)

La diseminación de *S. aureus* enterotoxigénico desde el manipulador al alimento se puede producir por contacto directo e indirecto, por medio de la descamación normal de piel o por medio de aerosoles procedentes del tracto respiratorio cuando se estornuda, tose o habla. (28)

1.5.6 PRESENCIA DE *Staphylococcus aureus* EN ANIMALES

La presencia de *Staphylococcus* spp., es común en la piel y tegumentos de una amplia variedad de mamíferos y aves, por lo tanto la presencia de animales en la áreas de preparación de alimentos puede ser una potencial fuente de contaminación con *S. aureus* enterotoxigénico. Mascotas y otros animales pueden contaminar alimentos, superficies, utensilios, equipos y manipuladores ya que portan *S. aureus*. (25)

1.5.7. MEDIOS DE CULTIVO PARA DETECCIÓN DE *Staphylococcus aureus* EN ALIMENTOS

Los estafilococos crecen rápidamente en casi todos los medios bacteriológicos bajo condiciones aerobias o anaerobias (92)

Los Medios diferenciales para *S.aureus* son el medio manitol-salino o Chapman y el medio Baird-Parker. Entre los medios diferenciales comerciales se encuentran CHROMagar Staph aureus (Sensibilidad epidemiológica: 96,8%, 20 horas de incubación), tiñe las colonias de color malva y *S. aureus* ID agar (Sensibilidad epidemiológica: 91,1%, 20 horas de incubación), que tiñe las colonias de color verde. Estos medios comerciales verifican la presencia de α -glucosidasa durante el desarrollo (las colonias de *S.aureus* coagulasa negativos crecen en color azul, blanco o beige).¹ Su temperatura óptima de crecimiento va de 35 a 40 °C y el pH óptimo oscila entre 7,0 y 7,5 aunque soportan pH mucho más extremos. Soportan tasas elevadas de cloruro sódico, hasta un 15%.(91)

1.5.7.1 AGAR BAIRD PARKER



FOTOGRAFÍA No. 10 CRECIMIENTO DE *S. aureus* EN AGAR BAIRD PARKER

Medio de alta especificidad diagnóstica, selectivo y diferencial para el aislamiento y recuento de estafilococos coagulasa positiva en alimentos y otros materiales de importancia sanitaria. (Fotografía No. 10) (59)

COMPOSICIÓN

Se describe en la Tabla No 10

TABLA No. 10 COMPOSICIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO BAIRD PARKER PARA DETECCIÓN DE

S.aureus

Componente	Cantidad
Triptona	10,0 g
Extracto de carne	5,0 g
Extracto de levadura	1,0 g
Piruvato de sodio	10,0 g
Glicina	12,0 g
Cloruro de Litio 6H ₂ O	5,0 g
Agar	20,0 g
Sulfamatacina sódica (cuando necesario)	55,0 mg

FUENTE: <http://www.bd.com/europe/regulatory/Assets/IFU/HB/CE/PA/ES-PA-255084.pdf>

1.6 ENTEROBACTERIAS

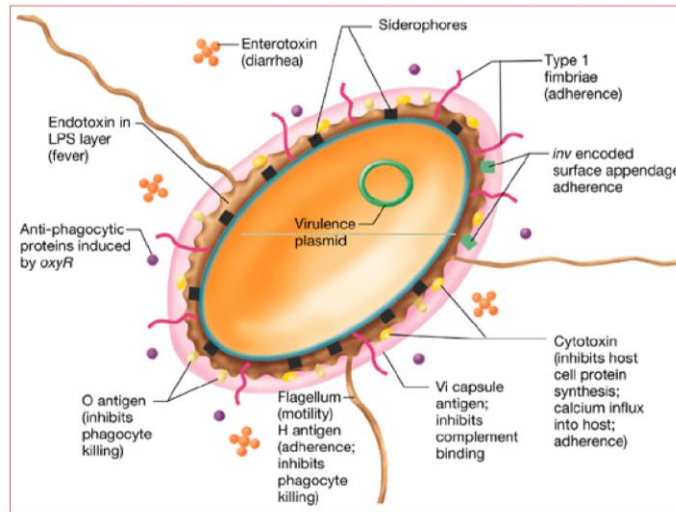


GRAFICO No. 2 ESTRUCTURA ANTIGÉNICA DE LAS ENTEROBACTERIAS

Su nombre se debe a que miembros de éste género causan enfermedades entéricas, aunque también se les asocia a infecciones oportunistas.

Según García y Puertas la familia *Enterobacteriaceae* constituye un grupo grande y heterogéneo de bacterias gram negativas. Reciben su nombre por la localización habitual como saprofitos en el tubo digestivo, aunque se trata de gérmenes ubicuos, encontrándose de forma universal en el suelo, el agua y la vegetación, así como formando parte de la flora intestinal normal de muchos animales además del hombre. (78)

Escherichia coli, el microorganismo más prevalente de esta familia, es una de las bacterias prototípicas sometidas a estudio. En la Tabla No. 11 se detallan los géneros y las especies de enterobacterias con importancia clínica. (79)

TABLA No 11. TIPOS DE ENTEROBACTERIAS CON IMPORTANCIA CLÍNICA

GÉNERO	ESPECIE
<i>Escherichia</i>	<i>coli, alberti, alvei</i>
<i>Klebsiella</i>	<i>pneumoniae, oxytoca, granulomatis</i>
<i>Salmonella</i>	<i>Choleraesuis</i>
<i>Enterobacter</i>	<i>aerogenes, cloacae, agglomerans</i>
<i>Serratia</i>	<i>Marcencens</i>

<i>Hafnia</i>	<i>Alves</i>
<i>Citrobacter</i>	<i>freundii, amalonaticus, diversusu</i>
<i>Yersinia</i>	<i>pestis, enterocolítica, pseudotuberculosis</i>
<i>Proteus</i>	<i>mirabilis, vulgaris</i>
<i>Providencia</i>	<i>rettgeri, stuartii</i>
<i>Morganella</i>	<i>Morganii</i>
<i>Shigella</i>	<i>dysenterii, flecneri, boydei</i>
<i>Pleisiomonas</i>	<i>Shigelloides</i>
<i>Edwarsiella</i>	<i>Tarda</i>
<i>Ewingella</i>	<i>Americana</i>

FUENTE: Puerta A., García F., Unidad de Enfermedades Infecciosas

1.6.1 MORFOLOGÍA

Son microorganismos con forma de bastón, por lo general de 1-3 µm de largo y 0,5 µm de diámetro, por ser bacterias gramnegativas, su envoltura celular se caracteriza por una estructura multilaminar. La membrana interna (o citoplasmática) consiste en una doble capa de fosfolípidos que regula el paso de nutrientes, metabolitos y macromoléculas. La capa siguiente, o capa externa, consiste en un peptidoglucano delgado junto con un espacio periplásmico que contiene una elevada concentración de proteínas. La membrana externa compleja consiste en otra doble capa de fosfolípidos que incluyen lipopolisacáridos (LPS), lipoproteínas, proteínas porinas multiméricas y otras proteínas de la membrana externa. (79)

Entre estas proteínas hay algunas organelas complejas que irradian hacia el exterior: los flagelos, estructuras que se utilizan para la locomoción y que provienen de una estructura basal localizada en la membrana interna, las fimbrias (o pili comunes), con importante función como adhesinas y los pili sexuales, estructuras presentes en las bacterias que contienen plásmidos conjugativos y que las bacterias utilizan para mediar la transferencia conjugativa de ADN del plásmido El LPS tiene tres dominios principales: el esqueleto de lípido A, el oligosacárido fosforilado central (core) y las cadenas laterales de oligosacárido de repetición. El lípido A, también conocido como endotoxina, es la parte biológicamente activa de la molécula que el

huésped reconoce. El oligosacárido de repetición unido al LPS se conoce como antígeno O. Este antígeno es la base para la clasificación de los sero grupos. Junto con otros factores, la presencia del antígeno O media la resistencia bacteriana al efecto bactericida del suero normal, siendo capaces por tanto de sobrevivir más tiempo en sangre y causando infecciones hematógenas, diseminadas y más graves (Gráfico No.1) (77)

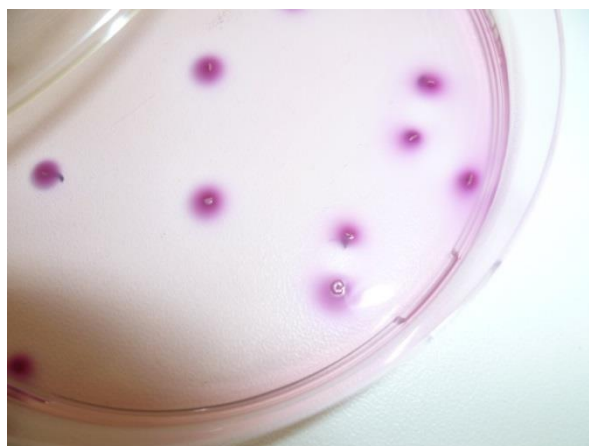
1.6.2 ENTEROBACTERIAS Y LOS ALIMENTOS

El nivel de enterobacterias en los alimentos es un buen indicador de la calidad microbiana del alimento y por lo tanto ofrece información importante respecto a la productividad del animal y la seguridad de los alimentos. En los animales, las enterobacterias pueden colonizar el tracto gastrointestinal y causar enfermedades como la Coliobacilosis y la Salmonelosis. Con frecuencia, ésta bacteria puede causar enfermedades subclínicas, siendo el indicador mas obvio la reducción de los índices de producción. (78)

El nivel de Enterobacterias en los alimentos también ha demostrado ser un buen indicador de contaminación por Salmonella. Cuando los niveles de Enterobacteria son altos, la probabilidad de contaminación por Salmonella también será alta, y similar cuando los niveles de enterobacterias son bajos. (26)

El empleo de las Enterobacterias como microorganismos indicadores se basa en que estas bacterias son destruidas por los tratamientos de pasteurización, térmicos o clorados de las aguas con gran facilidad. Por esto, la presencia de altos valores de Enterobacterias en los alimentos es síntoma de fallos en el proceso de elaboración o de conservación que pueden acarrear riesgos para el consumidor. (26)

1.6.3 AGAR VRBG



FOTOGRAFÍA No. 11 CRECIMIENTO DE ENTEROBACTERIAS EN AGAR VRBG

Agar bilis glucosa que contienen cristal violeta y rojo neutro (Agar VRBG) fue utilizado por Mossel para la detección y recuento de *Enterobacterias* (Fotografía No. 11) en los productos lácteos, la carne, los productos de carne de cerdo y otros productos alimenticios. La presencia simultánea de cristal violeta y sales biliares inhiben Gram- bacterias gram positivas. La degradación de la glucosa a ácido se muestra por el color rojo del indicador de pH, rojo neutro. (76)

El medio contiene cristal violeta y sales biliares que inhiben el crecimiento de la flora acompañante gram positiva, la presencia del rojo neutro permite que se forme un halo violeta al borde de las colonias debido a la acidificación de la glucosa y precipitación de las sales biliares. Las colonias de *Enterobacterias* adquieren en este medio coloración violácea Su composición se describe en la Tabla No. 12.

TABLA No. 12 COMPOSICIÓN DEL AGAR VRBG EN g/L

COMPOSICIÓN	g/L
Peptona de carne	7
Extracto de levadura	3
Glucosa	10
Sales biliares	1,5
Cloruro sódico	5

Rojo neutro	0,03
Violeta cristal	0,002
Agar bacteriológico	12
ph final $7,3 \pm 0,2$	

FUENTE: http://www.oxid.com/UK/blue/prod_detail/prod_detail.asp?pr=CM1082%20&org=66

1.7 BACTERIAS COLIFORMES

Bacterias Coliformes es el nombre general para una variedad de bacterias que incluye a las coliformes fecales y a *E.coli*, son bacilos Gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas, aunque algunos pueden ser fermentadores tardíos o no fermentadores, como *Citrobacter* y *Serratia*, respectivamente. (72)

Las Coliformes fecales y la *E. coli* son bacterias más peligrosas que proceden de los excrementos de los animales y los seres humanos, por lo general, a través de sistemas sépticos mal mantenidos o contruidos, de grietas en los tuberías de aguas negras o de excrementos de animales en la proximidad de una fuente de agua. (71)

La mayoría de ellos pueden encontrarse en la flora normal del tracto digestivo del hombre o animales, por lo cual son expulsados especialmente en las heces. Por esta razón, su presencia constante en la materia fecal, son el grupo más ampliamente utilizado en la microbiología de alimentos como indicador de prácticas higiénicas inadecuadas. (73)

Para su estudio, se dividen en dos grupos:

- El grupo de bacterias coliformes totales el cual comprende a todos los bacilos Gram-negativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso máximo de 48 h. a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Este grupo está conformado por 4 géneros principalmente: *Enterobacter*, *Escherichia*, *Citrobacter* y *Klebsiella*.

- El grupo de coliformes fecales, está constituido por bacterias Gram-negativas capaces de fermentar la lactosa con producción de gas a las 48 h de incubación a $44.5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$. Este grupo no incluye una especie determinada, sin embargo la más prominente es *Escherichia coli*. (72)

1.7.1 CARACTERÍSTICAS

El grupo coliforme agrupa a todas las bacterias entéricas que se caracterizan por tener las siguientes características:

- aerobias o anaerobias facultativas
- bacilos Gram negativos
- Oxidasa negativos
- No ser esporógenas
- Fermentar la lactosa a 35°C en 48 horas, produciendo ácido láctico y gas.

1.7.2 HÁBITAT

Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales.

Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre. (71)

1.7.3 Coliformes como Indicadores

El uso de los coliformes como indicador sanitario puede aplicarse para:

- La detección de prácticas sanitarias deficientes en el manejo y en la fabricación de los alimentos.

- La evaluación de la calidad microbiológica de un producto, aunque su presencia no necesariamente implica un riesgo sanitario cuando no son de origen fecal.
- Evaluación de la eficiencia de prácticas sanitarias e higiénicas en el equipo.
- La calidad sanitaria del agua utilizada en las diferentes áreas del procesamiento de alimentos.

La demostración y la cuenta de microorganismos coliformes, puede realizarse mediante el empleo de medios de cultivos líquidos o sólidos con características selectivas o diferenciales. Para la cuenta en placa se usa el agar-lactosa-bilis-rojo violeta (VRB). (62)

1.7.4 Agar VRB (VIOLET RED BILE) Agar Cristal Violeta-Rojo Neutro-Bilis



FOTOGRAFIA No. 12 CRECIMIENTO DE COLIFORMES EN AGAR VRB

Agar selectivo para la demostración y enumeración de bacterias coliformes, (Fotografía No. 12) especialmente *Escherichia coli*, según Davis en agua, leche, helados, carnes y otros alimentos. Puede contener MUG 4-methylumbelliferyl- beta- D- glucoronide optativamente. El violeta cristal y las sales biliares inhiben el desarrollo de la flora acompañante Gram positiva.

La degradación de la lactosa a ácido por la *E.coli* se pone de manifiesto por el viraje al rojo del indicador Rojo Neutro. Las bacterias coliformes lactosa positivas se manifiestan como colonias rojas rodeadas de un precipitado rojizo con un tamaño de 1 a 2 mm. Los *Enterococos* y *Klebsiellas* aparecen en este medio como colonias muy pequeñas (cabeza de alfiler) de color rosado. Las enterobacteriáceas lactosa negativas aparecen incoloras transparentes. (72)

1.7.4.1 Composición

Se observa en la Tabla No. 13

TABLA No. 13 COMPOSICIÓN DEL AGAR VRB en g/L

Composición	g/L
Peptona	7,0g
Extracto de levadura	3,0 g
Lactosa	10,0 g
Cloruro de sodio	5,0 g
Sales biliares	1,5 g
Rojo neutro (solución alcohólica al 1%)	3,0 mL
Cristal violeta (solución acuosa al 0,05%)	4,0 MI
Agar	15 g
pH:7,4 ± 0, 1	

FUENTE: http://www.scharlabmagyarorszag.hu/katalogus/01-164_TDS_EN.pdf

1.8 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

En el Ecuador en el gobierno de Noboa G mediante Decreto Ejecutivo 3253 del 4 de Noviembre del 2002 y publicado en el registro oficial 696 fue expedido el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, y en el considerando se indica que: “Es deber del Estado garantizar el derecho a la salud, su promoción y protección por medio de la seguridad alimentaria, que el Reglamento de Registro y Control Sanitario, en su artículo 15, numeral 4, establece como requisito para la obtención del Registro Sanitario, entre otros documentos, la presentación de una Certificación de operación de la planta procesadora sobre la utilización de buenas prácticas de manufactura, que es importante que el país cuente con una normativa actualizada para que la industria alimenticia elabore alimentos sujetándose a normas de buenas prácticas de manufactura, las que facilitarán el control a lo largo de toda la cadena de producción, distribución y comercialización, así como el comercio internacional,

acorde a los avances científicos y tecnológicos, a la integración de los mercados y a la globalización de la economía”. (38)

Este reglamento define a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) como: “Los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción”. (38)

Por otra parte Albarracín, F y Carrascal., A, (2009) en su trabajo Manual de Buenas Prácticas de Manufacturas para microempresas lácteas, define a BPM como: “los principios básicos y las prácticas generales de higiene en la manipulación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción” (4)

También Indican que la aplicación de las BPM en la industria láctea sirve para:

1. Para producir alimentos seguros e inocuos y proteger la salud del consumidor.
2. Para tener control higiénico de las áreas relacionadas con el procesamiento de derivados lácteos.
3. Para sensibilizar, enseñar y capacitar a los técnicos y manipuladores en todo lo relacionado con las prácticas higiénicas.
4. Para mantener los equipos y utensilios en perfecto estado de limpieza y desinfección.(4)

Ventajas de la implementación de BPM

1. Estandarizar la calidad sanitaria de los alimentos
2. Mejorar las condiciones de higiene en los procesos y garantizar la inocuidad.
3. Competir con mercados exigentes

4. Mantener la imagen de los productos y aumentar las ganancias, por ende la calidad de vida de los productos.
5. Garantizar una estructura física acorde con las exigencias sanitarias
6. Utilizar equipos y utensilios reglamentados en la normatividad vigente (4)

Con las BPM se procura mantener un control preciso y continuo sobre:

1. Instalaciones
2. Equipos y utensilios.
3. Personal manipulador de alimentos
4. Requisitos higiénicos de fabricación
5. Envasado, etiquetado y empaquetado
6. Aseguramiento y control de calidad.
7. Saneamiento
8. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización. (4) (38)

En el Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados se establecen los requisitos para cumplir con éstas.

1.8.1 REQUISITOS PARA CUMPLIR CON LAS BPM

1.8.1.1 Capítulo I De Las Instalaciones

- DE LAS CONDICIONES MINIMAS BASICAS: Los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento.
- DE LA LOCALIZACION: Los establecimientos donde se procesen, envasen y/o distribuyan alimentos serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.(38)
- DISEÑO Y CONSTRUCCION: La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias;

La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos;

Brinde facilidades para la higiene personal; y,

Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.

- **CONDICIONES ESPECIFICAS DE LAS AREAS, ESTRUCTURAS INTERNAS Y ACCESORIOS:** Estas deben cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

I. Distribución de Áreas.

Las áreas deben ser distribuidas y señalizadas siguiendo el principio de flujo hacia adelante, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones;

Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfestación y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal; y,

En caso de utilizarse elementos inflamables, deben ubicarse en una área alejada de la planta, la cual debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos. (38)

II. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes:

Tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones.

Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias;

Los drenajes del piso deben tener protección adecuada y permitir su limpieza, deben tener instalados el sello hidráulico si es necesario, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza;

En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza;

Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo; y,

Los techos, falsos techos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento. (38)

III. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.

En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes.

Las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura.

En áreas de generación de polvo, las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera;

En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales; y,

Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.

IV. Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas).

Se deben ubicar y construir de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta;

Deben ser de material durable, fácil de limpiar y mantener; y,

En caso de que estructuras complementarias pasen sobre las líneas de producción, es necesario que estas tengan elementos de protección y que las estructuras tengan barreras a cada lado para evitar la caída de objetos y materiales extraños. (38)

V. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua.

La red de instalaciones eléctricas, debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza;

En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos; y,

Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles:

VI. Iluminación.

Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible, cuando se necesite luz artificial, que será lo más semejante a la natural para garantizar que el trabajo se lleve a cabo eficientemente. Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

VII. Calidad del Aire y Ventilación.

Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta y adecuada para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor donde sea viable y requerido;

Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso de aire desde un área contaminada a una área limpia; donde sea necesario, deben permitir el acceso para aplicar un programa de limpieza periódica;

Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación, y deben evitar la incorporación de olores que puedan afectar la calidad del alimento; deben permitir el control de la temperatura ambiente y humedad relativa;

Las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza;

Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior; y,

El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

VIII. Control de Temperatura y Humedad Ambiental.

Deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente, cuando ésta sea necesaria para asegurar la inocuidad del alimento. (22)

IX. Instalaciones Sanitarias.

Deben existir instalaciones que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos. Estas deben incluir:

Servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes;

Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción;

Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de manos y recipientes preferiblemente cerrados para depósito de material usado;

En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes que no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento;

Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales; y,

En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.(22)

- **SERVICIOS DE PLANTA - FACILIDADES.**

I. Suministro de Agua.

Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución de agua potable así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control;

El suministro de agua dispondrá de mecanismos para garantizar la temperatura y presión requeridas en el proceso, la limpieza y desinfección efectiva;

Se permitirá el uso de agua no potable para aplicaciones como control de incendios, generación de vapor, refrigeración; y en el proceso, siempre y cuando no sea ingrediente ni contamine el alimento; y,

Los sistemas de agua no potable no deben estar conectados con los sistemas de agua potable.

II. Suministro de Vapor.

En caso de contacto directo de vapor con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros para la retención de partículas, antes de que el vapor entre en contacto con el alimento y se deben utilizar productos químicos de grado alimenticio para su generación.

III. Disposición de Desechos Líquidos.

Deben tener, individual o colectivamente, instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales; y,

Los drenajes y sistemas de disposición deben ser diseñados y construidos para evitar contaminación del alimento, del agua o las fuentes de agua potable almacenadas en la planta.

IV. Disposición de Desechos Sólidos.

Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras. Esto incluye el uso de recipientes con tapa y con la debida identificación para los desechos de sustancias tóxicas;

Donde sea necesario, se deben tener sistemas de seguridad para evitar contaminaciones accidentales o intencionales;

Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas; y,

Las áreas de desperdicios deben estar ubicadas fuera de las de producción y en sitios alejados de la misma.

1.8.1.2 Equipos y utensilios

- La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende máquinas utilizadas para la fabricación, llenado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.

Las especificaciones técnicas dependerán de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:

Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación.

Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, a menos que se tenga la certeza de que su empleo no será una fuente de contaminación indeseable y no represente un riesgo físico.

Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento.

Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio). (22)

Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.

Las superficies exteriores de los equipos deben ser construidas de manera que faciliten su limpieza.

Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por recirculación de sustancias previstas para este fin.

Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación.

Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben ser de materiales que resistan la corrosión y las repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

- **MONITOREO DE LOS EQUIPOS:** Condiciones de instalación y funcionamiento.

La instalación de los equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada y demás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un sistema de calibración que permita asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables.

El funcionamiento de los equipos considera además lo siguiente: que todos los elementos que conforman el equipo y que estén en contacto con las materias primas y alimentos en proceso deben limpiarse a fin de evitar contaminaciones.

1.8.1.3 Título IV Requisitos Higiénicos de Fabricación. Capítulo I Personal

- **CONSIDERACIONES GENERALES:** Durante la fabricación de alimentos, el personal manipulador que entra en contacto directo o indirecto con los alimentos debe:
 1. Mantener la higiene y el cuidado personal.
 2. Comportarse y operar
 3. Estar capacitado para su trabajo y asumir la responsabilidad que le cabe en su función de participar directa e indirectamente en la fabricación de un producto.
- **EDUCACION Y CAPACITACION:**

Se debe implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre la base de Buenas Prácticas de Manufactura, a fin de asegurar su adaptación a las tareas asignadas.

Esta capacitación está bajo la responsabilidad de la empresa o por personas naturales o jurídicas competentes. Deben existir programas de entrenamiento específicos, que incluyan normas, procedimientos y precauciones a tomar, para el personal que labore dentro de las diferentes áreas.

- **ESTADO DE SALUD:**

El personal manipulador de alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, debe realizarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia originada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminaciones de los alimentos que se manipulan. Los representantes de la empresa son directamente responsables del cumplimiento de esta disposición.

La dirección de la empresa debe tomar las medidas necesarias para que no se permita manipular los alimentos, directa o indirectamente, al personal del que se conozca o se sospeche padece de una enfermedad infecciosa susceptible de ser transmitida por alimentos, o que presente heridas infectadas, o irritaciones cutáneas. (38)

- **HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCION:**

El personal que trabaja en una Planta Procesadora de Alimentos debe cumplir con normas escritas de limpieza e higiene.

1. El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar:

Delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza;

Cuando sea necesario, otros accesorios como guantes, botas, gorros, mascarillas, limpios y en buen estado; y,

El calzado debe ser cerrado y cuando se requiera, deberá ser antideslizante e impermeable.

Las prendas mencionadas, deben ser lavables o desechables. La operación de lavado debe hacérsela en un lugar apropiado, alejado de las áreas de producción; preferiblemente fuera de la fábrica.

El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.

Es obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifiquen.

- **COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL:**

1. El personal que labora en las áreas de proceso, envase, empaque y almacenamiento debe acatar las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos o bebidas en estas áreas.

2. Asimismo debe mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo para ello; debe tener uñas cortas y sin esmalte; no deberá portar joyas o bisutería; debe laborar sin maquillaje, así como barba y bigotes al descubierto durante la jornada de trabajo.

En caso de llevar barba, bigote o patillas anchas, debe usar protector de boca y barba según el caso; estas disposiciones se deben enfatizar en especial al personal que realiza tareas de manipulación y envase de alimentos.

- Debe existir un mecanismo que impida el acceso de personas extrañas a las áreas de procesamiento, sin la debida protección y precauciones.
- Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad, ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella.
- Los visitantes y el personal administrativo que transiten por el área de fabricación, elaboración manipulación de alimentos; deben proveerse de ropa protectora.(22)

1.8.1.4 Capítulo II Materias Primas e Insumos

- No se aceptarán materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos patógenos, sustancias tóxicas (tales como, metales pesados, drogas veterinarias, pesticidas), ni materias primas en estado de descomposición o extrañas y cuya contaminación no pueda reducirse a niveles aceptables mediante la operación de tecnologías conocidas para las operaciones usuales de preparación.

- Las materias primas e insumos deben someterse a inspección y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación. Deben estar disponibles hojas de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de calidad para uso en los procesos de fabricación.
- La recepción de materias primas e insumos debe realizarse en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado de producto final.
- Se deberán almacenar en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño o alteración; además deben someterse, si es necesario, a un proceso adecuado de rotación periódica.
- Los recipientes, contenedores, envases o empaques de las materias primas e insumos deben ser de materiales no susceptibles al deterioro o que desprendan sustancias que causen alteraciones o contaminaciones.
- En los procesos que requieran ingresar ingredientes en áreas susceptibles de contaminación con riesgo de afectar la inocuidad del alimento, debe existir un procedimiento para su ingreso dirigido a prevenir la contaminación.
- Las materias primas e insumos conservados por congelación que requieran ser descongeladas previo al uso, se deberían descongelar bajo condiciones controladas adecuadas (tiempo, temperatura, otros) para evitar desarrollo de microorganismos.(22) Cuando exista riesgo microbiológico, las materias primas e insumos descongelados no podrán ser recongeladas.
- Los insumos utilizados como aditivos alimentarios en el producto final, no rebasarán los límites establecidos en base a los límites establecidos en el Codex Alimentario, o normativa internacional equivalente o normativa nacional.
- AGUA:
 1. Como materia prima:

Se podrá utilizar agua potabilizada de acuerdo a normas nacionales o internacionales. El hielo debe fabricarse con agua potabilizada, o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales.
 2. Para los equipos:

El agua utilizada para la limpieza y lavado de materia prima, o equipos y objetos que entran en contacto directo con el alimento debe ser potabilizada o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales; y,

El agua que ha sido recuperada de la elaboración de alimentos por procesos como evaporación o desecación y otros pueden ser reutilizados, cuando no se contamine en el proceso de recuperación y se demuestre su aptitud de uso. (38)

1.8.1.5 Capítulo III Operaciones de Producción

- La organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes; que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.
- La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones, según criterios definidos, registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas, incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias.
- Deberán existir las siguientes condiciones ambientales:
 1. La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en estas áreas.
 2. Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aquellas aprobadas para su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados al consumo humano.
 3. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente.
 4. Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, con bordes redondeados, de material impermeable, inalterable e inoxidable, de tal manera que permita su fácil limpieza.
- Antes de emprender la fabricación de un lote debe verificarse que:

- Se haya realizado convenientemente la limpieza del área según procedimientos establecidos y que la operación haya sido confirmada y mantener el registro de las inspecciones.
- Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación estén disponibles.
- Se cumplan las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, ventilación.
- Que los aparatos de control estén en buen estado de funcionamiento; se registrarán estos controles así como la calibración de los equipos de control.
- Las sustancias susceptibles de cambio, peligrosas o tóxicas deben ser manipuladas tomando precauciones particulares, definidas en los procedimientos de fabricación.
- En todo momento de la fabricación el nombre del alimento, número de lote, y la fecha de elaboración, deben ser identificadas por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación.
- El proceso de fabricación debe estar descrito claramente en un documento donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencia) (llenado, envasado, etiquetado, empaque, otros), indicando además controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.(22)
- Se debe dar énfasis al control de las condiciones de operación necesarias para reducir el crecimiento potencial de microorganismos, verificando, cuando la clase de proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, factores como: tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa, pH, presión y velocidad de flujo; también es necesario, donde sea requerido, controlar las condiciones de fabricación tales como congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y refrigeración para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura y otros factores no contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.
- Donde el proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, se deben tomar las medidas efectivas para proteger el alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado.
- Deben registrarse las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte cualquier anomalía durante el proceso de fabricación.

- Donde los procesos y la naturaleza de los alimentos lo requiera e intervenga el aire o gases como un medio de transporte o de conservación, se deben tomar todas las medidas de prevención para que estos gases y aire no se conviertan en focos de contaminación o sean vehículos de contaminaciones cruzadas.
- El llenado o envasado de un producto debe efectuarse rápidamente, a fin de evitar deterioros o contaminaciones que afecten su calidad.
- Los alimentos elaborados que no cumplan las especificaciones técnicas de producción, podrán reprocesarse o utilizarse en otros procesos, siempre y cuando se garantice su inocuidad; de lo contrario deben ser destruidos o desnaturalizados irreversiblemente.
- Los registros de control de la producción y distribución, deben ser mantenidos por un período mínimo equivalente al de la vida útil del producto.

1.8.1.6 Envasado, etiquetado y empaquetado

- Todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados de conformidad con las normas técnicas y reglamentación respectiva.
- El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas. Cuando se utilizan materiales o gases para el envasado, éstos no deben ser tóxicos ni representar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos en las condiciones de almacenamiento y uso, especificadas. (38)
- En caso de que las características de los envases permitan su reutilización, será indispensable lavarlos y esterilizarlos de manera que se restablezcan las características originales.
- Cuando se trate de material de vidrio, debe existir procedimientos establecidos para que cuando ocurran roturas en la línea; se asegure que los trozos de vidrio no contaminen a los recipientes adyacentes.
- Los tanques o depósitos para el transporte de alimentos al granel serán diseñados y construidos de acuerdo con las normas técnicas respectivas, tendrán una superficie que

no favorezca la acumulación de suciedad y den origen a fermentaciones, descomposiciones o cambios en el producto.

- Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada que permita conocer el número de lote, la fecha de producción y la identificación del fabricante a más de las informaciones adicionales que correspondan, según la norma técnica de rotulado.
- Antes de comenzar las operaciones de envasado y empaçado deben verificarse y registrarse:
 1. La limpieza e higiene del área a ser utilizada para este fin.
 2. Que los alimentos a empacar, correspondan con los materiales de envasado y acondicionamiento, conforme a las instrucciones escritas al respecto.
 3. Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados, si es el caso.
- Los alimentos en sus envases finales, en espera del etiquetado, deben estar separados e identificados convenientemente.
- Las cajas múltiples de embalaje de los alimentos terminados, podrán ser colocados sobre plataformas o paletas que permitan su retiro del área de empaque hacia el área de cuarentena o al almacén de alimentos terminados evitando la contaminación.
- El personal debe ser particularmente entrenado sobre los riesgos de errores inherentes a las operaciones de empaque.
- Cuando se requiera, con el fin de impedir que las partículas del embalaje contaminen los alimentos, las operaciones de llenado y empaque deben efectuarse en áreas separadas. (38)

1.8.1.7 Capítulo V. Almacenamiento, Distribución, Transporte y Comercialización

- Los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empaquetados.

- Dependiendo de la naturaleza del alimento terminado, los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben incluir mecanismos para el control de temperatura y humedad que asegure la conservación de los mismos; también debe incluir un programa sanitario que contemple un plan de limpieza, higiene y un adecuado control de plagas.
- Para la colocación de los alimentos deben utilizarse estantes o tarimas ubicadas a una altura que evite el contacto directo con el piso.
- Los alimentos serán almacenados de manera que faciliten el libre ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local.
- En caso de que el alimento se encuentre en las bodegas del fabricante, se utilizarán métodos apropiados para identificar las condiciones del alimento: cuarentena, aprobado.
- Para aquellos alimentos que por su naturaleza requieren de refrigeración o congelación, su almacenamiento se debe realizar de acuerdo a las condiciones de temperatura humedad y circulación de aire que necesita cada alimento.
- El transporte de alimentos debe cumplir con las siguientes condiciones:
 1. Los alimentos y materias primas deben ser transportados manteniendo, cuando se requiera, las condiciones higiénico - sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la conservación de la calidad del producto.
 2. Los vehículos destinados al transporte de alimentos y materias primas serán adecuados a la naturaleza del alimento y contruidos con materiales apropiados y de tal forma que protejan al alimento de contaminación y efecto del clima.
 3. Para los alimentos que por su naturaleza requieren conservarse en refrigeración o congelación, los medios de transporte deben poseer esta condición.
 4. El área del vehículo que almacena y transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento.
 5. No se permite transportar alimentos junto con sustancias consideradas tóxicas, peligrosas o que por sus características puedan significar un riesgo de contaminación o alteración de los alimentos. (38)
 6. La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los alimentos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.

7. El propietario o el representante legal de la unidad de transporte, es el responsable del mantenimiento de las condiciones exigidas por el alimento durante su transporte.
- La comercialización o expendio de alimentos deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos, para ello:
 1. Se dispondrá de vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza.
 2. Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras y congeladores adecuados, para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales de refrigeración o congelación.
 3. El propietario o representante legal del establecimiento de comercialización, es el responsable en el mantenimiento de las condiciones sanitarias exigidas por el alimento para su conservación.

1.8.1.8 Título V garantía de Calidad

- Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenamiento y distribución de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados. Los procedimientos de control deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no represente riesgo para la salud. Estos controles variarán dependiendo de la naturaleza del alimento y deberán rechazar todo alimento que no sea apto para el consumo humano.
- Todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la recepción de materias primas e insumos hasta la distribución de alimentos terminados.
- El sistema de aseguramiento de la calidad debe, considerar los siguientes aspectos:
 1. Especificaciones sobre las materias primas y alimentos terminados. Las especificaciones definen completamente la calidad de todos los alimentos y de todas las materias primas con los cuales son elaborados y deben incluir criterios claros para su aceptación, liberación o retención y rechazo.
 2. Documentación sobre la planta, equipos y procesos.

3. Manuales e instructivos, actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, así como el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio; es decir que estos documentos deben cubrir todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos.

4. Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo deberán ser reconocidos oficialmente o normados, con el fin de garantizar o asegurar que los resultados sean confiables.

- En caso de adoptarse el Sistema HACCP, para asegurar la inocuidad de los alimentos, la empresa deberá implantarlo, aplicando las BPM como prerequisite.
- Todas las fábricas que procesen, elaboren o envasen alimentos, deben disponer de un laboratorio de pruebas de control de calidad el cual puede ser propio o externo acreditado.
- Se llevará un registro individual escrito correspondiente a la limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo o instrumento.
- Los métodos de limpieza de planta y equipos dependen de la naturaleza del alimento, al igual que la necesidad o no del proceso de desinfección y para su fácil operación y verificación se debe:
 1. Escribir los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o forma de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones. También debe incluir la periodicidad de limpieza y desinfección. (38)
 2. En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento para garantizar la efectividad de la operación.
 3. También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección así como la validación de estos procedimientos.
- Los planes de saneamiento deben incluir un sistema de control de plagas, entendidas como insectos, roedores, aves y otras que deberán ser objeto de un programa de control específico, para lo cual se debe observar lo siguiente:

1. El control puede ser realizado directamente por la empresa o mediante un servicio tercerizado especializado en esta actividad.
2. Independientemente de quien haga el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos.
3. Por principio, no se deben realizar actividades de control de roedores con agentes químicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos; sólo se usarán métodos físicos dentro de estas áreas.
Fuera de ellas, se podrán usar métodos químicos, tomando todas las medidas de seguridad para que eviten la pérdida de control sobre los agentes usados.

1.8.1.9. Título VI Procedimiento para la Concesión del Certificado de Operación sobre la base de la Utilización de Buenas Prácticas de Manufactura

Capitulo I de la Inspección

- Para la inspección de la utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en las plantas procesadoras de alimentos, el Ministerio de Salud Pública delega al Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación (MNAC) para acreditar, bajo procedimientos internacionalmente reconocidos, las entidades de inspección públicas o privadas, encargadas de la inspección de las buenas prácticas de manufactura.
- Las entidades de inspección acreditadas deben portar las credenciales expedidas por el Sistema Ecuatoriano Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación (MNAC) que les habilita para el cumplimiento de actividades de inspección de buenas prácticas de manufactura.
- A las entidades de inspección les queda prohibido realizar actividades de inspección por cuenta propia.
- Durante la inspección, las entidades de inspección deben solicitar el concurso de los responsables técnico y legal de la planta.

- La inspección debe ser consecuente con lo que determinan el Acta de Inspección y el presente Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura.
- Para constancia de las visitas e inspecciones realizadas, se firmará el Acta de Inspección por parte de los inspectores y los representantes del establecimiento inspeccionado, dejando una copia en la empresa.
- Cumplidos los requisitos establecidos en el Acta de Inspección, las entidades de inspección deben elaborar un informe detallado del desarrollo de dicha inspección, el que debe incluir el Acta de Inspección diligenciada y lo deben presentar a las autoridades provinciales de salud competentes con copia al representante legal de la planta inspeccionada.
- Si luego de la inspección se obtienen observaciones y recomendaciones, las entidades de inspección elaborarán un informe preliminar, donde constará el plazo que de común acuerdo se establezca con los responsables de la planta, para el cumplimiento de dichas recomendaciones u observaciones, teniendo en cuenta la incidencia directa que ellas tengan sobre la inocuidad del alimento.(38)
- Vencido el plazo señalado del presente reglamento, las entidades de inspección procederán a reinspeccionar para determinar el cumplimiento de las recomendaciones u observaciones realizadas.
- Si la evaluación de reinspección señala que la planta no cumple con los requisitos técnicos o sanitarios involucrados en los procesos de fabricación de los alimentos, las entidades de inspección tendrán la base para no dar el informe favorable y darán por terminado el proceso.
- Si la evaluación de reinspección señala que la planta ha cumplido parcialmente con los requisitos técnicos, las entidades de inspección podrán otorgar un nuevo y último plazo no mayor al inicialmente concedido.(22)

Capítulo II del Acta de Inspección de BPM

- El Acta de Inspección de BPM es el documento en el que, sobre la base de lo observado durante la inspección, las entidades de inspección hacen constar la utilización de las BPM en el establecimiento, y servirá para el otorgamiento del certificado de operaciones respectivo y para el control de las actividades de vigilancia y control señaladas en el Reglamento de Registro y Control Sanitario.

- La inspección se debe realizar de conformidad con el Acta de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura. (38)

Capítulo III del Certificado de Operación sobre la utilización de Buenas Prácticas de Manufactura

- El Certificado de Operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura de la planta procesadora, será otorgado por la autoridad de Salud Provincial competente, en un periodo máximo de 3 días laborables a partir de la recepción del informe favorable de las entidades de inspección y la documentación que consta en el Art. 74 del presente reglamento y tendrá una vigencia de tres años. Este certificado podrá otorgarse por áreas de elaboración de alimentos, cuyas variedades correspondan al mismo tipo de alimento. (38)
- Este mismo documento que certifica la aplicación de buenas prácticas de manufactura de la totalidad de la planta o establecimiento, o de ciertas áreas de elaboración de alimentos es el único requisito para la obtención del Registro Sanitario de sus alimentos o de aquellos correspondientes al área certificada de conformidad con las disposiciones establecidas en el Código de la Salud.
- El Certificado de Operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura debe tener la siguiente información:
 1. Número secuencial del certificado.
 2. Nombre de la entidad auditora acreditada.
 3. Nombre o razón social de la planta, o establecimiento.
 4. Area(s) de producción(es) certificada(s).
 5. Dirección del establecimiento: provincia, cantón, parroquia, calle, número, teléfono y otros datos relevantes para su correcta ubicación.
 6. Nombre del propietario o representante legal de la empresa titular o administradora de la planta, o establecimiento inspeccionados y/o de su representante técnico.
 7. Tipo de alimentos que procesa la planta.
 8. Fecha de expedición del documento.
 9. Firmas y sellos: Representante de la entidad auditora y Director Provincial de

Salud o su delegado.

- Se requerirá un nuevo Certificado de Operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura en los siguientes casos:
 1. Si se incluyen otras áreas de elaboración de alimentos para otro(s) tipo(s) de alimentos.
 2. Si se realizan modificaciones mayores en la planta de procesamiento que afecten a la inocuidad del alimento.
 3. Si se tienen antecedentes de un historial de registros sanitarios con suspensiones o cancelaciones en los dos últimos años.

1.8.1.10. Capítulo VII de las Inspecciones para las actividades de Vigilancia y Control

- Las autoridades competentes podrán realizar una visita anual de inspección a las empresas que tengan el Certificado de Operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura.

Para las empresas que no poseen dicho certificado se aplicarán las disposiciones de vigilancia y control contenidas en el Reglamento de Registro y Control Sanitario.
- Si luego de la inspección de las autoridades sanitarias y una vez evaluada la planta, local o establecimiento se obtienen observaciones y recomendaciones, éstas de común acuerdo con los responsables de la empresa, establecerán el plazo que debe otorgarse para su cumplimiento, que se sujetará a la incidencia directa de la observación sobre la inocuidad del producto y deberá ser comunicado de inmediato a los responsables de la empresa, planta local o establecimiento, con copia a las autoridades de salud competentes.
- Si la evaluación de reinspección señala que la planta no cumple con los requisitos técnicos o sanitarios involucrados en los procesos de fabricación de los alimentos, se aplicarán las medidas sanitarias de seguridad previstas en el Reglamento de Registro y Control Sanitario.

- Si la evaluación de reinspección señala que la planta ha cumplido parcialmente con los requisitos técnicos, la autoridad de salud podrá otorgar un nuevo y último plazo no mayor al inicialmente concedido. (38)

En el Registro oficial No.839 del Martes 27 de Noviembre del 2012 El Comité Interministerial de La Calidad del Ecuador Resuelve: “EMITIR LA POLÍTICA DE PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS.” (39)

Cuyo objetivo es establecer la política de plazos de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados expedido mediante Decreto Ejecutivo 3253, publicado en el Registro Oficial 696 de fecha 04 de noviembre del 2002, para los establecimientos donde se realicen actividades de: fabricación, procesamiento, preparación, envasado, empaçado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos.(23)

Establece plazos conforme al riesgo inherente al producto alimentario procesado, a la participación del sector industrial por actividad principal y a la categorización, los siguientes tipos de riesgo y plazos de cumplimiento, siendo la elaboración de lácteos Riego Tipo A ya que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una alta probabilidad de causar daño a la salud. Dando como plazo para la pequeña industria y microempresa 2 años a partir de la fecha de la resolución.(23)

Para la ejecución y cumplimiento de la resolución el Ministerio de Salud Pública deberá:

- Actualizar la base de datos de los establecimientos procesadores de alimentos.
- Socializar el proceso de obtención del Certificado de Operación y los plazos de cumplimiento establecidos a los sectores involucrados.
- Emitir el certificado de operación y realizar postverificación de conformidad con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para establecimientos procesadores de alimentos y del Instructivo para las inspecciones con fines de certificación.

- Aplicar las sanciones respectivas por el incumplimiento a través de las autoridades operativas de salud competentes.(39)

El Ministerio de Industrias y Productividad, a través de la Subsecretaria de Calidad debe:

- Socializar el Reglamento de Buenas Prácticas para alimentos procesados, vigente.
- Realizar diagnóstico inicial y asesoramiento a los establecimientos procesadores de alimentos a través de los gestores de calidad.
- Promover el incremento de organismos de inspección acreditados.(39)

Y a través de la Subsecretaría de MIPYMES realizará, las siguientes actividades:

- Proponer medios de cofinanciamiento para la implementación de buenas práctica de manufactura para los establecimientos procesadores de alimentos.
- Coordinar líneas de crédito a través de la Corporación Financiera Nacional para mejorar la infraestructura de los establecimientos procesadores de alimentos con el fin de dar cumplimientos al Reglamento de Buenas Prácticas de Alimentos Procesados. (23)

Y se establece una disposición general que una vez cumplidos los plazos previstos se otorgará el Certificado de Operación el cuál sustituirá al permiso de funcionamiento anual y los encargados se difundir esta información serán: Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Industrias y Productividad y el Ministerio Coordinador de la Producción Empleo y Competitividad. (39)

1.9 ANALISIS FODA

El análisis FODA es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora. (61)

En el proceso de análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, Análisis FODA, se consideran los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito externo de las organizaciones, que inciden sobre su quehacer interno, ya que potencialmente pueden favorecer o poner en riesgo el cumplimiento de la

Misión institucional. La previsión de esas oportunidades y amenazas posibilita la construcción de escenarios anticipados que permitan reorientar el rumbo del Instituto.

Las fortalezas y debilidades corresponden al ámbito interno de la institución, y dentro del proceso de planeación estratégica, se debe realizar el análisis de cuáles son esas fortalezas con las que cuenta y cuáles las debilidades que obstaculizan el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. (61)

Fortalezas: Hacen que una organización, empresa o negocio sea más sólido. Incluye un producto o servicio que se vende bien, una base de clientes establecida, una buena reputación en el mercado, una administración sólida con empleados calificados; la propiedad de patentes y marcas, y cualquier otro aspecto que agrega valor y lo hace sobresalir de la competencia. La fortaleza surge de la comparación con los puntos fuertes de los competidores, ya que si lo que se está haciendo es solo para apenas alcanzarlos, entonces no es una fortaleza, sino una necesidad.

Debilidades: Son la antítesis de los puntos fuertes. Los puntos débiles son las áreas en las que su empresa no se desenvuelve bien o debería mejorar. Debilidades podrían ser: la mala gestión, problemas con los empleados, la falta de conocimientos de marketing y ventas, la falta de capital, mala ubicación, productos o servicios de baja calidad; mala reputación, etc.

Oportunidades: Son eventos que tienen el potencial de hacer a la organización, empresa o negocio más fuerte, más duradero y más rentable. Son oportunidades: la aparición de nuevos mercados o la expansión de los que ya tiene, posibles fusiones, adquisiciones o alianzas estratégicas; el hecho que un competidor deje el mercado, la disponibilidad potencial de un nuevo gerente o directivo que pueda contribuir mucho al negocio.

Amenazas: Son esos eventos que tienen el potencial de afectar adversamente, como por ejemplo: las condiciones cambiantes del mercado, el endeudamiento de la empresa, problemas de flujo de efectivo, el hecho de que un fuerte competidor entre al mercado, competidores con precios más bajos, leyes o impuestos que puedan impactar negativamente en las ganancias, y pérdida de socios estratégicos. (62)

1.9.1 HERRAMIENTA PARA ANÁLISIS FODA INGHENIA SWOT

En la Red se encuentra disponible para un completo análisis FODA la herramienta de la Compañía Inghenia para análisis FODA, se trata de una herramienta de capacitación en materia de Análisis Estratégico utilizando la metodología DAFO, también conocida como FODA o por sus siglas en inglés, SWOT, el que se centra en la definición de las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas que tiene la Organización (o un proyecto) con miras a establecer objetivos estratégicos tendientes a:

Construir sobre las Fortalezas

Eliminar las Debilidades

Explotar las Oportunidades

Mitigar las Amenazas (62)

CAPÍTULO II

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 LUGAR DE INVESTIGACIÓN

Queseras de las siguientes parroquias rurales del cantón Riobamba: Licto, Pungalá, Quimiag, San Luis, Punín y San Juan.

La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación Microbiológica y en el Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

2.2 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

2.2.1 MATERIA PRIMA

Queso fresco proporcionado por los productores de las ocho queseras de las parroquias rurales del cantón Riobamba:

Queso fresco San Jorge

Queso fresco de Crema San Diego

Queso fresco de crema Velastegui

Queso Pasteurizado de Mesa El Licteñito

Queso fresco Pasteurizado El Pajonal

Queso fresco Pasteurizado Natural Daniela

Queso fresco Pura Crema Las Palmas

Queso fresco “Santa Fé”

2.2.2 EQUIPOS

Autoclave OMNI CLAVE Modelo OCM

Balanza analítica

Cámara Fotográfica LUMIX

Computadora

Cronómetro

Estufa de Cultura FANEM Modelo 002 CB

Estufa

Refrigeradora ECASA Modelo VV-5126

pHmetro

2.2.3 MATERIALES

Cajas Petri plásticas

Cápsulas de porcelana

Coolers

Crisoles

Embudos de separación 100mL, 250 mL

Espátula

Frio geles (Refrigerante para vacunas y bacterinas)

Gradillas

Hisopos de madera

Matraces Erlenmeyers

Mechero de alcohol

Papel filtro

Probeta graduada

Papel craft

Papel aluminio

Piceta

Pipetas volumétricas 1mL, 5mL y 10 mL

Pipeta automática

Puntas descartables de 1000 μ L

Reverbero

Tapas para tubos de ensayo

Termómetro

Tubos de ensayo

Varilla de vidrio

Vasos de precipitación 100mL, 250 mL, 500mL y 1000 mL.

2.2.4 REACTIVOS

Ácido clorhídrico

Agua destilada

Alcohol al 96%

Éter dietílico

Fenolftaleína

Hidróxido de Sodio 0,1N

Telurito de potasio

2.2.5 MEDIOS DE CULTIVO

Placas Petrifilm 3M para *Listeria*

Placas Petrifilm 3M para *Staphylococcus aureus*

Peptona

Agar Cristal Violeta – Bilis – Glucosa (VRBG)

Agar Cristal Violeta - Bilis – Lactosa (VRB)

Agar Baird Parker

2.3 MÉTODOS

2.3.1 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE

Mediante información del departamento de Control y Vigilancia Sanitaria de la Coordinación Zonal 3 de Salud de Chimborazo y Agro-Calidad, se logró identificar en las parroquias rurales del cantón Riobamba: Licto, Pungalá, Quimiag, San Luis, Punín y San Juan, queseras de tipo artesanal que se puede observar en el ANEXO No. 1, donde constan el lugar de ubicación, los nombres completos, número de cédula de identidad del propietario, el tipo de establecimiento y el número de permiso de funcionamiento.

2.3.1.1 Chequeo de BPM

Mediante investigación bibliográfica se encontró una Lista de Chequeo de BPM, del Ministerio de Salud de Chile, en la cual se mencionan acciones de control, y acciones de auditoría, la misma que fue adaptada al reglamento ecuatoriano por los organizadores de la Feria Nacional del queso, Inti lácteos y La Universidad Politécnica Salesiana en el 1° Concurso de Quesos de Ecuador 2012, (ANEXO No. 2) Esta check list por ser la más completa se utilizó para el Chequeo de BPM en las plantas de procesamiento de queso de tipo artesanal en las parroquias rurales del cantón Riobamba.

Las queseras fueron inspeccionadas en conjunto con el personal Técnico de la Coordinación Zonal 3 de Salud, utilizándose el protocolo correspondiente (ANEXO No. 3) y la lista de Chequeo de BPM, el cronograma de visitas a las 31 queseras se realizó del 9 al 30 de Noviembre de 2012 (ANEXO No. 4)

2.3.1.2 Análisis FODA

Con información obtenida de las observaciones en las visitas a las 31 queseras se procedió a ingresar los datos en la herramienta encontrada en la red de Inghenia Swoot para análisis FODA, lo que permitió realizar las siguientes acciones:

Definir los factores FODA, asignándoles un peso de -10 a 10 (positivo para las Fortalezas y Oportunidades y negativo para las Debilidades y Amenazas).

Agrupación de los factores por Categorías

Generación Automática de los Cuadrantes FODA.

Generación de una gráfica que muestra el estado actual y el vector estratégico

2.3.2 MUESTRA

Las 31 queseras inspeccionadas fueron agrupadas en cuatro estratos en base al porcentaje de cumplimiento de las BPM (CUADRO No. 1), posteriormente se determinó la muestra representativa para realizar los análisis correspondientes, aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot (p \cdot x \cdot q)}{(N-1) \left(\frac{e}{z}\right)^2 + (p \cdot x \cdot q)}$$

Donde:

N= población

n= tamaño de la muestra

p= probabilidad de éxito

q=probabilidad de fracaso

e= error 10% = 0,1

z= establecida en

función del error

N= 31

n= ?

p= 0,9

$$q=0,1$$

$$e= \text{error } 10\% = 0,1$$

$$z= \text{establecida en función del error} = 1,64$$

Entonces:

$$n = \frac{31 (0,9 \times 0,1)}{(30) \left(\frac{0,1}{1,64} \right)^2 + (0,9 \times 0,1)} = 13,84$$

La muestra calculada fue de 14 queseras; posteriormente se volvió a estratificar tomando en cuenta el volumen de producción, el porcentaje de cumplimiento de BPM y lugar de distribución (ANEXO No. 5). Sin embargo considerando los costos elevados de los insumos para el recuento de *Listeria monocytogenes* se disminuyó el número de muestras, quedando ocho (ANEXO No. 6).

CUADRO NO. 1 PORCENTAJES DE BPM POR ESTRATOS

# ESTRATO	GRUPOS	TOTAL POBLACIÓN (N)	MUESTRA CALCULADA	MUESTRA EJECUTADA
	%cumplimiento	(Nh x ksh = nh)	n (nh)	
	Bpm	0,4516		
1	5 a 20	12	5,4	2
2	21 – 40	12	5,4	3
3	41 – 60	5	2,3	2
4	61 – 80	2	0,9	1
TOTAL		31	14	8

Fuente: CASTILLO G, FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH 2013.

Donde:

Nh = población de cada estrato

ksh = fracción constante para obtener el tamaño de la muestra por estrato y es = $n/N = 0,4516$

nh = muestra de cada estrato

N = población

n = muestra calculada previamente

Para la selección de las queseras en cada estrato se analizó el volumen de producción, porcentaje de BPM, y el lugar de comercialización. Anexo 4.

2.3.3 TOMA DE MUESTRAS

En las queseras seleccionadas se tomó muestras de queso fresco recién elaborado, y con hisopado de superficies y manos de los obreros, esto se realizó con la presencia de personal Técnico del Departamento de Control y Vigilancia Sanitaria de la Coordinación Zonal de Salud 3, de acuerdo al cronograma descrito en el Cuadro No. 2

CUADRO No. 2 CRONOGRAMA PARA TOMA DE MUESTRAS

Fecha	Parroquias
8 de Marzo	SAN JUAN
11 de Marzo	LICTO y PUNGALÁ
15 de Marzo	QUIMIAG, SAN LUIS y PUNÍN

2.3.3.1 Muestreo de Queso Fresco

Se tomó muestras al azar de tres quesos frescos recién elaborados y empacados, los mismos que fueron colocados en fundas estériles y éstas en coolers cuya temperatura fue de 5°C por contener Frio geles, las muestras fueron trasladadas al laboratorio para realizar los análisis microbiológicos, físicos, químicos y sensoriales. También se tomó la temperatura del ambiente al momento del muestreo.

2.3.3.2 Muestreo de Superficies

Se escogieron superficies de las plantas donde se elaboran quesos frescos: marmitas, mesas, liras, moldes, prensas, sifones y salmuera, para analizar el recuento de Coliformes, Enterobacterias, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes* se utilizó el método del hisopado, que consiste en frotar con un hisopo estéril previamente humedecido con una solución diluyente el área determinada en el muestreo. (Anexo No. 16)

Procedimiento:

- Colocar una plantilla (10 cm x 10 cm) sobre la superficie a muestrear, en el caso de ser superficies regulares, en caso de superficies irregulares, muestrear toda el área.
- Humedecer el hisopo en la solución diluyente y presionar ligeramente en la pared del tubo con un movimiento de rotación para quitar el exceso de solución.
- Frotar con el hisopo inclinado en un ángulo de 30° cuatro veces la superficie delimitada por la plantilla, cada una en dirección opuesta a la anterior.
- Colocar el hisopo en el tubo de la solución diluyente quebrando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador, la cuál debe ser eliminada.
- Las muestras se colocan en una gradilla la misma que es colocada en un contenedor isotérmico con gel refrigerante que se distribuyó uniformemente en la base y en los laterales para que la temperatura no sea mayor a 10°C.

Cálculos:

Las UFC de colonias obtenidas se multiplican por el factor de dilución y por el volumen de solución del diluyente, utilizado (10mL) y se dividirá entre el área de la superficie hisopada o muestreada (500 cm²), en superficies regulares. En caso de superficies irregulares se multiplica únicamente las UFC por el factor de dilución.

2.3.3.3 Muestreo de Manipuladores

Se escogió un manipulador de cada planta de producción, para proceder con el muestreo se utilizó el método del hisopado que consiste en frotar con un hisopo estéril previamente humedecido con una solución diluyente toda el área de la mano del manipulador. Las UFC de colonias obtenidas se multiplicarán por el factor de dilución.

2.3.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MUESTRAS

2.3.4.1 Determinación de *Staphylococcus aureus*. Método recuento en placa de siembra por extensión en superficie. NTE: INEN 1529: 14-98

Principio

En el medio de cultivo preparado y completo la peptona y el extracto de carne constituyen la fuente de carbono y nitrógeno, el extracto de levadura aporta vitaminas del complejo B, la glicina y el piruvato estimulan el crecimiento de los estafilococos.(64)

Este medio de cultivo es selectivo y diferencial debido al telurito de potasio y al cloruro de litio, los cuales inhiben el desarrollo de la flora acompañante. La yema de huevo permite demostrar la actividad lecitinásica.

Los estafilococos coagulasa positiva reducen el telurito a telurio y originan colonias de color grisáceo-negro, y dan reacción sobre la yema de huevo produciendo alrededor de la colonia una zona opaca que a menudo tiene una zona clara más externa.

Preparación de suplementos

- Solución de Telurito de potasio

Composición

Telurito potásico	1,0 g
Agua destilada	100,0 mL

Con un mínimo de calentamiento, disolver el telurito potásico en agua y esterilizar por filtración. La solución puede mantenerse en refrigeración entre 0 y 5°C durante varios meses.

- Emulsión de yema de huevo

Composición

Yema de huevo

Agua destilada estéril

Utilizar huevos frescos de gallina, con cáscara intacta y libres de antibióticos. Limpiar con cepillo, jabón y agua ligeramente tibia, sumergir en etanol al 70% (v/v) y dejarlo una hora,

sacar la yema pesarla en un Erlenmeyer y multiplicarla por cuatro, y es la cantidad de agua estéril que se debe agregar.

- Preparación del medio base

Composición

Agar Baird Parker	63,0 g
Agua destilada	954,0 mL

Pesar 63 g y agregar 954mL de agua destilada, calentar ligeramente hasta que se disuelva el Agar, llevar a esterilizar a 121°C. A 954mL del medio fundido agregar la solución estéril de telurito de potasio y la emulsión de yema de huevo

Inmediatamente distribuir en placas Petri estériles y dejar solidificar, el medio debe estar densamente opaco y las placas claras no se utilizan.

Procedimiento

Pesar en un recipiente estéril 25 gramos del producto (queso fresco) y colocar 225mL de diluyente (agua de peptona), homogenizar.

A partir del homogenizado preparar diluciones sucesivas del orden 10 según convenga al caso.

Inocular volúmenes de 100 µL a las placas Petri, y diseminar el inóculo, uniformemente sobre la superficie del agar hasta que sea absorbido por el medio.

Invertir las placas e incubar entre 35 y 37°C durante 32± 2 horas

Finalizado el periodo de incubación, contar las unidades formadoras de colonias en las placas elegidas para el recuento.

Elegir placas de dos diluciones consecutivas que contengan 15 y 150 colonias típicas, si contienen más de 150 colonias contar en las placas con la menor cantidad de muestra.

Calcular el número de UFC de *S.aureus* coagulasa positiva/g ó mL de alimento.

2.3.4.2 Determinación de *Staphylococcus aureus*. Recuento en Petrifilm (3M).

Principio

Las Placas Petrifilm 3M para recuento de *Staphylococcus aureus* contienen un medio de cultivo listo para ser empleado, con el agente gelificante soluble en agua fría cromogénico Baird-Parker, el cuál es selectivo y diferencial para el *Staphylococcus aureus*, presentando colonias rojo-violeta en la placa.

Procedimiento

Pesar en un recipiente estéril 25 gramos del producto (queso fresco) y colocar 225mL de diluyente (agua de peptona), homogenizar.

Colocar la placa petrifilm en una superficie plana. Levantar el film superior. Colocar la pipeta automática en forma perpendicular a la placa petrifilm, pipetear 1000 µL de la muestra en el centro del film inferior.

Bajar el film superior evitando introducir burbujas de aire.

Colocar el aplicador para alta sensibilidad en el film superior sobre el inóculo. Distribuir la muestra ejerciendo una ligera presión sobre el mango del aplicador. No girar ni deslizar el aplicador. Levantar el aplicador. Esperar de 2 a 5 minutos para que el gel solidifique.

Incubar las placas cara arriba en pilas de hasta 10 placas. El tiempo de incubación y temperatura establecidos 37 ± 1 °C a 24 horas.

Las placas petrifilm pueden leerse con un contador de colonias standard u otra lente de aumento iluminada.

2.3.4.3 Determinación de Enterobacterias Totales por siembra en placa. Método por siembra en placa

Principio

El medio contiene cristal violeta y sales biliares que inhiben el crecimiento de la flora acompañante Gram positiva. La presencia del rojo neutro permite que se forme un halo violeta

al borde de las colonias debido a la acidificación de la glucosa y precipitación de las sales biliares. Las colonias de Enterobacterias adquieren en este medio coloración violácea.

Procedimiento

Realizar las diluciones del alimento de acuerdo a las indicaciones dadas.

Sembrar en profundidad 1mL de las diluciones seleccionadas.

Agregar el Agar fundido VRB recientemente preparado y temperado a 45 ± 2 °C. La adición del medio de cultivo no debe pasar más de quince minutos a partir de la preparación de la primera dilución.

Delicadamente mezclar el inóculo de siembra con el medio de cultivo imprimiendo a la placa movimientos de vaivén, cinco veces en una dirección; hacerla girar en sentido de las agujas del reloj cinco veces. Repetir este proceso pero en sentido contrario.

Dejar reposar las placas para que solidifique el agar, luego verter en la superficie una capa sellante.

Dejar solidificar, invertir las cajas e incubar a 35°C, durante 24-48 horas.

Pasado el tiempo de incubación, seleccionar las placas que presenten 30-150 colonias.

Calcular el recuento de U.F.C

2.3.4.4 Determinación de Coliformes. Método Recuento Directo en placa de agar.

Principio

La presencia simultánea de violeta cristal y sales biliares asegura la inhibición del crecimiento de las bacterias Gram-positivas. A su vez la fermentación de la lactosa da lugar por un lado a la formación de ácido, que hace virar a rojo el indicador, y por otro a la precipitación de las sales biliares alrededor de las colonias. Las colonias, presentan un color rojo púrpura y aparecen rodeadas por una franja rojiza

Procedimiento:

Realizar las diluciones del alimento de acuerdo a las indicaciones dadas.

Sembrar en profundidad 1mL de las diluciones seleccionadas.

Agregar el Agar fundido VRB. Recientemente preparado y temperado a 45 ± 2 °C. La adición del medio de cultivo no debe pasar más de quince minutos a partir de la preparación de la primera dilución.

Delicadamente mezclar el inóculo de siembra con el medio de cultivo imprimiendo a la placa movimientos de vaivén, cinco veces en una dirección; hacerla girar en sentido de las agujas del reloj cinco veces. Repetir este proceso pero en sentido contrario.

Dejar reposar las placas para que solidifique el agar, luego verter en la superficie una capa sellante.

Dejar solidificar, invertir las cajas e incubar a 35°C, durante 24-48 horas.

Pasado el tiempo de incubación, seleccionar las placas que presenten 30-150 colonias.

Contar todas las colonias de 1-2 mm de diámetro (mínimo de 0,5 mm) de color rojo amoratado rodeadas por un halo rojizo.

2.3.4.5 Determinación de *Listeria* en Ambientes. Recuento en PETRIFILM

Principio

Las Placas consisten en un medio de cultivo listo para usar que contiene agentes selectivos, nutrientes, un agente gelificante soluble en agua fría y un indicador cromogénico que facilita la detección de colonias de *Listeria*. Las placas Petrifilm El han sido diseñadas para análisis ambiental.

Procedimiento

Tomar muestras usando hisopos o espojas, añadir agua peptonada o transportar en un caldo de transporte.

Colocar la placa petrifilm en una superficie plana. Levantar el film superior. Colocar la pipeta automática en forma perpendicular a la placa Petrifilm, pipetear 3000 μL de la muestra en el centro del film inferior.

Bajar el film superior evitando introducir burbujas de aire.

Colocar el aplicador para alta sensibilidad en el film superior sobre el inóculo. Distribuir la muestra ejerciendo una ligera presión sobre el mango del aplicador. No girar ni deslizar el aplicador. Levantar el aplicador. Esperar de 2 a 5 minutos para que el gel solidifique.

Incubar las placas cara arriba en pilas de hasta 10 placas. El tiempo de incubación y temperatura establecidos 37 ± 1 °C a 24 horas.

Las placas petrifilm pueden leerse con un contador de colonias standard u otra lente de aumento iluminada.

2.3.5 ANÁLISIS SENSORIAL, FÍSICO Y QUÍMICO DE MUESTRAS DE QUESO FRESCO

2.3.5.1 Análisis Sensorial de Queso Fresco

Principio

El análisis sensorial de un queso fresco consiste en examinarlo mediante nuestros sentidos con el objeto de captar y valorar los caracteres que se perciben a través de ellos.

Preparación de la muestra

Olor

Romper un pedazo de queso en dos por el centro.

Textura

La textura es realizada usando pequeñas piezas de queso obtenidas por corte o de una muestra del centro del queso,

Procedimiento

Olor

Según Alimentación org de la República de Argentina para evaluar el olor acercar la muestra de queso a la nariz, con el fin de poder percibir a través de la vía nasal directa los olores que caracterizan al queso, intentando reconocer los olores dominantes al aspirar inmediatamente la fuerza del estímulo percibido se identifica la intensidad del olor.

Se han definido ocho familias de términos para describir los olores y son:

- Lácticos (leche fresca, acidificada, corteza de queso)
- Vegetales (hierba, verdura cocida, ajo, cebolla, madera).
- Florales (miel, rosa).
- Afrutados (avellana, nuez, cítricos, plátano, piña, manzana, aceites).
- Torrefactos (bizcocho, vainilla, caramelo, tostado (análisis sensorial de quesos))

Textura

A las pequeñas piezas de queso se las dobla, presiona y se frota la muestra entre los dedos índice y pulgar

Se evalúa la dureza del queso o sea la fuerza requerida para deformarlo, así estamos evaluando si es blando, firme o duro y en los quesos lo que se mide es la firmeza

Aspecto

Mediante el sentido de la vista se percibe determinadas características sensoriales en su aspecto:

El **color de la corteza** puede:

Blanco, característico de los quesos frescos

Blanco cremoso

Ligeramente amarillento

Amarillento

La **forma** ofrece múltiples formas:

Cilíndrico

Cúbico

El **Tamaño** nos indica el peso aproximado que puede ser:

Pequeño para quesos de menos de 500g.

Grande para quesos más de 500g

2.3.5.2 Determinación de humedad. Método de desecación en estufa de aire caliente. NTE INEN 63.

Principio

El método para determinar la cantidad de agua presente en la muestra se basa en la determinación gravimétrica de la pérdida de masa, de la muestra desecada hasta masa constante en estufa de aire caliente refiriendo su peso al peso total de la muestra y expresada como porcentaje.

Preparación de la muestra

Si la muestra corresponde a queso blando o semiduro, cortarla en trozos de forma aproximadamente cúbica con 3mm a 5 mm de lado y mezclar los trozos obtenidos.

Procedimiento

La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada

Colocar la cápsula de porcelana durante una hora en la estufa a $103^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y pesarlo con aproximación a mg.

Transferir rápidamente a la cápsula aproximadamente 3 g de muestra y pesar nuevamente con aproximación a mg.

Colocar el conjunto en la estufa a $103^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y mantenerlo allí durante 3 horas.

Enfriar en el desecador y pesarlo con aproximación a mg. Repetir el calentamiento por periodos de 30 min, enfriando y pesando hasta que la diferencia entre dos pesadas consecutivas no sea mayor de 2 mg.

Si la muestra presenta el aspecto de una masa pastosa a $103^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$, mantener en el desecador durante 16 h, a temperatura ambiente, y pesarlo con aproximación a mg luego de tal periodo de tiempo.

Cálculos

El contenido de humedad en el queso se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100$$

Donde:

H = Contenido de humedad, en porcentaje de masa

m = masa de la cápsula

m_1 = masa de la cápsula con muestra en g.

m_2 = masa de la cápsula con residuo seco en g.

2.3.5.3 Determinación del contenido de grasa. Método de Schmid-Bondzynski-Ratzlaff. NTE INEN 64

Principio

El contenido en lípidos libres, los cuales consisten fundamentalmente de grasas neutras (triglicéridos) y de ácidos grasos libres, se pueden determinar produciendo una hidrólisis ácida mediante la cual libera la grasa y pasa a un extracto ácido-etanólico del que se puede extraer por medio de solventes orgánicos, los que son evaporados determinando el contenido de lípidos por diferencia de pesos.

Preparación de la Muestra

Moler una porción de queso con el aparato de picar alimentos, mezclar rápidamente la masa molida y, si es necesario, molerla por segunda vez y mezclarla cuidadosamente. Si la masa no puede molerse, mezclarla cuidadosamente mediante un amasado intenso.

Procedimiento

La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada

Secar un matraz Erlenmeyer en la estufa durante 30 min a 60 min. Dejarlo enfriar en el desecador y pesarlo con aproximación a 0,1 mg.

Dentro del aparato de extracción o en un recipiente secado y tarado, pesar con aproximación a 0,1 mg, aproximadamente 100 g de muestra preparada.

Añadir a la porción de ensayo 333,33 mL de solución al 25% de ácido clorhídrico y agitar suavemente el recipiente o el matraz de extracción sobre el baño María hasta conseguir una completa dispersión del queso. Dejar en reposo el recipiente o matraz de extracción sobre el baño María durante 20 minutos y luego enfriarlo bajo un chorro de agua.

Transferir el contenido del recipiente al matraz de extracción, enjugando el recipiente, sucesivamente, con 10 mL de alcohol etílico, 25 mL de éter dietílico y transfiriendo cada vez el solvente al matraz de extracción y agitando el matraz.

Dejar el matraz en reposo hasta que la capa superior etérea esté límpida y completamente separada de la capa acuosa; la separación puede también efectuarse usando la centrífuga. Quitar cuidadosamente el tapón, enjugarlo junto con el interior del cuello de matraz con unos pocos mL de la mezcla de solventes, recogiendo los líquidos del enjuague dentro del matraz.

Transferir lo más completamente posible, mediante decantación la capa superior etérea al matraz Erlenmeyer tarado, teniendo cuidado de no arrastrar ninguna porción de la capa acuosa.

Repetir la extracción dos veces más.

Evaporar o destilar la mayor cantidad de solventes posibles.

Cuando ya no se detecte el olor de los solventes, calentar el matraz inclinado sobre su costado, durante una hora dentro de la estufa a $102^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Dejar enfriar el matraz en el desecador, y pesarlo con aproximación a 0,1 mg. Repetir el calentamiento por períodos de 30min a 60min, enfriando y pesando hasta que no haya disminución de masa.

Debe realizarse un solo ensayo en blanco sobre 10 mL de agua destilada, usando el mismo instrumental, los mismos reactivos e las mismas cantidades y el mismo procedimiento, en igual forma que para la muestra. Si la materia excede de 0,5 mg, los reactivos deberán purificarse o desecharse.

Cálculos

El contenido de grasa en el queso se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$G = \frac{m_1 - m_2 - m_3 - m_4}{m} \times 100$$

DONDE:

G = Contenido de grasa, en porcentaje de masa

m = masa de la muestra analizada en g.

m₁ = masa del matraz Erlenmeyer con el extracto en g.

m₂ = masa del matraz Erlenmeyer vacío, o del matraz Erlenmeyer con el material insoluble, en g.

m₃ = masa del matraz Erlenmeyer con el extracto resultante en la determinación en blanco, en g.

m₄ = masa del matraz Erlenmeyer vacío empleado en la determinación en blanco, o del matraz Erlenmeyer con material insoluble, en g.

2.3.5.4 Determinación de la concentración del ión Hidrógeno (pH). Método Potenciométrico. NTE INEN 389.

Principio

El método a que esta Norma se refiere, se basa en la medición electromagnética de la actividad de los iones hidrógeno presentes en una muestra del producto mediante un aparato medidor de pH (potenciómetro).

Preparación de la Muestra

Homogenizarla con ayuda de una pequeña cantidad de agua (recientemente hervida y enfriada y mediante agitación)

Procedimiento

La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada

Colocar en un vaso de precipitación aproximadamente 10g de la muestra preparada, añadir 100mL de agua destilada (recientemente hervida y enfriada) y agitar suavemente.

Si existen partículas en suspensión, dejar en reposo el recipiente para que el líquido se decante.

Determinar el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que éstos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas, en caso de que existan.

2.3.5.5 Determinación de la acidez. Método Volumétrico NTE INEN 0013:84

Principio

El contenido total de ácidos en un alimento lo determina la acidez valorable total, la que se expresa en función del ácido representativo que es el láctico, la acidez se establece en un peso de muestra llevada a un volumen conocido, se titula una alícuota con base estandarizada hasta el viraje determinado por cambio de color del indicador.

Preparación de la Muestra

Se toman 10 gramos de queso fresco finamente molidos. Se coloca 100mL de agua destilada a 40°C. La mezcla se agita vigorosamente. Se filtra la solución. Con una pipeta se toman 50 ml del filtrado. Esta cantidad corresponde a 5 g de la muestra. (Meyer, *et al*) (1982)

Procedimiento

La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada

Lavar cuidadosamente y secar el matraz Erlenmeyer en la estufa a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 30 min.

Dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0,1mg.

Invertir, lentamente tres o cuatro veces el matraz donde se encuentra la muestra preparada.

Agregar 2 mL de solución indicadora de fenolftaleína.

Agregar, lentamente y con agitación, la solución 0,1 N de hidróxido de sodio, justamente hasta conseguir un color rosado persistente.

Continuar agregando la solución hasta que el color rosado persista durante 30 s.

Leer en la bureta el volumen de solución empleada, con aproximación a 0,05 mL.

CÁLCULOS

La acidez se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$A = 0,090 \frac{VxN}{m} x 100$$

DONDE:

A = Acidez titulable, en porcentaje de ácido láctico

V = Volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación en cm^3

N = Normalidad de la solución de hidróxido de sodio

m = peso de la muestra en gramos

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE

Con la información otorgada por el departamento de Control y Vigilancia Sanitaria de la Coordinación Zonal 3 de Salud de Chimborazo y Agrocalidad se pudo identificar que existen 31 queseras de tipo artesanal registradas en dichas instituciones, a las que se les asignó un código para poder identificarlas y se encuentran distribuidas en las parroquias: Licto, Pungalá, Quimiag, San Luis, Punín y San Juan.

3.2 CHEQUEO DE BPM

En base al Check List se determinó el porcentaje de cumplimiento de las BPM de las 31 queseras de las parroquias rurales: Licto, Pungalá, San Juan, Quimiag, Punín y San Luis. Los resultados se observan en el Cuadro No. 3

CUADRO No. 3 QUESERAS ARTESANALES CON EL % DE CUMPLIMIENTO DE BPM

No.	PARROQUIA	NOMBRE	LUGAR DE COMERCIALIZACION	DE PRODUCCION DIARIA (QUESOS)	% DE BPM	CODIGO	TAMAÑO
1	LICTO	LUMISACA SINCHE NESTOR FABIAN	RIOBAMBA, MILAGRO, GUAYAQUIL		450 34,60%	Q1-L001	G*
2	PUNGALÁ	GUANOLEMA GUAMBO SEGUNDO VICTOR	GUAYAQUIL		30 14,10%	Q2-P001	P***
3	PUNGALÁ	ASITIMBAY ALVAREZ FANNY ELISA	GUAYAQUIL		400 17,90%	Q3-P002	G
4	PUNGALÁ	PUCUL BERTHA	GUAYAQUIL		30 23,07%	Q4-P003	M*
5	PUNGALÁ	YASACA LEMA JOSE MANUEL	GUAYAQUIL		60 14,10%	Q5-P004	P
6	PUNGALÁ	GUSHÑAY LARA JOSE FIDEL	GUAYAQUIL		22 8,90%	Q6-P005	P
7	PUNGALÁ	SIMBAÑA YUMISACA PEDRO	GUAYAQUIL		22 11,50%	Q7-P006	P
8	PUNGALÁ	VELASTEGUI PONCE LORENZA	GUAYAQUIL		80 48,70%	Q8-P007	M

9	QUIMIAG	ERAZO RODRIGUEZ FREDY PATRICIO	GUAYAQUIL	150	30,80%	Q9-Q001	M
10	QUIMIAG	BIGME PIEDAD	RIOBAMBA	100	14,10%	Q10-Q002	M
11	QUIMIAG	LEON YUPANGUI MARIA JESUS	GUAYAQUIL, MACHALA, MERCADOS DE RIOBAMBA	60	20,50%	Q11-Q003	P
12	QUIMIAG	CHULLI GUAMAN JUAN ALBERTO	GUAYAQUIL	150	14,10%	Q12-Q004	M
13	QUIMIAG	CALLE CALLE JULIO MESIAS	GUAYAQUIL	514	41%	Q13-Q005	G
14	QUIMIAG	GUAMAN LEMA OLGA ESPERANZA	TIENDAS DE RIOBAMBA	600	75,80%	Q14-Q006	G
15	SAN LUIS	GARCIA OÑATE RUBEN OSWALDO	GUAYAQUIL	800	15,38%	Q15-SL001	G
16	QUIMIAG	CAGUANA VILLA MARTHA	GUAYAQUIL	700	42,30%	Q16-Q007	G
17	SAN LUIS	ANDINO MURILLO LUIS SERAFIN	GUAYAQUIL	350	34,60%	Q17-SL002	G
18	PUNIN	YUPANQUI MURILLO SEGUNDO ALBERTO	GUAYAQUIL	350	20,50%	Q18-PN001	G
19	QUIMIAG	VELATA JUAN SEGUNDO	RIOBAMBA-SRA. ROSARIO ROMERO	40	19,20%	Q19- Q008	P
20	SAN JUAN	CANDO VILLA LUIS	SALINAS-LA LIBERTAD	75	17,90%	Q22-SJ001	M
21	SAN JUAN	SISA AUCANCELA JUAN AGUSTIN	MERCADOS RIOBAMBA	40	25,60%	Q23-SJ002	P
22	SAN JUAN	PACA PINGOS EVA MARIA	GUAYAQUIL	30	16,70%	Q24-SJ003	P
23	SAN JUAN	CASTELO SUICA SEGUNDO RAFAEL	GUAYAQUIL	200	26,90%	Q25-SJ004	M
24	SAN JUAN	INGA MALCA MARIA MIRIAN	MERCADO DE STA. ROSA RIOBAMBA	30	17,90%	Q26-SJ005	M
25	SAN JUAN	YUPANGUI YEPEZ WILLIANS DAVID	RIOBAMBA	100	44,90%	Q27-SJ006	M
26	SAN JUAN	GUADALUPE AGUALSACA MARIA MARGARITA	RIOBAMBA	100	29,50%	Q28-SJ007	M
27	SAN JUAN	YUMI GUACHO LOLA	RIOBAMBA-GUAYAQUIL	240	46,20%	Q29-SJ008	M
28	SAN JUAN	YUPANQUI SUICA SEGUNDO PEDRO	GUAYAQUIL	120	25,60%	Q30-SJ009	M
29	SAN JUAN	GUAMAN CHANGO MARTHA FABIOLA	RIOBAMBA	25	21,70%	Q31-SJ010	P
30	SAN JUAN	ASADOBAY CUTUPALA HOLGUER RAMIRO	RIOBAMBA	30	29,50%	Q32-SJ011	P
31	SAN JUAN	VELASTEGUI GALLEGOS MARIA DEL ROSARIO	GUAYAQUIL	200	62,80%	Q35-SJ014	M

*Grande **Mediana ***Pequeña

FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH, 2013

Los porcentajes obtenidos son el resultado de la sumatoria de los puntajes otorgados a cada parámetro en función de cumplimiento total, parcial o incumplimiento, como se observa los valores van de 8,9-75,80%, lo que indica que ninguna planta cuenta con BPM, pues las

instalaciones carecen de infraestructura apropiada, la higiene es deficiente, existen muchos focos de contaminación como animales y plagas de moscos lo que según Zapata M, (2009), va a aumentar significativamente el riesgo de presentación de toxiinfecciones alimentarias a la población consumidora al no proteger las queseras de contaminaciones, no contribuyendo a formar una imagen de calidad y aumenta las posibilidades de pérdidas de productos al no mantener un control preciso y continuo sobre edificaciones, equipos, personal, materia prima y procesos.

Según el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Láctea Artesanal emitido por la USDA, la planta procesadora dispondrá de un casillero por cada empleado para que estos puedan guardar su ropa de calle y objetos personales y enfrente de los casilleros deberá existir una antesala en la cual los empleados se cambian la ropa de calle por su uniforme de trabajo, ya que no se permite depositar ropa ni objetos personales en las zonas de producción, sin embargo en las queseras visitadas el personal no cumple con las medidas mínimas de higiene, ni con lo dispuesto en el Reglamento de BPM sobre la no utilización de accesorios como aretes, anillos y pulseras en el momento de elaboración del queso fresco, así también no se cumple con el uso adecuado de materiales de protección como guantes, mascarilla, cofias y delantales, muchos de ellos incluso no cuentan con el certificado de Salud correspondiente. (66)

Por otra parte no cuentan con un sistema de suministro de agua para elaborar productos alimenticios, en muchos casos no es potable y en caso de la salmuera no es cambiada con frecuencia, convirtiéndose en un foco de contaminación microbiana.

En las áreas de proceso donde se utilice agua abundante, se debe instalar un sifón por cada 30 m² de superficie, de acuerdo al Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, pero los drenajes observados no son distribuidos adecuadamente y no están provistos de trampas contra gases, sólidos, grasas y rejillas antiplagas, además estas no son limpiadas con frecuencia.

La leche utilizada como materia prima no es transportada en cadena de frío; la mayoría de los carros que actualmente se destinan a la recolección de la leche no reúnen los requisitos para ello, en algunos casos el mismo vehículo es utilizado para otras labores que no son compatibles con el transporte o acarreo de la leche, por ejemplo carros que antes o después de transportar leche son usados para transportar animales (vacas, cerdos o gallinas), todo esto influye en su calidad e inocuidad, según lo expresa Zamorán D, (2010) “el transporte es uno de los principales agentes de contaminación por lo que el transportista obligatoriamente debe usar

uniforme limpio todos los días (botas, cofia, chaleco y overol), lavar y desinfectar sus manos y los utensilios cada vez que estén en contacto con la leche. (81)

Además los recipientes en los que se entrega la leche son de plástico y se encuentran en condiciones física e higiénicas deficientes, así los que presentan rayones en su interior son los de mayor riesgo ya que almacenan miles de bacterias. Por eso se recomienda utilizar recipientes de acero inoxidable para una mejor limpieza y desinfección.(66)

La carencia de pediluvios en el acceso a las plantas permite que la tierra, el lodo y el polvo adheridos al calzado del personal se convierta en otra fuente de contaminación ya que estos contienen una serie de esporas de microorganismos y huevos de parásitos prohibidos en la industria alimenticia.

Se observa que no se realiza un control de calidad de la leche que entra a la quesera para establecer que esta cumpla con los requisitos establecidos en la NTE INEN 09 2012; recibándose leches que pueden ser de animales enfermos con Brucelosis, Tuberculosis, Mastitis, y que podrían causar enfermedades como alergias, diarreas o auto resistencias a los antibióticos en los consumidores.

No se describen operaciones del proceso, ni se cuentan con registros de parámetros de operación o control durante el proceso; el envasado y el almacenamiento no son adecuados, si se lo hace en cuartos fríos estos no están limpios. Además no cuentan con un área específica para materiales de limpieza y sanitizantes, no existe un programa de control de plagas ni manejo de residuos sólidos, lo que conlleva al incumplimiento de normativas y falta de inocuidad en el producto final

Las evidencias fotográficas de la inspección de BPM se observan en del ANEXO No. 7 al ANEXO No. 14.

3.3. ANÁLISIS FODA DE LAS 31 QUESERAS EN EL CANTÓN RIOBAMBA

Con la información obtenida se ingresó al programa de Inghenia SWOOT, y se determinó las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las 31 queseras de las parroquias rurales del cantón Riobamba, las mismas que se resumen en el Cuadro No. 4

CUADRO No. 4 RESUMEN DEL ANÁLISIS FODA DE LAS 31 QUESERAS DE LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA

FORTALEZAS

1. Personal con experiencia en la elaboración de quesos
2. Base de clientes
3. Instalaciones propias
4. Ubicación geográfica adecuada

DEBILIDADES

1. Falta de inocuidad en el producto
 2. Deficiencias en la planta de producción y conocimiento del personal
 3. Falta de capacitación técnica
 4. No existe un marketing efectivo
 5. Falta de registros sanitarios y permisos de funcionamiento
-

OPORTUNIDADES

1. Sector Ganadero óptimo
 2. Clientes fijos
 3. Preferencia en el mercado
 4. Materia prima a buen precio
 5. Asociatividad
-

AMENAZAS

1. Inadecuado tratamiento de desechos
 2. Falta de flujo de caja
 3. Excesiva competencia en el mercado
 4. Exigencias del gobierno para mejorar
-

FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH. 2013

En el Cuadro No. 5 se muestran las puntuaciones obtenidas de cada una de las queseras de las parroquias rurales luego de aplicación en la herramienta de Inghenia, SWOOT, para el análisis FODA.

El haber obtenido mayor puntuación en Fortalezas y Oportunidades que en Debilidades y Amenazas no indica que la situación de las queseras sea buena, ya que según los gráficos obtenidos en la herramienta Inghenia Swoot las plantas procesadoras de quesos frescos están muy lejos de alcanzar la óptima situación, estos puntajes indican el peso de los factores internos y externos, como se evidencia son más fuertes las fortalezas y las oportunidades que las debilidades y amenazas por lo que se asegura que la producción de queso fresco es un negocio rentable ya que el consumo del mismo en el Ecuador es masivo, lo que conlleva a que cada quesera tenga clientes fijos, se produzca ganancias y sea un sustento de vida para muchas familias del sector rural, sin embargo las debilidades y amenazas aunque con poco peso afectan de sobremanera en las condiciones de calidad e inocuidad del producto lo que concuerda con Soria R., e Illingicortb (1989) quienes hicieron un estudio de queserías rurales en los Andes y afirman que las queseras rurales están orientadas hacia zonas marginadas y dentro de ellas a los grupos de campesinos pobres que por falta de orientación tienen escasas

oportunidades de mejorar sus propios niveles de vida, pues el escaso conocimiento de leyes, normativas, que rigen el control de alimentos en el Ecuador y su escasa iniciativa ha hecho que las condiciones de producción sean deplorables. (53)

Para alcanzar la situación óptima se deben aplicar planes estratégicos en cada una de ellas en conjunto con entidades gubernamentales, para:

FO: Maximizar fortalezas- maximizar oportunidades

Según la información de Riobamba pasado y presente del Ilustre Municipio (2011) la mayor parte de familias de las parroquias rurales poseen ganado bovino para la producción de leche que abastece el consumo cantonal y posibilita la producción de quesos para la venta. Se estima que la población de ganado bovino en la provincia es de 246787 cabezas, con una producción lechera diaria de 277294 litros, esto indica que el sector es óptimo para la elaboración del producto, este tiene preferencia en el mercado y cada quesera tiene una base de clientes fijos, se debe hacer planes para introducir en el mercado con una mejor efectividad y mantenida para lograr satisfacción en los clientes. (88)

DO: Minimizar debilidades-maximizar oportunidades

Al ser el queso fresco un producto de consumo masivo y tener clientes fijos, contribuyen atribuyen al crecimiento de la pequeña empresa, en la cual se debe implementar mejoras en para garantizar, calidad e inocuidad en el producto, cumplir con las leyes y reglamentos, ser mayormente aceptados y ser competitivos.

FA: Maximizar fortalezas-Minimizar Amenazas

Con una capacitación continua por parte de entidades públicas como MSP, MAGAP, AGROCALIDAD ratifica lo que Soria R., e Illingicortb (1989) expusieron sobre que “conjuntamente con organizaciones de apoyo como FEPP, MAG, FED, OMG se logró un mayor grado de integración al mercado y contar con conocimientos especializados en las queseras rurales de Salinas- Ecuador, que ahora son muy conocidas y han dado un giro notable en cuestión de calidad y economía de sus productos, como ellos se podrá obtener un mejor personal, capaz de manejar adecuadamente los desechos producidos, con la base de clientes se podrá aumentar el flujo de caja lo cual ayudará a mejorar las áreas de trabajo, se podrán establecer relaciones productivas entre queseros para una mejor competitividad entre las mismas y se podrán adquirir con mayor facilidad los registros sanitarios y permisos de funcionamiento”. (88)

DA: Minimizar debilidades-Minimizar amenazas

Con capacitación continua al personal e inversión gubernamental en infraestructura, se podrá obtener una adecuada manufactura de quesos frescos, para así aumentar el nivel de calidad y garantizar la inocuidad de los mismos, haciendo un marketing efectivo, lo que va a producir una rotación de activos fijos mejorando las deficiencias en la planta de producción dando mayor competitividad incluso internacional, como informan Unda J., Y Lopez M., (2006) se realizó con el Acuerdo Contractual entre las queserías de Chimborazo las que se organizaron para cumplir un primer contrato formal de venta para EUA (89).

CUADRO No. 5. VALORACIÓN DE ANÁLISIS FODA

		PORCENTAJES %															
FODA	QUESERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
		FORTALEZAS	102	77	90	105	78	70	67	132	93	93	23	105	103	178	120
OPORTUNIDADES	41	73	53	3	39	45	45	21	57	58	133	43	46	30	48	735	
DEBILIDAS	130	80	106	97	87	91	91	124	130	110	40	132	130	167	133	1648	
AMENAZAS	31	67	39	42	30	43	43	8	32	54	117	23	26	2	25	582	

		PORCENTAJES %																
FODA	QUESERA	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL
		FORTALEZAS	116	137	133	123	93	105	100	112	127	135	108	137	118	83	78	169
OPORTUNIDADE	60	44	44	50	57	57	55	48	52	31	53	13	16	36	37	12	12	
S																		
DEBILIDAS	133	133	135	136	12	134	104	118	100	125	130	133	117	10	96	120	120	
					5									9				
AMENAZAS	25	24	13	16	36	26	46	28	38	14	30	10	24	37	40	12	12	

3.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DE QUESO FRESCO

En el Cuadro No. 6 se muestran los resultados obtenidos del recuento de microorganismos: Coliformes Totales, Enterobacterias y *Staphylococcus aureus* en los quesos de producción artesanal.

CUADRO No. 6 RESULTADO DEL NUMERO DE BACTERIAS ENCONTRADAS EN QUESOS FRESCOS ELABORADOS EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA

	COLIFORMES Log UFC/g		ENTEROBACTERIAS Log UFC/g		<i>Staphylococcus aureus</i> Log UFC/g ¹		Porcentaje de Cumplimiento de BPM %
Q1	4,47 ±	0,13b	3,66 ±	0,18ab	5,25 ±	0,17b	21 – 40
Q2	4,60 ±	0,18b	5,92 ±	0,10cd	5,13 ±	0,27b	5 – 20
Q3	6,05 ±	0,08c	5,22 ±	0,02c	4,61 ±	0,25 ^a	41 – 60
Q4	3,64 ±	0,52a	3,68 ±	0,64ab	4,62 ±	0,42 ^a	41 – 60
Q5	4,19 ±	0,09b	6,08 ±	0,09d	6,47 ±	0,05c	61 – 80
Q6	4,23 ±	0,10b	4,21 ±	0,11b	6,11 ±	0,05c	5 – 20
Q7	4,39 ±	0,63b	3,73 ±	0,25ab	6,05 ±	0,38c	21 – 40
Q8	3,53 ±	0,34a	3,71 ±	0,30a	5,05 ±	0,54ab	5 – 20

Las letras diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa (p<0,05)
FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH, 2013

3.4.1 COLIFORMES

La NTE INEN 1528:2012, para quesos frescos no especifica un valor para coliformes totales, por esto se revisó la norma Nicaragüense NTON 03 022 - 99 Norma de Quesos Frescos no Madurados y el límite para coliformes totales es 2,7 log UFC/cm³. Con base en ésta norma el 100% de los quesos elaborados por las ocho queseras se encuentran fuera de los límites permitidos. Sin embargo se debe considerar que los resultados muestran diferencias estadísticas significativas a p<0,05, es decir no todas las queseras elaboran quesos con la misma carga microbiana y esta no se relaciona con el porcentaje de cumplimiento de BPM, en

efecto en el caso de la quesera Q5 que está en el rango de 61 – 80% de cumplimiento, presenta los mayores recuentos en las tres bacterias analizadas, esto puede deberse a la ausencia de los procedimientos operativos estandarizados de sanitización, que son prerrequisitos de las BPM. Todas las muestras al no cumplir los requisitos microbiológicos de la norma con la cual se compara no están aptas para el consumo humano, ratificando lo que expresa Fraizier (2002) sobre que “las coliformes son perjudiciales para los alimentos ya que su presencia se considera signo de contaminación por desperdicios cloacales y por tanto posiblemente por bacterias entéricas patógenas, su crecimiento inutiliza los alimentos”.

Resultados similares de altos recuentos de bacterias en quesos no madurados fueron encontrados en estudios realizados en diferentes ciudades de Venezuela; .Díaz y González (2001), en la investigación “*Staphylococcus aureus* en queso blanco fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria en Venezuela”, señalaron que los quesos evaluados excedían el criterio microbiológico para Coliformes Totales y Fecales en 97,22% y 98,61 %, respectivamente. (33)

En Saint Spirit Cuba se realizaron la investigación donde se indicó que el 21,6 % del total de muestras manifestaron niveles por encima de lo establecido en la norma de especificidad cubana la cual indica $< 2,009 \log \text{ UFC/g}$ y el valor máximo en las muestras fue de $3,95 \log \text{ UFC/g}$, lo que indica que el nivel de contaminación no es muy elevado, según Elner (2000), las bacterias coliformes se desarrollan en el queso blando debido a la rápida degradación proteica (se forma amoníaco) se neutraliza el ácido láctico y sube el pH rápidamente, además afirma que son un indicador de una falta de limpieza y desinfección de las instalaciones, corroborando los resultados obtenidos en la inspección de las BPM como las debilidades del FODA.

3.4.2 ENTEROBACTERIAS

Comparando los resultados de Enterobacterias, con el índice máximo permisible de la NTE INEN 1528:2012 ($2,30 \log \text{ UFC /g}$), todas las muestras sobrepasan dicha cantidad. Los resultados presentan diferencia estadística significativa ($p < 0,05$), se encontraron recuentos desde $3,66 \log \text{ UFC/g}$ hasta de $6,08 \log \text{ UFC/g}$,

Estos datos concuerdan con lo expresado en un artículo de la Universidad de Murcia, donde se indica que un tratamiento inadecuado y/o contaminación posterior al tratamiento, más frecuentemente a partir de materias primas, equipos sucios o manejo no higiénico, conlleva a una multiplicación microbiana que puede permitir el crecimiento de toda la serie de microorganismos patógenos y toxigénicos, esto se demostrará al analizar los recuentos en superficies. (71)

3.4.3 *Staphylococcus aureus*

En el Cuadro No. 7 se muestran los resultados de *Staphylococcus aureus* en log UFC/g. Según la norma NTE INEN 1528: 2012, el índice máximo permisible para indicar nivel aceptable de calidad es 10^2 UFC/g o 3 log UFC/g, con base en esto ninguna muestra cumplen con este requisito. Existen diferencias estadísticas significativas entre los resultados por queseras, las que presentan un menor recuento, sobrepasan con 130% al límite y corresponden a las queseras que se encuentran en el rango de 41 – 60% de cumplimiento de BPM, mientras que el mayor recuento sobrepasa en un 234% al límite y corresponde a la quesera que se encuentra en el rango de 61 – 80% de cumplimiento. Como se indicó anteriormente se puede deber a que aún con un porcentaje mayor al 50% de cumplimiento no significa que siguen el reglamento, ya que no ha sido implantado.

En la investigación realizada por Diaz-Rivero y Gonzalez (2001), señalan que la presencia de este microorganismo en queso debe interpretarse desde diferentes puntos de vista. Por un lado, se ha señalado la existencia de una relación directa entre el número de unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro de producto y la probabilidad inminente de la presencia de algunas de sus enterotoxinas se considera como valor crítico 2,017 log UFC /g a partir del cual es posible detectarlas. Por esto es probable que los quesos analizados hayan presentado enterotoxinas. (83)

Los valores obtenidos en este trabajo fueron mayores a los encontrados en Mérida Venezuela por parte de Díaz-Rivero y Gonzalez (2001) donde encontraron *S. aureus* en 50 (69,44%) de las 72 muestras estudiadas con un promedio en un rango de < 2 a 6,7 log UFC/g. Luján *et al.*, (2006), realizaron la evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos

frescos artesanales en tres distritos de Lima – Perú, en la cual se reportó que el 80 % de muestras estaban por encima del límite máximo permitido, además señalan que el alto grado de contaminación alcanzado por este alimento proveniente del contacto con la piel, boca y fosas nasales de quienes manipularon el alimento, así como fue observada la falta de higiene en las superficies de contacto sobre las cuales se depositaba el mismo, lo que concuerda con esta investigación, específicamente con el análisis de superficies.

Según Figueroa, *et al.*, (2002) los *S. aureus* se encuentran en la piel y mucosas de los humanos y estos pueden llegar a los alimentos de muchas fuentes, la presencia en los alimentos se asocia a una inadecuada manipulación o al empleo de materias primas contaminadas ya que este microorganismo es resistente, pudiendo sobrevivir a condiciones ambientales adversas. Son relativamente tolerantes al calor, a la desecación y a los medios con elevadas concentraciones de sal, lo que correlaciona con la realidad de las queseras muestreadas donde se evidenció las condiciones antes descritas. (29).

El quesillo que se expende en los mercados de la ciudad de Loja, está contaminado en un 65.8% por *Staphylococcus aureus* siendo este el microorganismo predominante en la mayoría de muestras. Las Levaduras se encuentran en 28.3% y la *Listeria s.p.p* en un 15.8%. El elevado porcentaje de muestras con presencia de *S. aureus* fuera de los límites, de acuerdo con el estándar microbiológico adoptado, indica que el consumo de quesillo constituye un elevado riesgo para la salud. (83).

Con este estudio se determinó la calidad higiénico-sanitaria del quesillo mediante el análisis de las características microbiológicas, por lo tanto se concluye que este producto al ser consumido sin tratamiento térmico se convierte en un vehículo de alto riesgo para la salud debido a que existe peligro de intoxicación microbiológica.(5).

3.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES

Los resultados del recuento microbiano en superficies se reportan en log UFC/cm² o mL, en el caso de la lira, la mano del manipulador y la escoba se tomó la muestra de la unidad y por tanto el reporte de los resultados fue por unidad de muestreo. Se tomaron muestras de siete

superficies, no en todas las queseras fueron las mismas debido a que se priorizó superficies dependiendo de la manipulación y lugar de reposo de ciertos utensilios como la lira, la escoba y si los sifones estaban en contacto directo con los manipuladores o los productos.

Los datos de recuento microbiológico en superficies no pudieron someterse a análisis estadístico para establecer diferencias entre queseras debido a que se realizaron tres diluciones y en algunos casos dos de éstas fueron muy numerosos para contar (NMPC). Los resultados se pueden observar en los Cuadros 7, 8, 9 y 10.

CUADRO No. 7 RECUENTO DE COLIFORMES EN SUPERFICIES

QUESERAS	% CUMPLIMIENTO BPM	SIFÓN	MESA	PRENSA	MARMITA	CUARTO FRÍO	SALMUERA	LIRA	MANIPULADOR	MOLDES	ESCOBA
Q1	21 – 40	3,19	3,96	3,67	2,39±0,01		2,42±0,05		5,19±0,02	5,18	
Q2	5 – 20	3,32	4,04	4,04	2,08±0,03		2,97±0,01		5,90±0,02	5,23	
Q3	41 – 60		3,04±0,01	3,10±0,01	2,65±0,05		2,10±0,02	3,06±0,05	2,53±0,02	3,99	
Q4	41 – 60	5,32	4,04	4,04	2,71±0,04		1,66±0,05		3,20±0,02	5,23	
Q5	61 – 80		2,37±0,07	2,07±0,03	1,60±0,10	2,38±0,04	1,06±0,99		4,11	3,32±0,02	
Q6	5 – 20		2,48±0,04	2,56±0,04	2,48±0,05		2,47±0,03		3,57±0,08	5,49	2,50±0,05
Q7	21 – 40		2,21±0,01	1,58±0,02		3,28±0,02	3,34±0,01	4,98±0,01	2,79±0,08	3,44±0,01	
Q8	5 – 20		2,00±0,09	3,62	2,01±0,12		1,16±0,06	5,05±0,01	3,44±0,03	3,99±0,01	

Resultados de sifón, mesa, prensa, marmita y cuarto frío expresados en log UFC/cm²; salmuera en log UFC/mL; lira, moldes y escoba en log UFC/utensilio; manipulador en log UFC/mano.
FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH, 2013

CUADRO NO. 8 RECUENTO DE ENTEROBACTERIAS EN SUPERFICIES

QUESERAS	% CUMPLIMIENTO BPM	SIFÓN	MESA	PRENSA	MARMITA	CUARTO FRÍO	SALMUERA	LIRA	MANIPULADOR	MOLDES	ESCOBA
Q1	21 – 40	3,15	3,67	5,31	3,39	2,67±0,01		6,31±0,02	2,51±0,03		
Q2	5 – 20	4,85	2,89	5,30	4,74	2,74±0,07		5,40±0,01	2,64±0,02		
Q3	41 – 60		3,46±0,00	4,74±0,01	3,54±0,01	2,66±0,05	4,39±0,01	3,83±0,02	2,14±0,05		
Q4	41 – 60	5,15	3,82	5,32	3,45	2,89±0,07		3,12±0,01	2,09±0,17		
Q5	61 – 80		1,69±0,08	2,37±0,06	2,12±0,03	1,59±0,08		3,21±0,04	1,78±0,18	1,83±0,05	
Q6	5 – 20		2,43±0,03	4,96	1,69±0,07	2,50±0,05		2,45±0,04	2,34±0,03		2,50±0,07
Q7	21 – 40		3,43±0,00	3,47±0,05	2,36±0,01		4,74±0,01	1,89±0,02	2,91±0,01	2,09±0,01	
Q8	5 – 20		1,55±0,16	4,42±0,01	3,20±0,04	2,32±0,02	3,57±0,05	2,72±0,23	1,08±0,07		

Resultados de sifón, mesa, prensa, marmita y cuarto frío expresados en log UFC/cm²; salmuera en log UFC/mL; lira, moldes y escoba en log UFC/utensilio; manipulador en log UFC/mano.
FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH, 2013

En primer lugar se puede observar la presencia de estas bacterias en las ocho queseras y en todas las superficies muestreadas, lo que corrobora el análisis de los resultados obtenidos en el producto, ya que estas bacterias son indicadoras de las condiciones higiénico sanitarias en las que se elaboran los productos.

En Ecuador no existe una guía técnica sobre criterios y procedimientos para el examen microbiológico de superficies en relación con alimentos y bebidas, por esto se hace referencia a la guía de Perú, la cual establece que el número de UFC de Coliformes en Superficies debe ser $< 1 \text{ UFC/cm}^2$ ó $0 \log \text{ UFC/cm}^2$ en superficies inertes y $< 1 \log \text{ UFC/cm}^2$ en superficie viva, más no se indica límites para Enterobacterias, sin embargo estas bacterias son buenos indicadores según el programa de control de patógenos ANITOX, de la calidad microbiana del alimento y por lo tanto ofrece información importante respecto a la seguridad de los alimentos, pues la presencia de ENTEROBACTERIAS es un indicador efectivo de la presencia de Salmonella y en la norma INEN 1528:2012, señala ausencia del patógeno. (39)
(26)

Comparando los resultados con la guía mencionada, todas las superficies en las ocho queseras tienen recuentos muy por arriba de lo permitido debido a la falta de control de las condiciones higiénicas, considerando que ninguna quesera tiene implantado BPM no hay relación entre el porcentaje de cumplimiento de las BPM y los recuentos obtenidos., además en la primera visita no se elaboraban aun los quesos, no así en la segunda ya que el muestreo se realizó al final de la producción. Donde las condiciones higiénicas no eran adecuadas. Existen queseras que tienen mayor recuento a pesar de que en el chek list de BPM realizado en la primera visita se obtuvo mayor porcentaje de cumplimiento y viceversa. Por ejemplo, la quesera Q5 obtuvo un porcentaje de cumplimiento de 75,8% en la primera visita, pero al momento del muestreo se evidenció malas prácticas higiénicas en el proceso de elaboración del queso

La contaminación elevada con estas bacterias es debido a la falta de un sistema de saneamiento básico por parte de los productores, en caso de los moldes fue predecible el resultado debido a que se hallaron en contacto directo con el suelo o en tinas con muy poca higiene, las demás superficies no son tratadas adecuadamente, en pocos casos lavadas y ninguna desinfectada, con respecto a la salmuera en algunos casos no es renovada por más de 30 días y los manipuladores son también portadores de estas bacterias en sus manos.

Cuadro No. 9 RECUENTO DE *Staphylococcus aureus* EN SUPERFICIES

QUESERAS	% CUMPLIMIENTO BPM	SIFÓN	MESA	PRENSA	MARMITA	CUARTO FRÍO	SALMUERA	LIRA	MANIPULADOR	MOLDES	ESCOBA
Q1	21 – 40	3,16	4,04	4,81	3,73	3,04±0,02		5,84±0,01	2,94±0,01		
Q2	5 – 20	5,27	4,55	5,04	4,23	4,11		4,06	2,82±0,02		
Q3	41 – 60		2,42±0,03	0,00	2,46±0,07	0,75±0,06	2,81±0,16	0,88±0,03	1,74±0,1		
Q4	41 – 60	2,49	4,27	3,69±0,02	2,46±0,06	3,06±0,01		2,88±0,11	2,03±0,03		
Q5	61 – 80		2,41±0,03	3,42±0,06	2,59±0,06	2,42±0,1		1,78±0,03	2,80±0,02	2,62±0,04	
Q6	5 – 20		3,11±0,01	4,14±0,01	1,82±0,05	3,05±0,03		3,21±0,05	2,40±0,04		2,43±0,04
Q7	21 – 40		2,92±0,02	4,02±0,01	2,96±0,01		3,24±0,06	2,51±0,02	2,49±0,13	1,58±0,17	
Q8	5 – 20		3,09±0,01	3,01±0,12	1,43±0,18	1,79±0,01	3,45±0,03	1,79±0,01	2,08±0,12		

Resultados de sifón, mesa, prensa, marmita y cuarto frío expresados en log UFC/cm²; salmuera en log UFC/mL; lira, moldes y escoba en log UFC/utensilio; manipulador en log UFC/mano. FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH. 2013

Cuadro No. 10 Recuento de *Listeria* EN SUPERFICIES

QUESERAS	% CUMPLIMIENTO BPM	SIFÓN	MESA	PRENSA	MARMITA	CUARTO FRÍO	SALMUERA	LIRA	MANIPULADOR	MOLDES	ESCOBA
Q1	21 – 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q2	5 – 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q3	41 – 60		1	1	1	1	1	0	1		
Q4	41 – 60	15	3	3	0	2		1	0		
Q5	61 – 80		0	4	9	1		2	0	1	
Q6	5 – 20		1	3	1	1		7	0		4
Q7	21 – 40		1	1	0		0	0	0	0	
Q8	5 – 20		1	2	1	1	1	5	0		

Resultados de sifón, mesa, prensa, marmita y cuarto frío expresados en UFC/cm²; salmuera en UFC/mL; lira, moldes y escoba en log UFC/utensilio; manipulador en UFC/mano. FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH. 2013

Comparando el recuento de *Staphylococcus aureus* en las superficies, con el número de UFC del microorganismo en superficies vivas es $< 1 \log \text{ UFC/ cm}^2$ establecido en la técnica sobre criterios y procedimientos para el examen microbiológico de superficies en relación con alimentos y bebidas de Perú, se observan recuentos elevados, lo que indica una inadecuada manipulación en el proceso de elaboración de queso fresco, según la técnica sobre criterios y procedimientos para el examen microbiológico de superficies.

Existe una considerable contaminación en los manipuladores y moldes, seguido de las prensas, mesas, marmitas, salmuera, y liras. La escoba en Q6 utilizada como lira para remover la cuajada, contribuye significativamente a la contaminación, esto nunca debe permitirse. En el cuarto frío de las queseras Q5 y Q6 se encontró presencia de *S. aureus*, esto debido a la falta de un sistema de saneamiento básico por parte de los productores, Este alto grado de contaminación encontrado se correlaciona con los resultados elevados obtenidos en el producto elaborado.

En cuanto a los resultados de *Listeria*, se observa que en el 80% de las queseras muestreadas hay presencia de esta bacteria, y de éstas en el 86% se encuentra entre 5 y 6 superficies de las siete muestreadas. En las superficies vivas (manipuladores) hay más presencia del patógeno lo cual concuerda con lo señalado por Snelling, *et. al* (1991) referente a la sobrevivencia de *Listeria* en las puntas de los dedos de los manipuladores de alimentos, así como los factores (lípidos y flora normal de la piel) que afectan la eliminación del organismo por el lavado de manos y la desinfección. (5)

3.6 ANÁLISIS SENSORIAL DE MUESTRAS DE QUESO FRESCO

En el Cuadro No. 11 se muestran los resultados que se obtuvieron al realizar evaluación sensorial a los ocho quesos frescos procedentes de las queseras artesanales del cantón Riobamba.

CUADRO No. 11 EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS QUESO FRESCOS

QUESO	OLOR	TEXTURA	ASPECTO		
			COLOR	FORMA	TAMAÑO
	Láctico	X Blando	Blanco	Redondo	Pequeño

	Vegetales		Semi blando	X	Blanco cremoso		Rectangular	X	Grande	X
Q1	Florales		Firme		Ligeramente amarillento	X				
	Afrutados		Duro		Amarillento					
	Torrefactos									
	Láctico	X	Blando		Blanco		Redondo		Pequeño	
Q2	Vegetales		Semi blando	X	Blanco cremoso	X	Rectangular	X	Grande	X
	Florales		Firme		Ligeramente amarillento					
	Afrutados		Duro		Amarillento					
	Torrefactos									
Q3	Láctico	X	Blando		Blanco		Redondo		Pequeño	
	Vegetales		Semi blando	X	Blanco cremoso	X	Rectangular	X	Grande	X
	Florales		Firme		Ligeramente amarillento					
	Afrutados		Duro		Amarillento					
Q4	Torrefactos									
	Láctico	X	Blando		Blanco	X	Redondo		Pequeño	
	Vegetales		Semi blando	X	Blanco cremoso		Rectangular	X	Grande	X
	Florales		Firme		Ligeramente amarillento					
Q5	Afrutados		Duro		Amarillento					
	Torrefactos									
	Láctico	X	Blando		Blanco	X	Redondo		Pequeño	
	Vegetales		Semi blando	X	Blanco cremoso		Rectangular	X	Grande	X
Q5	Florales		Firme		Ligeramente Amarillento					
	Afrutados		Duro		Amarillento					
	Torrefactos									
	Láctico	X	Blando		Blanco		Redondo		Pequeño	

	Vegetales		Semi blando		Blanco cremoso	X	Rectangular	X	Grande	X
Q6	Florales		Firme		Ligeramente amarillento					
	Afrutados		Duro		Amarillento					
	Torrefactos									
	Láctico	X	Blando		Blanco	X	Redondo		Pequeño	
	Vegetales		Semi blando	X	Blanco cremoso		Rectangular	X	Grande	X
Q7	Florales		Firme		Ligeramente amarillento					
	Afrutados		Duro		Amarillento					
	Torrefactos									
	Láctico	X	Blando		Blanco		Redondo		Pequeño	
	Vegetales		Semi blando	X	Blanco cremoso	X	Rectangular	X	Grande	X
Q8	Florales		Firme		Ligeramente amarillento					
	Afrutados		Duro		Amarillento					
	Torrefactos									

FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH. 2013

Los quesos presentan un olor láctico ya que su procedencia es de leche de vaca y fueron tomados justamente después de su elaboración, lo que corrobora con Chamorro (2010) quien afirma que el olor láctico es dominante o casi exclusivo en los quesos jóvenes (frescos), la intensidad del olor puede ser baja, media o elevada. (9).

Con respecto a la textura los quesos se presentaron de blandos a semiblandos, Según Coste (2005), la textura es un atributo que se mide en los quesos, en todo esto tiene mucho que ver la evolución de la humedad del queso, en la mayoría a medida que aumenta la maduración van perdiendo humedad y por lo tanto van aumentando su dureza, los resultados concuerdan con la NTE INEN que ubica a estos tipos de quesos de acuerdo a su contenido de humedad. (8).

Se observa que el color predominante es el color blanco cremoso, seguido del blanco y del ligeramente amarillento, Según Coste (2005), el agente colorante en la leche responsable del color

de los quesos es la grasa y ahí se debe a los caroteno, un pigmento amarillo con ligeros tintes naranjas, que se encuentra contenido en la grasa de la leche, como dicha grasa pasa en su mayor parte al queso, se produce una concentración de este color después de la coagulación. (8).

La forma de todos los quesos es rectangular y de acuerdo a su peso que es mayor de 500g se establece que son quesos grandes, estos factores influyen en la aceptabilidad de este tipo de producto por parte de los consumidores.

3.7 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE MUESTRAS DE QUESO FRESCO

Los resultados del análisis físico químico de queso fresco constan en el Cuadro No. 12

CUADRO No. 12 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE QUESOS FRESCOS

QUESERA	HUMEDAD	pH		ACIDEZ % de ácido láctico,		GRASA G	% GRASA ES
Q1	72,38 ± 0,5	5,39 ±	0,06	0,54 ±	0,06	5,56	20,14
Q2	76,94 ± 0,4	4,59 ±	0,05	0,69 ±	0,08	6,08	26,02
Q3	66,23 ± 0,4	4,87 ±	0,11	0,59 ±	0,07	6,3	18,64
Q4	75,78 ± 0,5	5,12 ±	0,12	0,48 ±	0,05	7,9	32,46
Q5	63,33 ± 0,2	5,43 ±	0,04	0,45 ±	0,05	7,61	20,7
Q6	62,69 ± 0,2	5,07 ±	0,22	0,63 ±	0,02	5,37	14,29
Q7	63,20 ± 0,1	5,62 ±	0,07	0,39 ±	0,04	5,78	15,68
Q8	73,20 ± 0,4	5,13 ±	0,58	0,41 ±	0,04	5,1	13,82

FUENTE: CASTILLO, G., FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH. 2013

En las tablas No. 14 y 15 se muestran los requisitos que deben cumplir los quesos frescos de acuerdo a la norma ecuatoriana NTE INEN 1528:2012 y a la Norma Peruana NTP 2002 102: 1987

TABLA No. 14 REQUISITOS PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS ESTABLECIDOS EN LA NTE INEN 1528:2012

Tipo o clase	Humedad % max NTE INEN 63	Contenido de grasa en extracto seco % m/m Mínimo NTE INEN 64
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-

Rico en grasa	.	60
Entero ó graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado ó magro	-	0,1

Fuente: NTE: INEN 1528:2012

TABLA No. 15 REQUISITOS PARA QUESOS FRESCOS NORMA PERUANA NTP 2002 102: 1987

REQUISITOS	QUESO FRESCO PREPARADO A BASE DE LECHE PARCIALMENTE DESCREMADA	QUESO FRESCO PREPARADO A BASE DE LECHE ENTERA
Extracto seco mínimo	35%	35%
Materia grasa en el extracto seco, mínimo	15%	40%
Humedad, máx	65%	65%
Sal (ClNa) máximo	3,5%	3,5%
Acidez en gramos de ácido láctico	0,65%	0,65%
Impurezas macroscópicas	0,06 g	0,06 g
Almidón	Ausencia	Ausencia
Prueba de Fosfatasa	2 unidades	2 unidades

Fuente: NTP 202.102:1987

Con respecto a la humedad los quesos frescos analizados, presentan un porcentaje entre: 62,69% - 76,94%, comparando estos valores con la norma ecuatoriana NTE INEN 1528:2012, se consideran como semiblandos a los provenientes de: Q5, Q6 y Q7, y como blandos a los provenientes de Q1, Q2, Q3, Q4 y Q8, la diferencia en el contenido de humedad puede deberse según Perez F, (2002) al proceso de elaboración en el cuál los valores más bajos pueden ser por un mayor prensado y mayor desuerado que los que presentan menor % de agua o debido a que algunos quesos antes de ser despachados se colocan en una tina con agua para que aumente su peso; esto se correlaciona con la cantidad de microorganismos encontrados ya que al ser quesos con alto contenido de humedad, tienen actividad de agua de 0,9 y es la misma a la que bacterias como *S. aureus*, Coliformes y Enterobacterias crecen, es decir, los quesos frescos son un ambiente propicio para el crecimiento

de bacterias; aunque se observa que la mayor cantidad de microorganismos no se encuentran en los quesos con más alta humedad esto tiene relación también al pH que va de 4,6 - 5,5 según Gonzalez M (2002), el pH de quesos frescos debe estar entre 4,7 a 5,5. lo que se relaciona con el porcentaje de acidez que va de 0,69- 0,39% de ácido láctico, como no se tratan esos parámetros en la norma ecuatoriana, se comparó con requisitos de la Norma Técnica Peruana NTP 2002 102:1987, que se observa en la Tabla 11 y según Genetics and Microbiology Research Group las bacterias lácticas que producen grandes cantidades de ácido láctico como consecuencia de su metabolismo primario reducen el pH del medio de cultivo a valores inferiores a los soportables por otras bacterias competidoras (llegan a bajar el pH del medio hasta 4.5). De esta forma, las bacterias competidoras mueren y las lácticas se convierten en la población dominante. (8)

La bajada del pH se puede deber a varios factores, uno de los cuales es la liberación de ácidos orgánicos de cadena corta (fórmico, acético, láctico) por ciertas bacterias. En este sentido, hay que tener en cuenta que la acción bactericida de estos ácidos orgánicos de cadena corta es más potente que la debida únicamente a la bajada del pH que producen. Esto es, los ácidos orgánicos de cadena corta son tóxicos para algunas bacterias, Por otro lado, el efecto letal del pH ácido sobre los microorganismos tiene aplicación en la conservación de alimentos acidificándolos. (8)

Las bacterias prefieren rangos cercanos a la neutralidad pero pueden tolerar pH de 4 a 9, por tanto, el pH de los quesos analizados no es un limitante para su crecimiento; según Citti. R., *et al.*, *L. monocytogenes* crece a bajos niveles de pH y está fuertemente influido por la temperatura. Así, para iguales concentraciones de NaCl (2%) y condiciones de pH. Se ha demostrado que este patógeno puede sobrevivir mas de 30 días, aún a pH 4,0, y en tales condiciones se ha considerado que es más resistente que los organismos coliformes, por lo que un alimento libre de coliformes no necesariamente está libre de *L. monocytogenes*, es decir los resultados muestran que las condiciones son óptimas y compatibles con la sobrevivencia y multiplicación de *L. monocytogenes*. Esto conjuntamente con la falta de higiene en el proceso de elaboración los convierte en alimentos peligrosos para la salud de los consumidores. (5)

El contenido de grasa de los quesos analizados es de 13,82% - 32,46%, con este porcentaje se puede decir de acuerdo a la norma que son semidescremados o bajos en grasa, según Botanical hay varios factores que determinan la cantidad de ésta; el contenido de agua del queso es procedente de la cantidad de cuajo que de añade, cuanto más cuajo más humedad contendrá y por tanto menos grasa,

también influye el tipo de leche empleada, si es desnatada, semidescremada o entera, en todo caso el contenido en grasa de los quesos siempre es mayor que el de la leche. (86)

El alto porcentaje de agua sumado al contenido de proteína y grasa en el alimento, lo convierte en una rica fuentes de nutrientes para una amplia gama de microorganismos.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES

1. Se realizó el análisis participativo FODA en las 31 queseras de tipo artesanal el cuál arrojó datos importantes dentro de los cuales se identifica que existen más fortalezas que debilidades y más oportunidades que amenazas, sin embargo las empresas están lejos de la situación óptima, por lo cual se deberán plantear objetivos estratégicos y medidas correctivas para mejorar la situación paulatinamente.
2. La evaluación de las BPM de los establecimientos de producción de quesos artesanales revela que ninguno de ellos las cumplen; las causas son múltiples destacándose las siguientes: desconocimiento del reglamento, administración ineficiente, escasa capacitación, falta de control gubernamental, etc. Sin embargo debe mencionarse que los productores de este importante alimento de consumo masivo no están conscientes de la importancia de su actitud responsable para asegurar la calidad e inocuidad.
3. Se realizó el análisis sensorial, físico, químico y microbiológico de los quesos frescos artesanales y los resultados obtenidos del análisis sensorial son favorables ya que los quesos fueron tomados al finalizar la producción y sus características fueron favorables, con respecto a los siguientes análisis se encuentran dentro de los requisitos establecidos por la NTE INEN 1528:2012, y de la Norma Peruana, NTP 2002 102: 1987, no así los recuentos de los microorganismos indicadores de este alimento que están fuera de los límites normativos, se encontraron Enterobacterias y Coliformes que revelan la insuficiente sanitización de las superficies donde se

elabora queso fresco, las altas cargas de coliformes totales evidencian la contaminación del producto, ya sea por la materia prima utilizada o por fallas en el proceso de elaboración o comercialización antes de la venta al consumidor y el elevado recuento de ENTEROBACTERIAS evidencia malas condiciones sanitarias de las prácticas de producción, esto se debe a razones multifactoriales como falta de estandarización en el esquema tecnológico, manejo inadecuado en el transporte y condiciones higiénico-sanitarias deficientes en su producción y comercialización. (ausencia de cadena de frío).

4. La prevalencia de *Staphylococcus aureus* en los 24 quesos analizados fue del 100%, es decir todos los quesos presentaron recuentos fuera de los parámetros de la Normativa ecuatoriana, esto se debe a las características de composición química del producto que son óptimas para el desarrollo de este microorganismo y a la deficiente manipulación durante su producción y comercialización, convirtiendo al queso en un vehículo de alto riesgo para la salud de los consumidores, por los peligros biológicos presentes.
5. La prevalencia de *Listeria monocytogenes* en queso fresco no se pudo determinar debido a falta del medio de cultivo selectivo, sin embargo se pudo establecer la presencia de *Listeria* en superficies donde se elabora el queso fresco por medio de placas Petri Film para detección de *Listeria* en ambientes donadas por la Dra. Ana Karina Carrascal, resultando que el 80% de las queseras muestreadas presenta esta bacteria.

CAPÍTULO V

5. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que se realicen los análisis de *Listeria monocytogenes* en los quesos de producción artesanal, pues si bien está presente no se pudo establecer en qué proporción, sin embargo, si no existiera es mejor prevenir su introducción que erradicarla, se debería realizar tanto su confirmación y caracterización bioquímica y molecular.
2. Los quesos elaborados a partir de leche no pasteurizada, deben ser investigados profundamente, ya que conlleva a un alto riesgo para la salud, los límites críticos utilizados en la termización de la leche no deben considerarse en sustitución a los de la pasteurización, ya que muchos microorganismos patógenos, como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp* o *E. coli*, pueden sobrevivir a ellos.
3. Se debe dar seguimiento y capacitación por parte de las Autoridades Sanitarias para un mejoramiento continuo con respecto al procesamiento de los quesos frescos, además se deben investigar queseras de tipo artesanal que no se encuentran registradas y que laboran en malas condiciones higiénicas y sin los correspondientes permisos.
4. Los productores no deben considerar pequeñas a sus plantas de procesamiento para no contar con un manual básico de BPM que sirva de guía para definir los procedimientos y controlar la higienización que ayude a establecer una mejor calidad e inocuidad de los quesos frescos.

CAPÍTULO VI

6. RESUMEN

La prevalencia de bacterias patógenas *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes* en quesos frescos elaborados artesanalmente en parroquias rurales del cantón Riobamba se realizó en queseras de tipo artesanal en: San Juan, Pungalá, Licto, Quimiag, Punín, San Luis y en los laboratorios de Microbiología e Investigación Microbiológica de la Fac. Ciencias.

Se aplicó el método deductivo-experimental, identificándose plantas de producción mediante el Dep. de Control de Vigilancia Sanitaria de la Coordinación Zonal de Salud 3, aplicando una lista de chequeo se identificó el porcentaje de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), se tomaron muestras de quesos frescos recién elaborados y de superficies en ocho queseras, los quesos fueron sometidos a análisis microbiológico, sensorial, físico y químico, utilizando medios de cultivo selectivos y reactivos específicos para el análisis de humedad, acidez y grasa, se midió el pH de cada muestra.

Los resultados presentaron bacterias indicadoras Coliformes entre 3.64-6.05 log UFC/g y Enterobacterias de 3.66-6.08 log UFC/g, se mostró prevalencia de *Staphylococcus aureus* del 100%, la prevalencia de *Listeria monocytogenes* no se pudo establecer, pero en el 80% de las superficies existió presencia de *Listeria*, los otros microorganismos en superficies muestran altos recuentos, el análisis Físico, Químico muestra valores de ph entre 4,59-5,62, humedad entre 76,94- 62,69%, grasa entre 13,82-32.46% y acidez. 0.69-0.39%.

Se concluye que los recuentos de los microorganismos están fuera de los límites establecidos, los resultados del análisis físico-químico indican que se encuentran dentro de los requisitos establecidos por la Norma Técnica ecuatoriana INEN 1528:2012, y Norma Técnica peruana, NTP 2002 102:1987.

Se recomienda dar seguimiento y capacitación por parte de las Autoridades Sanitarias para un mejoramiento continuo con el fin de implementar Buenas Prácticas de Manufactura para controlar la higienización en las queseras de las parroquias rurales de cantón Riobamba.

SUMMARY

The prevalence of bacterial pathogens *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in fresh cheese handmade in rural parishes of the canton was done in artisan type cheese makers in San Juan, Pungala, Licto, Quimiag, Punin, San Luis and in microbiology laboratories and microbiological research sciences school.

The deductive-experimental methods was applied, identifying production plants by means of the Control Health Department 3 Zonal Coordination; by applying a checklist, the level of compliance was identified with Good Manufacturing Practices (BPM); sampled fresh cheese and freshly prepared surfaces in eight cheese were taken: cheeses were subjected to microbiologic analysis, sensorial, physical and chemical by using culture means and specific reagents for moisture, acidity and fat analysis; the pH of each sample was measured.

The results showed Coliform indicator bacteria in 3,64-6,05 log UFC/g and enter bacteria, 3,66-6,08 log UFC/g; *Staphylococcus aureus* prevalence of 100%, the prevalence of *Listeria monocytogenes* could not be established, but in 80% of areas *Listeria* existed: the other microorganisms on surfaces show high counts, physical analysis, chemical sample pH values between 4,59-5,62, moisture 76,94-62,69%; fat between 13,82-32,46% and acidity 0,69-0,3%.

It is concluded that the counts of microorganisms are out from the limits established, the physical chemical analysis results indicated that they are within the requirements of the Technical Standard 1528:2012 INEN Ecuadorian and Peruvian Technical Standard, NTP 2012 102: 1987.

It is recommended to follow up and training by health authorities for continuous improvement in order to implement Good Manufacturing Practices to control the sanitation in the rural parishes cheese makers in Riobamba.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

1. **AMINOT, J.**, Ciencia y Tecnología de la leche., Zaragoza-España., Acribia, S.A., 1991., Pp. 1,2, 11, 10, 20, 43, 249-252,256, 257, 259,280-282.
2. **ALAIS, C.**, Principio de técnica lechera., Barcelona-España., Editorial Reverté S.A., 1985., Pp. 167-168.
3. **ALBARRACIN, F., CARRASCAL, A.**, Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para microempresas lácteas., Bogotá-Colombia., Pontifica Universidad Javeriana., 2005., Pp. 18-19,21-24.
4. **ANDERSON, P y otros.**, Microbiología Alimentaria., Madrid-España., Díaz de Santos., 2000., Pp. 17, 19, 55, 60, 83, 85,141, 143.
5. **BELL, C., KYRIAKYDES, A.**, *Listeria* Una Aproximación Práctica al Microorganismo y su Control en los alimentos., Madrid-España., Acribia S.A., 2000., Pp., 155
6. **BONET, B y otros.**, Libro blanco de los lácteos., Madrid-España., [s.n]., 2008. Pp. 1-53.

- 7. CASTILLO, M., HUALPA, H.,** Alimenta ya zona alimentaria., zona alimentaria., inocuidad de los alimentos., consumo de lácteos sin procesar un riesgo latente., Madrid-España., [s.n]., 2010., Pp. 1-6
- 8. CHAMORRO, C., LOSADA, M.,** El análisis sensorial de los quesos., Madrid-España., Editorial AMV., 2002., Pp. 18-24, 26-170.
- 9. COSTE, E.,** Análisis Sensorial de Quesos., Zamora-España., s ed., 2005., Pp. 2-10
- 10. DOYLE, M.,** Food Microbiology Fundamentals and frontiers., Georgia –E.U.A., Griffini GA., 2007., Pp. 462, 423-530.
- 11. FERNANDEZ, J., y otros.,** Las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA) “Seguridad, higiene y salud”. Buenos Aires-Argentina., s ed., 2010., Pp., 23-27.
- 12. FRAIZER, W., WESTHOFF, D.,** Microbiología de los Alimentos., Zaragoza-España., Editorial Acribia S.A., 1985., Pp 57-60
- 13. FRESNO, M., ÁLVAREZ, S.,** Características Sensoriales Queso Palmero DOP., Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA)., Islas canarias-España., s ed., 2007, Pp 24.
- 14. FUENTES, L.,** Estudio de parámetros Microbiológicos que afectan la calidad del Queso tipo Gouda., Valdivia-Chile., s ed , 2003., Pp. 92.
- 15. GALLEGOS, J.,** Prácticas de Microbiología de Alimentos., 2ª. Ed., Riobamba-Ecuador., Gutenberg., 1996., Pp. 1-100.

16. **GONZÁLEZ, B.**, Laboratorio de Microbiología de Alimentos – Departamento de Microbiología y Parasitología., Mérida-Venezuela., s ed., 2010., Pp. 105.
17. **GONZALEZ, M.**, Tecnología para la elaboración de Queso Blanco, Amarillo y Yogurt., Panamá- Panamá., s ed., 2002., Pp. 34-58
18. **INDA, A.**, Optimización de Rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de la Quesería., Saltillo -México., OEA., 2000., Pp. 5-140.
19. **KATHLEEN, L., ESCOTE, S.**, Nutrición y Dietoterapia de clause., Madrid-España., Editorial Mc. Graw-Hill Interamericano., 2001., Pp. 25-54.
20. **KEATING, P.**, Introducción a la Lactología., México-México DF., Editorial Limusa., 2002., Pp. 617-622, 627-629.
21. **LIU, S.**, Measurement and modelling of moisture content, pH and *Listeria monocytogenes* growth and survival during ripennig of Camembert cheese., Pennsylvania -USA., s ed., 2005., Pp. 12.
22. **MATAIX, J.**, Nutrición y Alimentación Humana., Madrid -España., Ergon., 2002., Pp. 589.
23. **Mc CANSE, W.**, The composition of foods sixth Summary., Edition compiled by Food Standards Agency and Institute of Food Research., Washington-E.U.A., [s.n]., 1993., Pp. 149-205.

24. **MICHANIE, S.**, *Listeria monocytogenes* La bacteria emergente de los 80., Buenos Aires-Argentina., s ed., 2004., Pp. 1-8.
25. **PAHISSA, A.**, Infecciones producidas por *Staphylococcus aureus.*, 1a.ed., Madrid-España., s ed., Pp. 16-32.
26. **PUERTAS, G., MATEOS, F.**, Enterobacterias., Albacete-España., s ed., 2011., Pp. 3426-3431.
27. **VEISSEYRE, R.**, Lactología Técnica., 3a. Ed., Zaragoza -España., Editorial Acribia., 1988., Pp. 640.
28. **BUSTOS, J y otros., REVISTA BIOMÉDICA.**, “*Staphylococcus aureus*: la reemergencia de un patógeno en la comunidad”., México- México D.F., No 17., Pp. 287-303.
29. **CALLON, C y otros., REVISTA BIOMÉDICA.**, “Application of variable number of tandem repeat analysis to determine the origin of *S. aureus* contamination from milk to cheese in goat cheese farms Food Control”., Madrid- España., No.8., Pp. 19,143–150.
30. **DÍAZ, C y otros., REVISTA CLINICA MICROBIOLÓGICA.**, “Exotoxins of *Staphylococcus aureus*”., Caracas - Venezuela., No 13., Pp. 16-34.
31. **GALLEGOS, J y otros., REVISTA CIENTÍFICA.**, “Frecuencia de *Listeria* spp. En Quesos Colombianos Costeños”., Bogotá- Colombia., No2., Pp. 996-1011.

32. **LAMONT, R y otros., REVISTA MÉDICA.,** “Listeriosis in Human Pregnancy: A Systematic Review., Journal of Perinatal Medicine”., Washington– E.U.A., No 39., Vol. 3., Pp. 227-236, 2011.
33. **MALDONADO, R., LLANCA, L., REVISTA CIENTÍFICA.,** Estudio de la Calidad Del Queso De Mano Comercializado En El Municipio Girardot., Caracas-Venezuela., No.17., Pp. 431-436.
34. **SCALLAN, E y otros., REVISTA MÉDICA.,** “Foodborne Illness Acquires in the United States Major Patogens”. Emerging Infectiud Diseases., Washington– E.U.A., No. 17., Pp. 12-13.
35. **SANZ, M., REVISTA CIENTÍFICA.,** “Circuito del Queso. Leche y Productos Lácteos”. Distribución Consumo., Madrid- España., No.6., Pp. 98-101.
36. **YEPEZ, O., REVISTA INFORMATIVA.,** “Elaboración de Queso Fresco de Leche de Cabra”. Cuaderno del productor., Caracas- Venezuela., No.1., Pp. 68.
37. **COLOMBIA., MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL.,** Evaluación de Riesgos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico en Alimentos Preparados no Industriales en Colombia., s edt., Bogotá-Colombia., 2011., Pp. 17-73.
38. **ECUADOR., PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.,** Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados., Registro Oficial No 696., Quito-Ecuador., 2002., Pp 1-21.

- 39. ECUADOR., PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.,** Comité Interministerial de la calidad., Registro oficial No 839., Quito – Ecuador., 2012., Pp 1-3
- 40. ECUADOR., INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN).** Quesos Clasificación y Designaciones., (NTE INEN 62)., Quito Ecuador., INEN 1973., Pp. 1-3.
- 41. ECUADOR., INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN).** Norma General para Quesos Frescos no Madurados. Requisitos., (NTE INEN 1528)., Quito Ecuador., INEN 2012., Pp. 2-6.
- 42. ECUADOR., INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN).** Determinación del contenido de Grasas., (NTE INEN 64)., Quito Ecuador., INEN 1973., Pp. 1-8.
- 43. ECUADOR., INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN).** Quesos. Determinación del Contenido de Humedad., (NTE INEN 63)., Quito Ecuador., INEN 1973., Pp. 1-4.
- 44. ECUADOR., INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN).** Leche cruda. Requisitos., (NTE INEN 09)., Quito Ecuador., INEN 2012., Pp. 2-4.
- 45. ECUADOR., INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN).** Leche cruda. Requisitos., (NTE INEN 10)., Quito Ecuador., INEN 2012., Pp. 2-6.

- 46. ECUADOR., INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN).**
Leche. Determinación de la Acidez Titulable., (NTE INEN 13)., Quito Ecuador.
INEN 1983., Pp. 1-4.
- 47. ECUADOR., INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN).**
Conservas Vegetales. Determinación de la Concentración Ion Hidrógeno (pH).,
(NTE INEN 389)., Quito Ecuador. INEN 1985., Pp. 1-2.
- 48. NICARAGUA., NORMA TÉCNICA NICARAÚENSE (NTON 03 022 – 99).**
Norma De Quesos Frescos No MADURADOS., Pp.1-10
- 49. CALDAZ, L., OGEERALLY, P.,** Microorganismos Indicadores de Interés
Sanitario en Queso Artesanal Tipo “Telita”. Upata, Municipio Piar, Estado
Bolívar., Universidad de Oriente Núcleo Bolívar., Escuela de Ciencias de la
salud., Bolívar-Venezuela 2008., **TESIS.**, Pp., 41.
- 50. CASADIEGO, L.** “Evaluación de la efectividad del agua electrolizada oxidada
producida en una celda electrolítica en la inactivación *de Listeria*
monocytogenesen lechuga *Lactuca saliva*”, Pontifica Universidad Javeriana,
Facultad de Ciencias., Bogotá-Colombia., 2010., **TESIS.**, Pp. 6-26.
- 51. GRIJALVA, J.,** La Industria Lechera en el Ecuador un modelo de desarrollo., retos
1(1): 2011., Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador., Quito-Ecuador.,
2010., **TESIS.**, Pp 66-70

- 52. GUAMÁN, V.,** Estudio de Factibilidad para la Creación de una Microempresa Comunitaria de Elaboración de Queso Mozzarella en la asociación agropecuaria para el desarrollo “San Pablito” (aapedspa), en la Parroquia Tupigachi del cantón Pedro Moncayo de la provincia de Pichincha. Universidad de Otavalo., Facultad de Ciencias Administrativas, Otavalo-Ecuador., 2010., **TESIS.**, Pp. 23-56
- 53. HEREDIA, M.,** Aplicación de Antibut (Bactericida) para eliminar bacterias del grupo coliaerogenes en la elaboración de queso andino., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Industrias Pecuarias., Riobamba– Ecuador., 2006., **TESIS.**, Pp. 103.
- 54. MENA, M.,** Evaluación de la Prevalencia De *Listeria monocytogenes* en Productos Lácteos y Embutidos En Tres Mercados De La Ciudad De Quito Mediante La Técnica De La Reacción En Cadena De La Polimerasa En Tiempo Real., Pontificia Universidad Católica del Ecuador., Escuela de Bioanálisis., Quito-Ecuador., 2010., **TESIS.**, Pp. 143.
- 55. ROJAS, C.** “Evaluación de cuatro desinfectantes sobre *Listeria monocytogenes* aislada de productos cárnicos crudos de una planta de procesados en Bogotá”., Pontificia Universidad Javeriana., Facultad de Ciencias., Bogotá (Colombia), 2006., **TESIS.**, Pp. 104.
- 56. SALAZAR, N., VERA, C.,** Análisis de la producción y comercialización de los productos lácteos de Indulac S.A. y su participación en las ventas del cantón Portoviejo. Universidad Técnica de Manabí., Periodo Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Carrera de Administración. Portoviejo-Ecuador., 2009., **TESIS.**, Pp. 149

57. VARGAS. E., ZUÑIGA A., Evaluación Microbiológica de los quesos Frescos Procesados y Comercializaos en el Municipio de Ubaté., Pontifica Universidad Javeriana., Facultad de Ciencias., Bogotá-Colombia., **TESIS.,** Pp. 15, 16.

58. AGAR BAIRD PARKER

<http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/bairdparker.htm>
2013/03/02

59. AGAR BAIRD PARKER

<http://www.bd.com/europe/regulatory/Assets/IFU/HB/CE/PA/ES-PA-255084.pdf>
2013/03/02

60. AGAR VRB

<http://www.laanunciataikerketa.com/trabajos/zubitxo/medios.pdf>
2013/03/02

61. ANALISIS FODA

http://www.uventas.com/ebooks/Analisis_Foda.pdf
2013/03/31

62. ANALISIS FODA

http://inghenia.com/wordpress/2009/08/28/balanced-scorecard-como_realizar-usimple-analisis-dafo-swot/
2012/11/05

63. ANALISIS FISICO QUIMICO DEL QUESO

http://www.revistavirtualpro.com/files/ti25_200512.pdf

2013/03/31

64. ANÁLISIS SENSORIAL DEL QUESOS

http://www.alimentacion.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=1117:analisis-sensorial-de-quesos&catid=38:publicaciones-especializadas&Itemid=56

2013/03/02

65. ANÁLISIS SENSORIAL DEL QUESO

<http://intaex.juntaextremadura.net/docs/EVALUACION%20SENSORIAL20QUESOS.pdf>

2013/03/20

66. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

<http://paselo.rds.hn/document/Manual%20Manufactura4.pdf>

2013/03/20

67. CLASIFICACIÓN DE ETAS

<http://www.elergonomista.com/alimentos/contami04.html>

2013/04/26

68. CLASIFICACIÓN DE QUESOS

<http://www.queseriavola.com/clasificaciondelqueso.html>

2013/03/02

69. CLORURO DE CALCIO Y CODEX

<http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/additives/details.html?id=197&language=es>

2013/04/22

70. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL QUESO FRESCO

<http://www.natursan.net/informacion-nutricional-queso-fresco/>
2012/11/12

71. COLIFORMES BACTERIAS

http://www.communitywatercenter.org/files/trainingmaterials/CWC_GFS_ColiformBacteria_Spanish.pdf

2013/02/18

72. COLIFORMES

http://www.communitywatercenter.org/files/trainingmaterials/CWC_GFS_ColiformBacteria_Spanish.pdf

2013/02/18

73. COLIFORMES

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Tecnic-Basicas-Coliformes-en-placa_6528.pdf

2013/03/02

74. CUAJO

<http://www.slideshare.net/adriavigu/tema-2-quesos-frescos>

2013/01/03

75. DEFINICIÓN DEL QUESO FRESCO

<http://www.queseriavola.com/clasificaciondelqueso.html>

2013/04/21

76. ENTEROBACTERIAS

http://anitox.us/technical_information/latin_america/technical_pages/A6%20

SP 20Enterobacterias% 20en% 20los% 20alimentos.pdf

2013/02/20

77. ENTEROBACTERIAS

<http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%20general/13->

deteccion% 20de% 20indicadores% 20e% 20indices.htm

2013/03/12

78. ENTEROBACTERIAS

http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Enterobacterias_Medi

cine2010.pdf

2013/03/24

79. HISTORIA DEL QUESO

<http://alimentos.blogia.com/temas/11-quesos.php>

2012/11/23

80. HISTORIA DEL QUESO

http://www.fonaes.gob.mx/doctos/pdf/guia_empresarial/quesos.pdf

2012/12/20

81. HISTORIA DEL QUESO

<http://www.vegaehijos.com/seccion/es/28/historia-del-queso.html>

2012/11/23

82. LISTERIA

<http://www.bago.com.ar/vademecum/bibliografia/revisan-las-causas-y-el-tratamiento-de-la-listeriosis-en-la-gestacion/>

2012/11/14

83. MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

<http://www.isac.edu.ec/manipulacion%20escuela.pdf>

2013/03/23

84. PASOS PARA ELABORAR QUESO FRESCO

http://www.inti.gob.ar/atp/pdf/cuadernilloQuesoArtesanalYRicotta_2Edic.pdf

2012/12/01

85. PROCESOS DE ELABORACION DEL QUESO

<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/leche-y-derivados/2003/02/04/57228.php>

2012/11/30

86. QUESOS

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mca/carvajal_c_dm/capitulo_2.pdf

2012/12/23

87. QUESOS

<http://www.poncelet.es/enciclopedia-del-queso/definicion.html>

2012/11/07

88. QUESOS EN EL ECUADOR

<http://www.scribd.com/doc/59481048/Quesos-en-El-Ecuador>

2012/12/20

89. QUESOS FRESCOS

<http://www.slideshare.net/adrianaavigu/tema-2-quesos-frescos>

2013/01/29

90. STAPHYLOCOCCUS AUREUS

http://www.fooddoctors.com/FSF/S_aureus.pdf

2012/01/22

91. STAPHYLOCOCCUS AUREUS

<http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/65372-intoxicacion-estafilococica-alimentos>

2013/02/22

92. STAPHYLOCOCCUS AUREUS

<http://www.scielo.cl/pdf/rci/v17n2/art10.pdf>

2013/01/12

93. VIOLET RED BILE AGAR (VRB AGAR)

http://www.scharlabmagyarorszag.hu/katalogus/01-164_TDS_EN.pdf

2013/02/16

CAPÍTULO VIII

8. ANEXOS

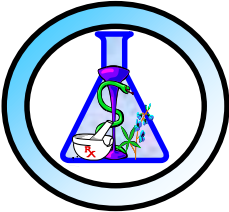
ANEXO No. 1 QUESERAS DE LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA (Datos de la Dirección Provincial de Salud de Chimborazo 2011 y Agrocalidad)

NÚM	CODIGO MSP	CÓDIGO Quesera	CI	NOMBRES	RAZON SOCIAL	DIRECCION	COD CATEGORIA	PERIODO
LICTO								
1	2199	Q1-L001	060270 565-9	LUMISACA SINCHE NESTOR FABIAN	QUESERA PROLAN	RIOBAMBA Y PROAÑO, PARROQUIA LICTO	4.1.4	2011
PUNGALÁ								
2	0335	Q2-P001	060154 849-8	GUSHÑAY LARA JOSE FIDEL	QUESERA EL ETEN PUNGALA	ETEN PUNGALA	4.1.4	2011
3	11937	Q3-P002	060298 976-6	ASITIMBAY ALVAREZ FANNY ELISA	QUESERA	PUNGALA	4.1.4	2011
4	12946	Q4-P003	060332 742-0	YASACA LEMA JOSE MANUEL	QUESERA	PUNGALA, ANGUIÑAY	4.1.5	2011
5	1624	Q5-P004	060148 495-9	BRONCANO BRONCANO ANGEL MIGUEL	QUESERA	PUNGALA COMUNIDAD PUNGALAPA MBA	4.1.5	2011
6	3163	Q6-P005	060193 945-7	TOSCANO BRONCANO CARMEN AMELIA	QUESERA	PUNGALA	4.1.5	2011
7	8855	Q7-P006	060081 089-9	SIMBAÑA YUMISACA PEDRO	QUESERA	PUNGALA ANGUIÑAY	4.1.5	2011
8	2207	Q8-P007	060136 507-5	VELASTEGUI PONCE LORENZA	QUESOS VELASTEGU I	PUNGALA	4.1.4	2011
SAN JUAN								
9	10043	Q9-SJ001	060113 232-5	CANDO VILLA LUIS	QUESERA SAN LUIS	SAN JUAN - GUABUG	4.1.5	2011
10	11891	Q10-SJ002	060295 595-7	SISA AUCANCELA JUAN AGUSTIN	QUESERA	COMUNIDAD TAMBO HUASHA, SAN JUAN	4.1.5	2011
11	11931	Q11-SJ003	060318 105-8	INGA MALCA MARIA MIRIAN	QUESERA	SAN JUAN, STA. MARIANITA DE TAMBO WASHA	4.1.4	2011

12	12141	Q12-SJ004	060115 174-9	CASTELO SUICA SEGUNDO RAFAEL	QUESERA DIGNA ISABEL	SAN JUAN, LA DELICIA	4.1.4	2011
13	13779	Q13-SJ005	060390 133-1	PACA PINGOS EVA MARIA	QUESERA	SAN JUAN TAMBO HUASHO	4.1.5	2011
14	14741	Q14-SJ006	060292 150-4	YUPANGUI YEPEZ WILLIANS DAVID	QUESERA DAYANITA	SAN JUAN, RUMIPAMBA	4.1.4	2011
15	2137	Q15-SJ007	060203 259-1	GUADALUPE AGUALSACA MARIA MARGARITA	QUESERA SAN DIEGO	SAN JUAN - VIA A CAPILLA LOMA, FRENTE AL ESTADIO	4.1.4	2011
16	2231	Q16-SJ008	060168 125-7	CRIOLO FLORES JOSE MANUEL	QUESERA	SAN JUAN	4.1.4	2011
17	5724	Q17-SJ009	060100 588-7	YUPANQUI SUICA SEGUNDO PEDRO	QUESERA - SAN PEDRO	SAN JUAN, BARRIO RUMIPAMBA	4.1.4	2011
18	9707	Q18-SJ010	060253 687-2	ASADOBAY CUTUPALA HOLGUER RAMIRO	QUESERA	SAN JUAN - CALERA GRANDE	4.1.5	2011
19	7453	Q19-SJ011	060235 005-0	GUAMAN CHANGO MARTHA FABIOLA	ELABORACI ON DE QUESOS - LACTEOS EL EDEN	SAN JUAN, CALERA POMALO	4.1.5	2011
21	14807	Q21-SJ013	060111 860-7	MERINO NEIRA GUALBERTOANT ONIO	FABRICA DE QUESOS Y YOGURT MERINO	SAN JUAN TAMBO HUASHA	4.1.5	2011
22	2863	Q22-SJ014	060102 140-5	VELASTEGUI GALLEGOS MARIA DEL ROSARIO	LACTEOS SAN JUAN	SAN JUAN, CALERA GRANDE, POMALO	4.1.4	2011
24	10813	Q24-SJ016	060244 144-6	YUMI GUACHO LOLA	LACTEOS SAN JORGE	SAN JUAN - RUMIPAMBA	4.1.5	2011
QUIMIAG								
25	10103	Q25-Q001	060252 226-0	ERAZO RODRIGUEZ FREDY PATRICIO	QUESERA - ALANBA - ALIMENTOS ANDINOS BAYO	QUIMIAG, COMUNIDAD BAYO	4.1.4	2011
26	12059	Q26-Q002	060318 066-2	CAGUANA VILLA MARTHA	QUESERA	QUIMIAG, COMUNIDAD GUNTUZ	4.1.4	2011
27	12808	Q27-Q003	060319 920-9	LEON YUPANGUI MARIA JESUS	QUESERA	QUIMIAG, BALCASHIG	4.1.4	2011
28	13043	Q28-Q004	060193 744-4	CHULLI GUAMAN JUAN ALBERTO	QUESERA	QUIMIAG - BALCASHI	4.1.5	2011
29	15431	Q29-Q005	030173 658-3	CALLE CALLE JULIO MESIAS	QUESERA	QUIMIAG GUZO	4.1.3	2011

30	3735	Q30-Q006	060198 481-8	GUAMAN LEMA OLGA ESPERANZA	QUESERA - EL PAJONAL	QUIMIAG	4.1.4	2011
SAN LUIS								
31	12036	Q31-SL001	060273 230-7	GARCIA OÑATE RUBEN OSWALDO	QUESO FRESCO GARCIA PONCE	LA LIBERTAD, VIA A SAN LUIS JUNTO A LA CANCHA DE FUTBOL	4.1.4	2011
32	2876	Q32-SL002	060231 285-2	SANTILLAN SANTILLAN PEDRO RODOLFO	LACTEOS SANTILLAN	SAN LUIS, INDEPENDEN CIA Y SIMON BOLIVAR	4.1.2	2011
33	9741	Q33-SL003	060147 689-8	ANDINO MURILLO LUIS SERAFIN	QUESOS MURILLO	BARRIO LA FLORESTA VIA A SAN LUIS	4.1.3	2011
PUNÍN								
34	12452	Q34-P001	060225 026-8	YUPANQUI MURILLO SEGUNDO ALBERTO	QUESO FRESCO LAS PALMAS	PARROQUIA PUNIN, SANTA ANA	4.1.4	2011

ANEXO No. 2. CHECK LIST PARA EVALUACIÓN DE BPM EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA

 <p>ESPOCH</p>	Factores de riesgo asociado a la contaminación de bacterias patógenas <i>Listeria monocytogenes</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>, en la cadena de producción artesanal de quesos frescos elaborados en las parroquias rurales del Cantón Riobamba.	Código: Q1-L001
		Página - 158 - de 10
		Fecha de emisión: 29/10/2012

1. IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Nombre del Establecimiento:	
Dirección	
Teléfono	
Registro sanitario	
Permiso de funcionamiento	
Producción Promedio Mensual:	
Categoría Industrial (según nivel de ventas UF/año del establecimiento, conforme los antecedentes proporcionados por la empresa)	Grande . (mayor a 100.000 U/año) Mediana . (entre 25.000 y 99.999 U/año) Pequeña . (entre 2.400 y 24.999 U/año)
Destino de la Producción:	REGIONAL NACIONAL EXPORTACIÓN

PUNTAJE (PTJE):

2: Se da cumplimiento total al parámetro

1: Se da cumplimiento parcial o con observaciones al parámetro

0: No se cumple el parámetro

NA: El parámetro evaluado no es aplicable en el establecimiento

2. INSTALACIONES			
	PARÁMETRO	Puntaje	OBSERVACIONES
1	Los pisos y paredes se encuentran en buen estado de conservación, son de materiales impermeables, lisos, no absorbentes lavables y atóxicos.		
2	Los cielos y estructuras elevadas se encuentran en buen estado de conservación, de manera de reducir al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.		
3	Las ventanas y otras aberturas se encuentran en buen estado, de modo de reducir al mínimo la acumulación de suciedad y en caso necesario cuentan con malla contra insectos en buen estado de conservación.		
4	Todas las demás estructuras auxiliares están situadas de manera que no son causa de contaminación y en buen estado de conservación.		
5	Las superficies de trabajo y los equipos que entran en contacto directo con los alimentos se encuentran en buen estado de conservación.		
6*	Los sistemas de evacuación de aguas residuales		

	Se encuentran en buen estado de funcionamiento		
7	Acredita registros de las mantenciones preventivas de las instalaciones, equipos y utensilios.		
8*	Abastecimiento de agua potable. . de red pública. . pozo particular (con sistema de potabilización acreditando controles de cloro libre residual)		
9*	El sistema de distribución de agua y en caso de existir almacenamiento, cuenta(n) con instalaciones diseñadas y mantenidas de manera de prevenir la contaminación		
10*	Los vestuarios y servicios higiénicos del personal se encuentran sin conexión directa con las zonas de preparación de alimentos y en condiciones de higiene y operación.		
11	Existe ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, la condensación de vapor de agua y la acumulación de polvo y para eliminar el aire contaminado.		
12	La iluminación es adecuada.		
13	Los equipos de iluminación suspendidos sobre el material alimentario están protegidas para evitar la contaminación de alimento en caso de rotura.		
14	Existe un lugar independiente de las zonas de elaboración o almacenamiento de alimentos, destinado a la disposición de desechos y materiales no comestibles. (Ej. detergentes, sanitizantes, alimentos de descarte)		
15*	Se adoptan las medidas necesarias par		

	oportuno de los desechos, de manera que no se acumulen en las zonas de manipulación de alimentos, ni constituyan focos de contaminación		
16	Los equipos de frío cuentan con sistema de control de temperatura y sus correspondientes registros.		

* Factores Críticos

3. LIMPIEZA Y SANITIZACION

	PARÁMETRO	PUNTAJE	OBSERVACIONES
17	Existe un programa escrito de limpieza y sanitización (preoperacional y operacional).		
18	Los registros generados son coherentes con lo especificados en el programa		
19	Se adoptan las medidas necesarias para evitar la contaminación de los equipos después de limpiarse y desinfectarse.		
20	Los productos químicos que puedan representar un riesgo para la salud se mantienen separados de las áreas de manipulación de alimentos		

4. CONTROL DE PLAGAS

	PARÁMETRO	PUNTAJE	OBSERVACIONES
21	Existe un programa escrito de control de plagas y cuenta con los registros Correspondientes		
22	Los desechos se disponen de forma de impedir el acceso y proliferación de plagas.		
23	La empresa a cargo del programa de aplicación de agentes químicos o biológicos para el control de plagas cuenta con Autorización sanitaria		

.5. HIGIENE DEL PERSONAL

	PARÁMETRO	Puntaje	OBSERVACIONES
24	Existe un programa de higiene del personal y sus registros correspondientes.		
25	Se adoptan las medidas necesarias para evitar que el personal enfermo o que se sospeche que padece de una enfermedad que pueda transmitirse por los alimentos trabaje en las zonas de manipulación		

26	Los manipuladores mantienen adecuada limpieza personal y ropa acorde a sus funciones.		
----	---	--	--

6. MATERIAS PRIMAS

	PARÁMETRO	Puntaje	OBSERVACIONES
27	Las materias primas utilizadas provienen de establecimientos autorizados y debidamente rotuladas y/o identificadas.		
28	El hielo, utilizado para la elaboración de los alimentos o que tome contacto con ellos se fabrica con agua potable, se trata, manipula, almacena y utiliza protegiéndolo de la contaminación.		
29	Existen registros de controles de las materias primas (características organolépticas, temperatura, condiciones de envase, etc.).		
30	Se cuenta con las especificaciones escritas para cada materia prima.		

	(condiciones de almacenamiento, duración, uso, etc.)		
31	Las materias primas se almacenan en condiciones que evitan su deterioro y contaminación (envases, temperatura, humedad, etc.).		

7. PROCESOS Y PRODUCTOS TERMINADOS

	PARÁMETRO	Puntaje	OBSERVACIONES
32	El flujo del personal, vehículos y de materias primas en las distintas procesos, es ordenado y conocido por todos los que participan en la elaboración, para evitar contaminación cruzada.		
33	Se cuenta con procedimientos escritos de los procesos (Formulación del producto, flujos de operación, procesos productivos)		
34	Los productos se almacenan en condiciones que eviten su deterioro y contaminación (envases, temperatura, humedad, etc.).		
35	La distribución de los productos terminados se realiza en vehículos autorizados, limpios y en buen estado.		
36	Para envasar los productos se utilizan materiales adecuadas, los cuales son mantenidos en condiciones que eviten su contaminación		
37	Los productos se etiquetan de acuerdo a las exigencias reglamentarias		

8. PUNTAJE OBTENIDO (PO): _____

9. PUNTAJE MAXIMO APLICABLE AL ESTABLECIMIENTO (PM) : _____/

10. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO: _____/

Firma del representante legal de la empresa

.....

8.- EXIGENCIAS
Para ajustar la planta a las normas sanitarias debe darse cumplimiento a las siguientes exigencias (Citar numerales):
EXIGENCIAS ADICIONALES (cuando sea requerido)

FAVORABLE _____ Cumple las condiciones sanitarias establecidas en las normas sanitarias

FAVORABLE _____ **CONDICIONADO** al cumplimiento de las exigencias dejadas en el numeral 8.

PENDIENTE POR EMITIR _____ Presenta deficiencias que indirectamente pueden afectar la inocuidad del producto procesado.

DESFAVORABLE _____ No admite exigencias. Se procede a aplicar medidas sanitarias de seguridad

Para constancia, previa lectura y ratificación del contenido de la presente acta, firman los funcionarios y personas que intervinieron en la visita, hoy _____ del mes de _____ del año _____, en la parroquias _____

De la presente acta se deja copia en poder el interesado, representante legal, responsable de la planta o quien atendió la visita.

PERSONAL QUE REALIZO LA INSPECCIÓN:

Firma _____

Nombre _____

C.C. _____

Grupo o Dependencia _____

Firma _____

Nombre _____

C.C. _____

Grupo o Dependencia _____

POR PARTE DE LA EMPRESA:


Firma _____

Nombre _____

C.C. _____

Cargo _____

ANEXO No. 3 ACTA DE INSPECCIÓN SANITARIA A QUESERAS DE PRODUCCIÓN ARTESANAL

	ACTA DE INSPECCIÓN SANITARIA A QUESERAS DE PRODUCCION ARTESANAL	Código: Q1-L001
		Página - 166 - de 6
		Fecha de emisión: 29/10/2012

CIUDAD Y FECHA:

IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO:

RAZÓN SOCIAL

Código _____

DIRECCIÓN

email.

TELÉFONOS _____

PARROQUIA _____ CANTÓN _____

REPRESENTANTE LEGAL

ACTIVIDAD INDUSTRIAL

PRODUCTOS QUE ELABORA

TAMAÑO DE LA EMPRESA: GRANDE _____ MEDIANA _____ PEQUEÑA _____ MICROEMPRESA

(>200 empleados)

(De 51 a 200)

(de 11 a 50)

(< o = a 10)

MARCAS QUE COMERCIALIZA

PROCESO A TERCEROS

REGISTROS SANITARIOS

OBJETIVO DE LA VISITA

FUNCIONARIOS QUE PRACTICARON LA VISITA. NOMBRE Y CARGO

ATENDIÓ LA VISITA POR PARTE DE LA EMPRESA - NOMBRE Y CARGO.

FECHA DE LA ÚLTIMA VISITA OFICIAL _____

CONCEPTO _____

SE TOMAN MUESTRAS: SI _____ NO _____

ANEXO 4. CRONOGRAMA DE VISITAS A QUESERAS ARTESANALES DEL CANTÓN RIOBAMBA

NÚM	CODIGO MSP	CÓDIGO Quesera	CI	NOMBRES	RAZON SOCIAL	DIRECCION	DÍA DE INSPECCIÓN
LICTO							
1	2199	Q1-L001	06027 0565-9	LUMISACA SINCHE NESTOR FABIAN	QUESERA PROLAN	RIOBAMBA Y PROAÑO, PARROQUIA LICTO	9 DE NOVIEMBRE
PUNGALÁ							
2	0335	Q2-P001	06015 4849-8	GUSHÑAY LARA JOSE FIDEL	QUESERA EL ETEN PUNGALA	ETEN - PUNGALA	9 DE NOVIEMBRE
3	11937	Q3-P002	06029 8976-6	ASITIMBAY ALVAREZ FANNY ELISA	QUESERA	PUNGALA	9 DE NOVIEMBRE
4	12946	Q4-P003	06033 2742-0	YASACA LEMA JOSE MANUEL	QUESERA	PUNGALA, ANGUIÑAY	9 DE NOVIEMBRE
5	1624	Q5-P004	06014 8495-9	BRONCANO BRONCANO ANGEL MIGUEL	QUESERA	PUNGALA - COMUNIDA D PUNGALAPA MBA	9 DE NOVIEMBRE
6	3163	Q6-P005	06019 3945-7	TOSCANO BRONCANO CARMEN AMELIA	QUESERA	PUNGALA	9 DE NOVIEMBRE
7	8855	Q7-P006	06008 1089-9	SIMBAÑA YUMISACA PEDRO	QUESERA	PUNGALA - ANGUIÑAY	9 DE NOVIEMBRE
8	2207	Q8-P007	06013 6507-5	VELASTEGUI PONCE LORENZA	QUESOS VELASTEG UI	PUNGALA	9 DE NOVIEMBRE
SAN JUAN							
9	10043	Q9-SJ001	06011 3232-5	CANDO VILLA LUIS	QUESERA SAN LUIS	SAN JUAN - GUABUG	30 DE NOVIEMBRE
10	11891	Q10- SJ002	06029 5595-7	SISA AUCANCELA JUAN AGUSTIN	QUESERA	COMUNIDA D TAMBO HUASHA, SAN JUAN	30 DE NOVIEMBRE
11	11931	Q11- SJ003	06031 8105-8	INGA MALCA MARIA MIRIAN	QUESERA	SAN JUAN, STA. MARIANITA DE TAMBO WASHA	30 DE NOVIEMBRE

12	12141	Q12-SJ004	06011 5174-9	CASTELO SUICA SEGUNDO RAFAEL	QUESERA DIGNA ISABEL	SAN JUAN, LA DELICIA	30 DE NOVIEMBRE
13	13779	Q13-SJ005	06039 0133-1	PACA PINGOS EVA MARIA	QUESERA	SAN JUAN TAMBO HUASHO	30 DE NOVIEMBRE
14	14741	Q14-SJ006	06029 2150-4	YUPANGUI YEPEZ WILLIANS DAVID	QUESERA DAYANITA	SAN JUAN, RUMIPAMB A	30 DE NOVIEMBRE
15	2137	Q15-SJ007	06020 3259-1	GUADALUPE AGUALSACA MARIA MARGARITA	QUESERA SAN DIEGO	SAN JUAN - VIA A CAPILLA LOMA, FRENTE AL ESTADIO	30 DE NOVIEMBRE
16	2231	Q16-SJ008	06016 8125-7	CRILLO FLORES JOSE MANUEL	QUESERA	SAN JUAN	30 DE NOVIEMBRE
17	5724	Q17-SJ009	06010 0588-7	YUPANQUI SUICA SEGUNDO PEDRO	QUESERA - SAN PEDRO	SAN JUAN, BARRIO RUMIPAMB A	30 DE NOVIEMBRE
18	9707	Q18-SJ010	06025 3687-2	ASADOBAY CUTUPALA HOLGUER RAMIRO	QUESERA	SAN JUAN - CALERA GRANDE	30 DE NOVIEMBRE
19	7453	Q19-SJ011	06023 5005-0	GUAMAN CHANGO MARTHA FABIOLA	ELABORAC ION DE QUESOS - LACTEOS EL EDEN	SAN JUAN, CALERA POMALO	30 DE NOVIEMBRE
21	14807	Q21-SJ013	06011 1860-7	MERINO NEIRA GUALBERTOA NTONIO	FABRICA DE QUESOS Y YOGURT MERINO	SAN JUAN TAMBO HUASHA	30 DE NOVIEMBRE
22	2863	Q22-SJ014	06010 2140-5	VELASTEGUI GALLEGOS MARIA DEL ROSARIO	LACTEOS SAN JUAN	SAN JUAN, CALERA GRANDE, POMALO	30 DE NOVIEMBRE
24	10813	Q24-SJ016	06024 4144-6	YUMI GUACHO LOLA	LACTEOS SAN JORGE	SAN JUAN - RUMIPAMB A	30 DE NOVIEMBRE
QUIMIAG							
25	10103	Q25-Q001	06025 2226-0	ERAZO RODRIGUEZ FREDY PATRICIO	QUESERA - ALANBA - ALIMENTO S	QUIMIAG, COMUNIDA D BAYO	15 DE NOVIEMBRE

					ANDINOS BAYO		
26	12059	Q26-Q002	06031 8066-2	CAGUANA VILLA MARTHA	QUESERA	QUIMIAG, COMUNIDAD GUNTUZ	15 DE NOVIEMBRE
27	12808	Q27-Q003	06031 9920-9	LEON YUPANGUI MARIA JESUS	QUESERA	QUIMIAG, BALCASHIG	15 DE NOVIEMBRE
28	13043	Q28-Q004	06019 3744-4	CHULLI GUAMAN JUAN ALBERTO	QUESERA	QUIMIAG - BALCASHI	15 DE NOVIEMBRE
29	15431	Q29-Q005	03017 3658-3	CALLE CALLE JULIO MESIAS	QUESERA	QUIMIAG GUZO	15 DE NOVIEMBRE
30	3735	Q30-Q006	06019 8481-8	GUAMAN LEMA OLGA ESPERANZA	QUESERA - EL PAJONAL	QUIMIAG	15 DE NOVIEMBRE
SAN LUIS							
31	12036	Q31-SL001	06027 3230-7	GARCIA OÑATE RUBEN OSWALDO	QUESO FRESCO GARCIA PONCE	LA LIBERTAD, VIA A SAN LUIS JUNTO A LA CANCHA DE FUTBOL	15 DE NOVIEMBRE
32	2876	Q32-SL002	06023 1285-2	SANTILLAN SANTILLAN PEDRO RODOLFO	LACTEOS SANTILLAN	SAN LUIS, INDEPENDENCIA Y SIMON BOLIVAR	15 DE NOVIEMBRE
33	9741	Q33-SL003	06014 7689-8	ANDINO MURILLO LUIS SERAFIN	QUESOS MURILLO	BARRIO LA FLORESTA VIA A SAN LUIS	15 DE NOVIEMBRE
PUNÍN							
34	12452	Q34-P001	06022 5026-8	YUPANQUI MURILLO SEGUNDO ALBERTO	QUESO FRESCO LAS PALMAS	PARROQUIA PUNIN, SANTA ANA	15 DE NOVIEMBRE

ANEXO No. 5 QUESERAS AGRUPADAS POR ESTRATOS DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE BPMs

No.	PARROQUIA	PROPIETARIO	LUGAR DE COMERCIALIZACION	VOLUMEN DE PRODUCCION (QUESOS)	% BPM	CÓDIGO	TAMAÑO
ESTRATO BPM 5-20%							
6	PUNGALÁ	GUSHÑAY LARA JOSE FIDEL	GUAYAQUIL	22	8,90	Q6-P005	P
7	PUNGALÁ	SIMBAÑA YUMISACA PEDRO	GUAYAQUIL	22	11,5	Q7-P006	P
24	SAN JUAN	INGA MALCA MARIA MIRIAN	MERCADO DE STA. ROSA RIOBAMBA	30	17,9	Q26-SJ005	M
2	PUNGALÁ	GUANOLEMA GUAMBO SEGUNDO VICTOR	GUAYAQUIL	30	14,1	Q2-P001	P
22	SAN JUAN	PACA PINGOS EVA MARIA	GUAYAQUIL	30	16,7	Q24-SJ003	P
19	QUIMIAG	VELATA JUAN SEGUNDO	RIOBAMBA-SRA. ROSARIO ROMERO	40	19,2	Q19-Q008	P
5	PUNGALÁ	YASACA LEMA JOSE MANUEL	GUAYAQUIL	60	14,1	Q5-P004	P
20	SAN JUAN	CANDO VILLA LUIS	SALINAS-LA LIBERTAD	75	17,9	Q22-SJ001	M
10	QUIMIAG	BIGME PIEDAD	RIOBAMBA	100	14,1	Q10-Q002	M
12	QUIMIAG	CHULLI GUAMAN JUAN ALBERTO	GUAYAQUIL	150	14,1	Q12-Q004	M
3	PUNGALÁ	ASITIMBAY ALVAREZ FANNY ELISA	GUAYAQUIL	400	17,9	Q3-P002	G
15	SAN LUIS	GARCIA OÑATE RUBEN OSWALDO	GUAYAQUIL	800	15,4	Q15-SL001	G
ESTRATO BPM 21-40%							
29	SAN JUAN	GUAMAN CHANGO MARTHA FABIOLA	RIOBAMBA	25	21,7	Q31-SJ010	P
4	PUNGALÁ	PUCUL BERTHA	GUAYAQUIL	30	23,1	Q4-P003	M
30	SAN JUAN	ASADOBAY CUTUPALA HOLGUER RAMIRO	RIOBAMBA	30	29,5	Q32-SJ011	P
21	SAN JUAN	SISA AUCANCELA JUAN AGUSTIN	MERCADOS RIOBAMBA	40	25,6	Q23-SJ002	P
11	QUIMIAG	LEON YUPANGUI MARIA JESUS	GUAYAQUIL, MACHALA, MERCADOS DE RIOBAMBA	60	20,5	Q11-Q003	P
26	SAN JUAN	GUADALUPE AGUALSACA MARIA MARGARITA	RIOBAMBA	100	29,5	Q28-SJ007	M
28	SAN JUAN	YUPANQUI SUICA SEGUNDO PEDRO	GUAYAQUIL	120	25,6	Q30-SJ009	M
9	QUIMIAG	ERAZO RODRIGUEZ FREDY PATRICIO	GUAYAQUIL	150	30,8	Q9-Q001	M
23	SAN JUAN	CASTELO SUICA SEGUNDO RAFAEL	GUAYAQUIL	200	26,9	Q25-SJ004	M
18	PUNIN	YUPANQUI MURILLO SEGUNDO ALBERTO	GUAYAQUIL	350	20,5	Q18-PN001	G
17	SAN LUIS	ANDINO MURILLO LUIS SERAFIN	GUAYAQUIL	350	34,6	Q17-SL002	G
1	LICTO	LUMISACA SINCHE NESTOR FABIAN	RIOBAMBA, MILAGRO, GUAYAQUIL	450	34,6	Q1-L001	G
ESTRATO BPM 41-60%							

8	PUNGAL Á	VELASTEGUI LORENZA	PONCE	GUAYAQUIL	80	48,7	Q8-P007	M
25	SAN JUAN	YUPANGUI WILLIANS DAVID	YEPEZ	RIOBAMBA	100	44,9	Q27- SJ006	M
27	SAN JUAN	YUMI GUACHO LOLA		RIOBAMBA-GUAYAQUIL	240	46,2	Q29- SJ008	M
13	QUIMIAG	CALLE CALLE MESIAS	JULIO	GUAYAQUIL	514	41	Q13- Q005	G
16	QUIMIAG	CAGUANA VILLA MARTHA		GUAYAQUIL	700	42,3	Q16- Q007	G
ESTRATO BPM 61-80%								
31	SAN JUAN	VELASTEGUI GALLEGOS MARIA DEL ROSARIO		GUAYAQUIL	200	62,8 0%	Q35- SJ014	M
14	QUIMIAG	GUAMAN LEMA OLGA ESPERANZA		TIENDAS DE RIOBAMBA	600	75,8 0%	Q16- Q001	G

ANEXO No. 6 QUESERAS MUESTRA

No.	PARROQUIA	PROPIETARIO	UBICACIÓN	LUGAR DE COMERCIALIZACION	PRODUCCIÓN DIARIA	% BPM	CÓDIGO	TAMAÑO	MARCAS
1	LICTO	LUMISACA SINCHE NESTOR FABIAN	RIOBAMBA Y PROAÑO, PARROQUIA LICTO	RIOBAMBA, MILAGRO, GUAYAQUIL	450	34,60 %	Q1	G	LICTEÑITO PROLAN
14	QUIMIAG	GUAMAN LEMA OLGA ESPERANZA	QUIMIAG	TIENDAS DE RIOBAMBA	600	75,80 %	Q2	G	EL PAJONAL
12	QUIIMIAG	CHULLI GUAMAN JUAN ALBERTO	QUIMIAG	GUAQUIL-RIOBAMBA	150	14.1%	Q3	M	DANIELA
26	SAN JUAN	GUADALUPE AGUALSACA MARIA MARGARITA	SAN JUAN	RIOBAMBA	100	29,50 %	Q4	M	SAN DIEGO
8	PUNGALA	VELASTEGUI PONCE LORENZA	PUNGALA	GUAYAQUIL-RIOBAMBA	80	48.7%	Q5	M	VELASTEGUI
27	SAN JUAN	YUMI GUACHO LOLA	SAN JUAN - RUMIPAMBA	RIOBAMBA-GUAYAQUIL	240	46,20 %	Q6	M	SAN JORGE
18	PUNIN	YUPANQUI MURILLO SEGUNDO ALBERTO	PARROQUIA PUNIN, SANTA ANA	GUAYAQUIL	350	20,50 %	Q7	G	LAS PALMAS
15	SAN LUIS	GARCIA OÑATE RUBEN OSWALDO	LA LIBERTAD, VIA A SAN LUIS JUNTO A LA CANCHA DE FUTBOL	GUAYAQUIL	800	15,38 %	Q8	G	SANTA FÉ

ANEXO No. 7 FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q1).



ANEXO No. 8 FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q2).



ANEXO No. 9 FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q3).



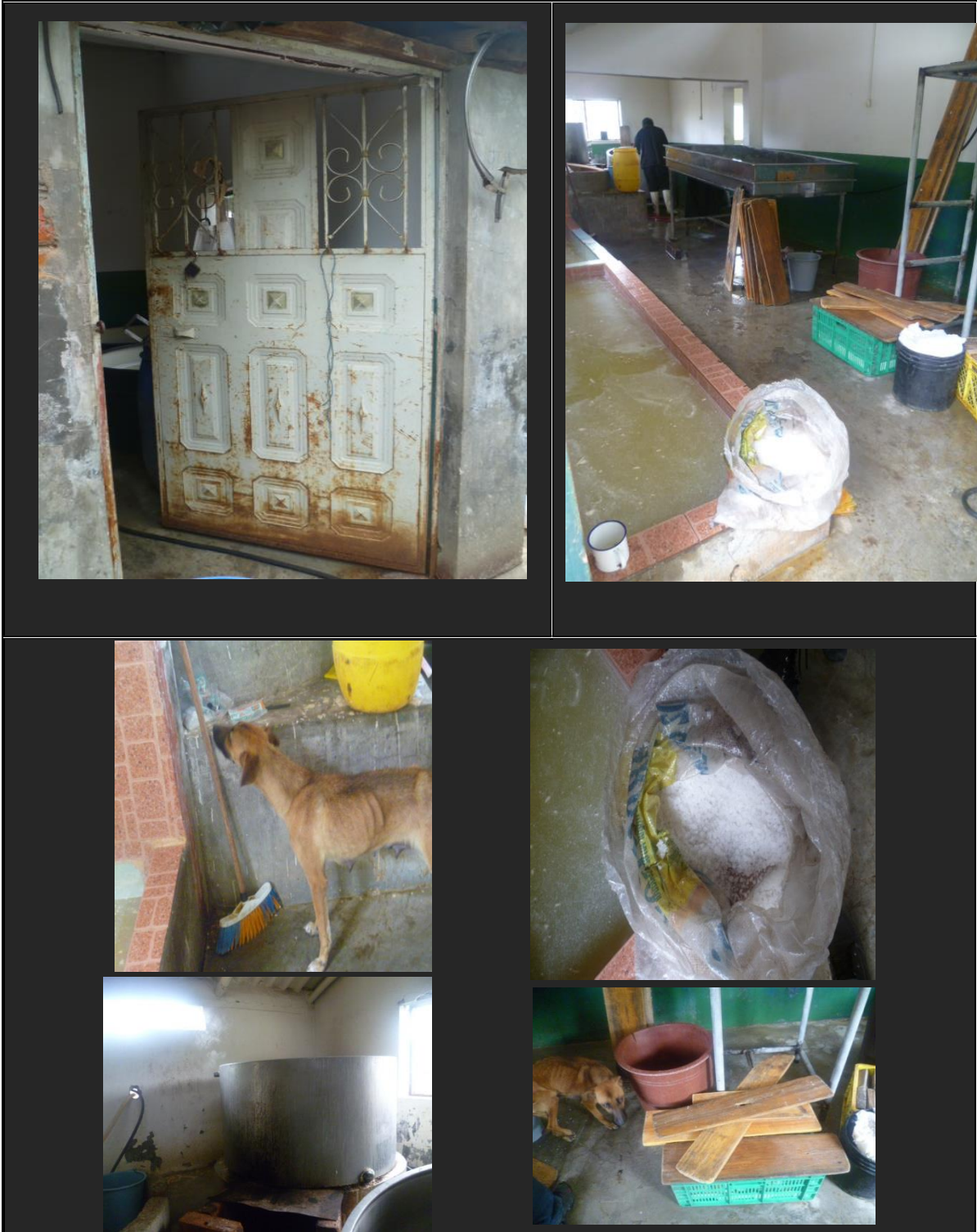
ANEXO No. 10 FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q4).



ANEXO No. 11 FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q5).



ANEXO No. 12 FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q6).



ANEXO No. 13 FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q7).



ANEXO No. 14 FOTOGRAFÍAS DE LAS CONDICIONES EN QUE SE ELABORAN QUESOS FRESCOS (QUESERA Q8).



ANEXO No. 15 FOTOGRAFÍAS DE LOS QUESOS MUESTREADOS

QUESO SAN JORGE



QUESO SAN DIEGO



QUESO VELASTEGUÍ



QUESO LICTEÑITO



QUESO PAJONAL



QUESO DANIELA



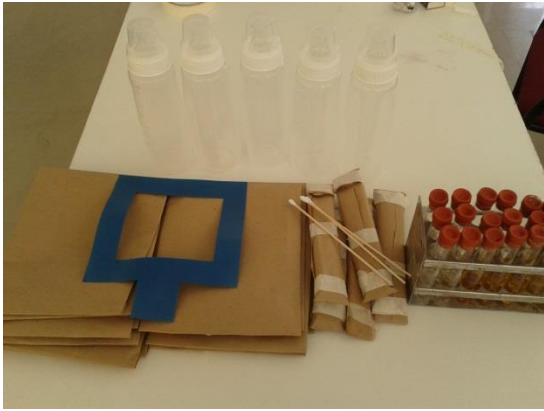
QUESO LAS PALMAS



QUESO SANTA FÉ



ANEXO No. 16 FOTOGRAFÍAS DEL MUESTREO



Material para el muestreo



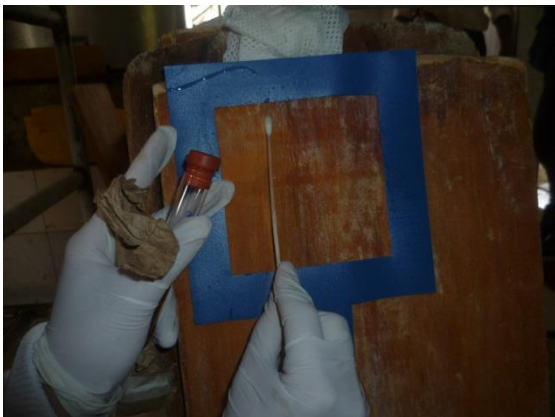
Coolers con friogel



Muestreo de mesa



Muestreo en manipuladores



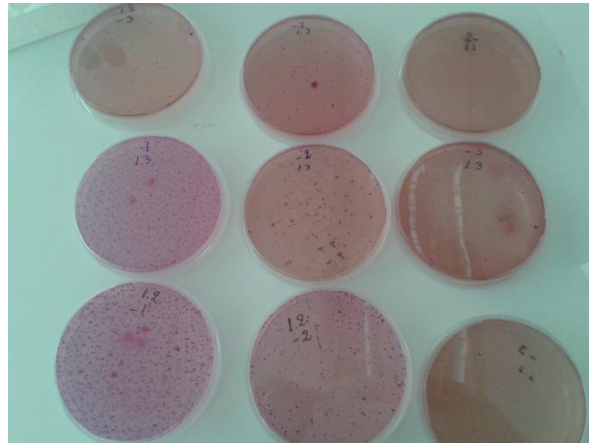
Muestreo de prensa



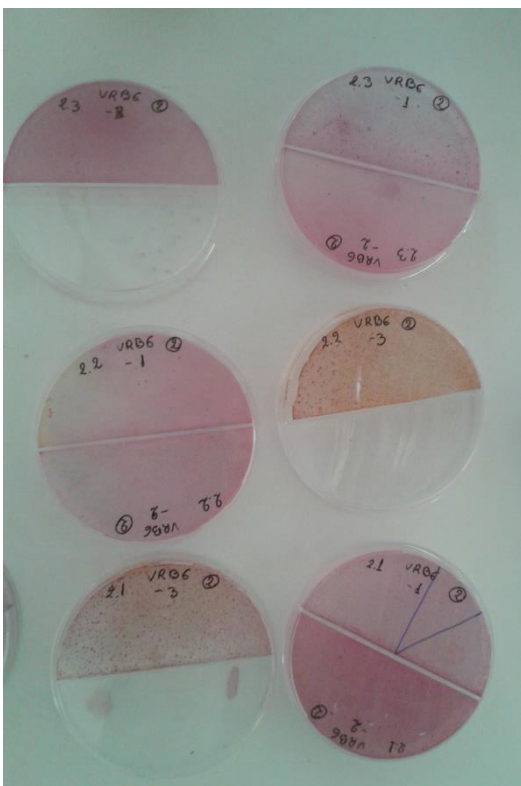
Muestreo de escoba

ANEXO No. 17 FOTOGRAFÍAS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE QUESOS FRESCOS

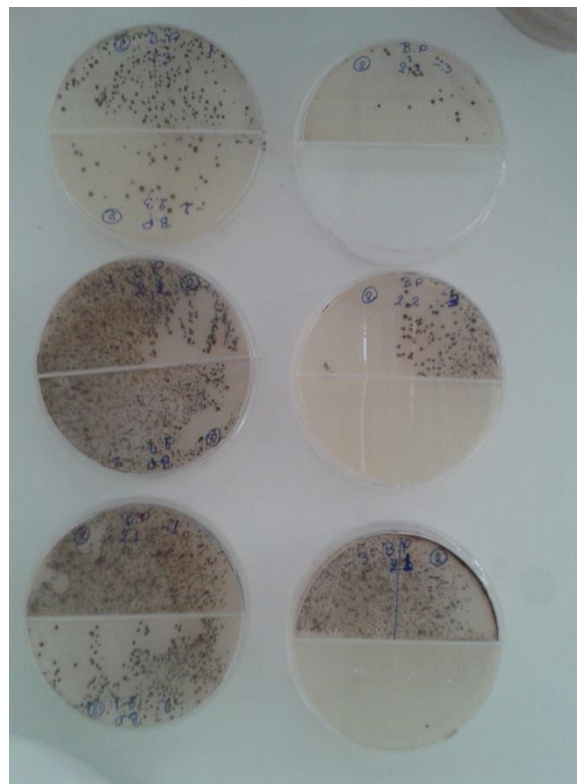
Coliformes



Enterobacterias

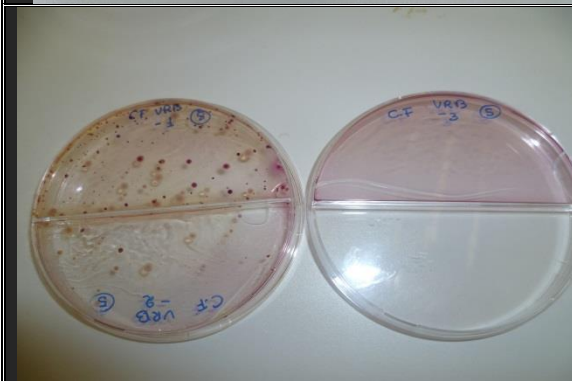
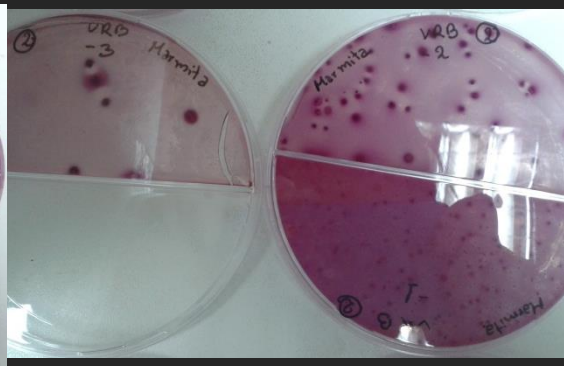
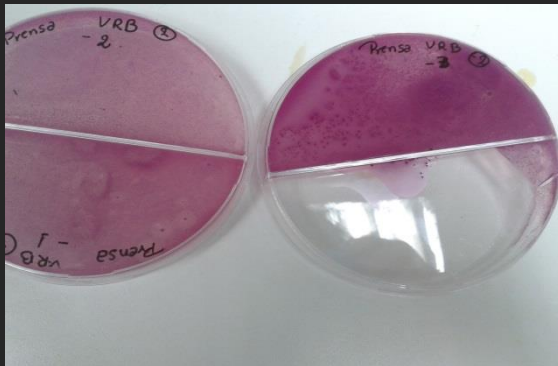
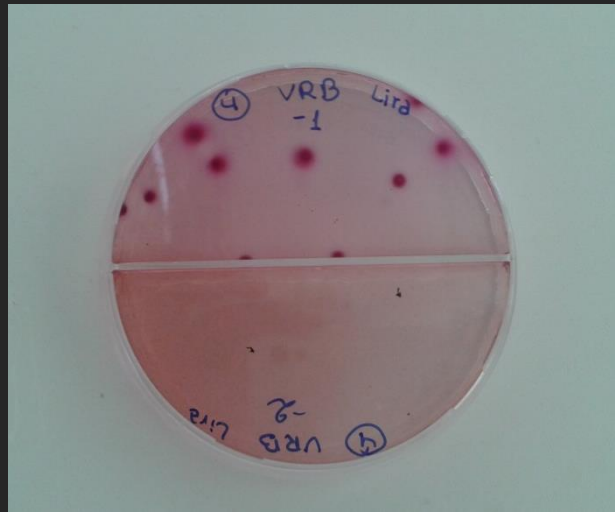


Staphylococcus aureus

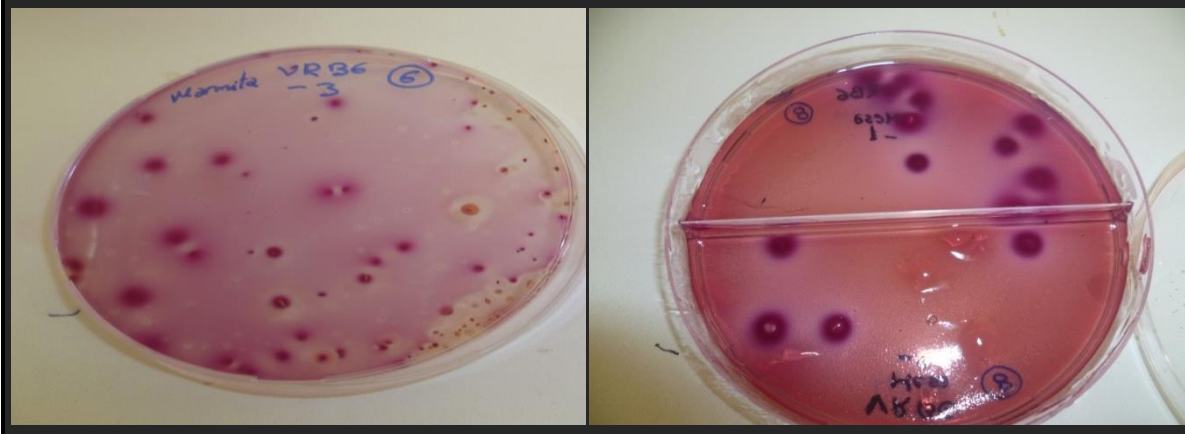
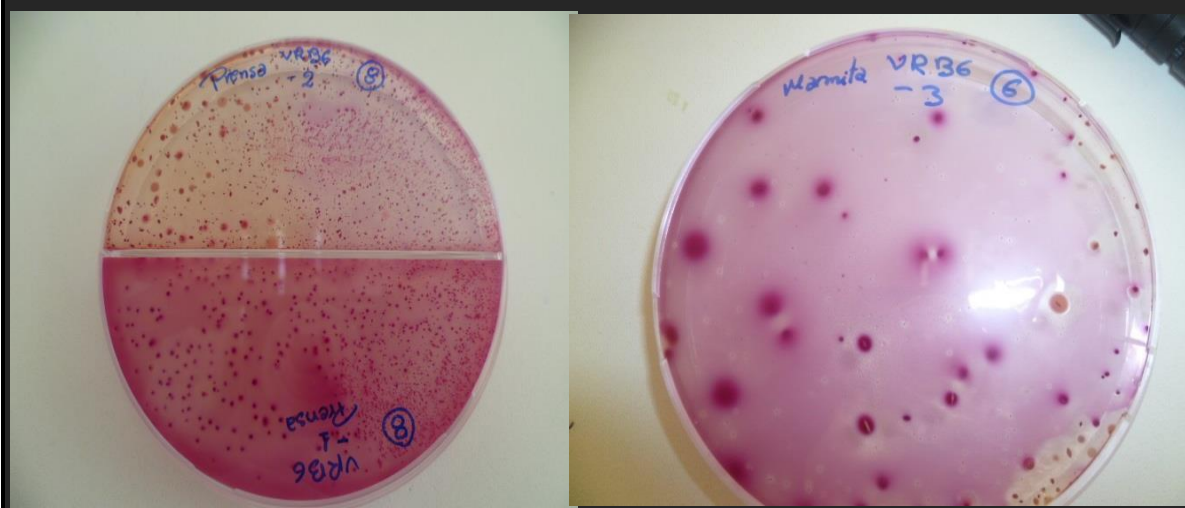
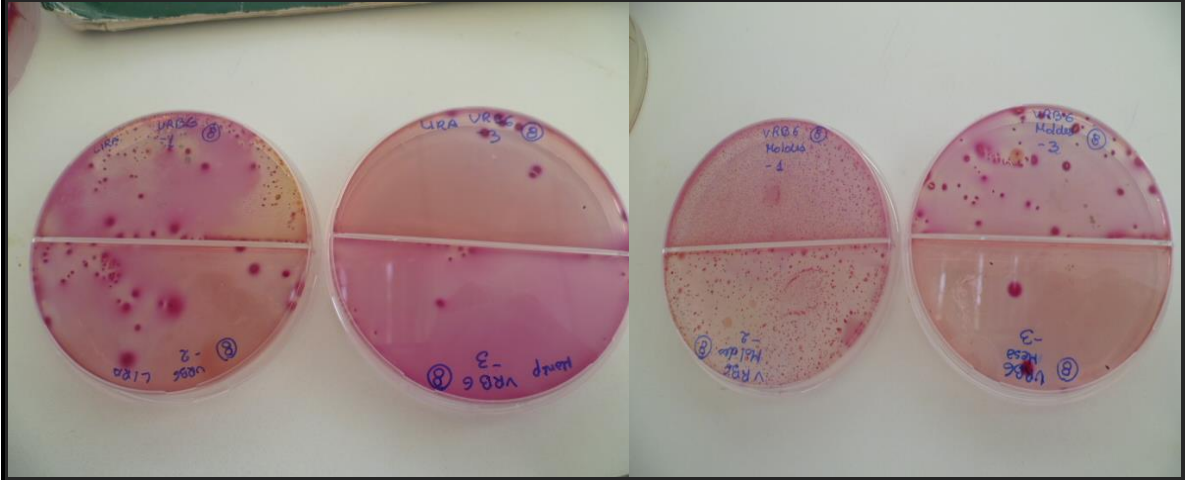


ANEXO No. 18 FOTOGRAFÍAS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES MUESTREADAS

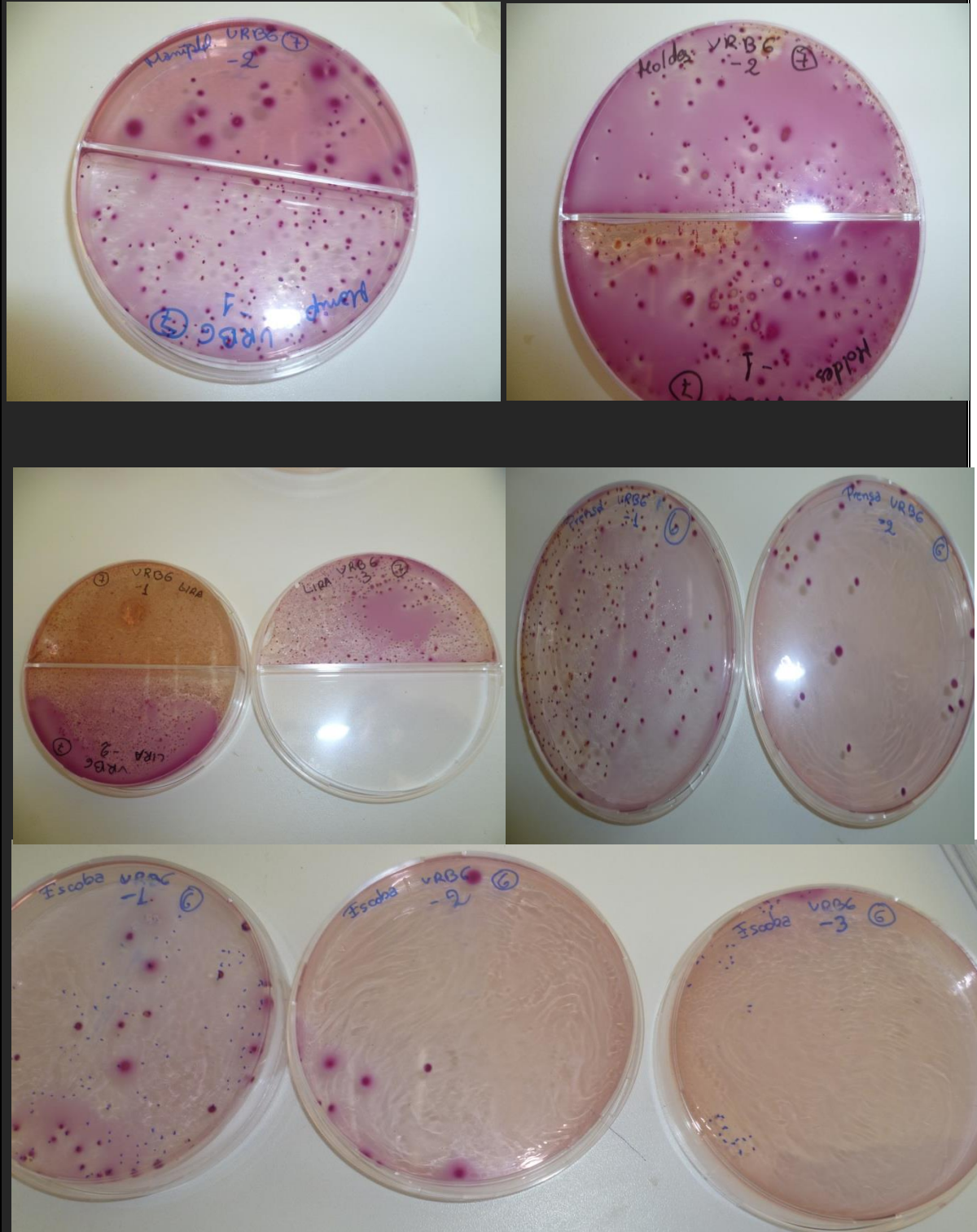
COLIFORMES



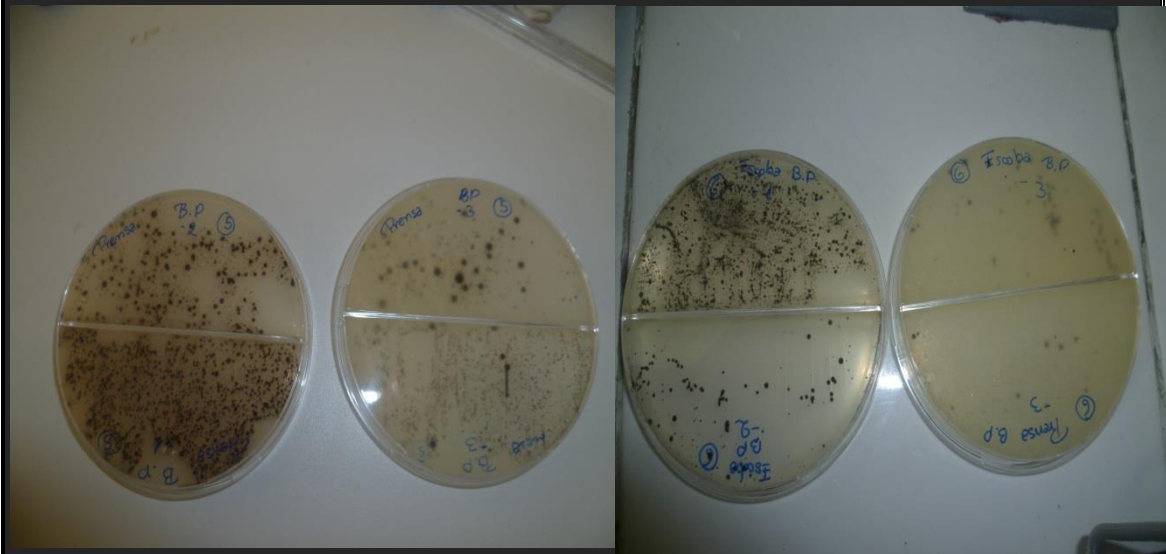
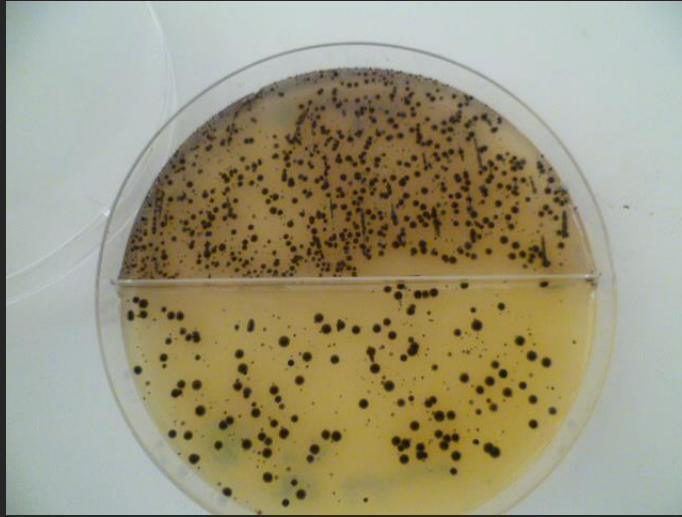
ENTEROBACTERIAS



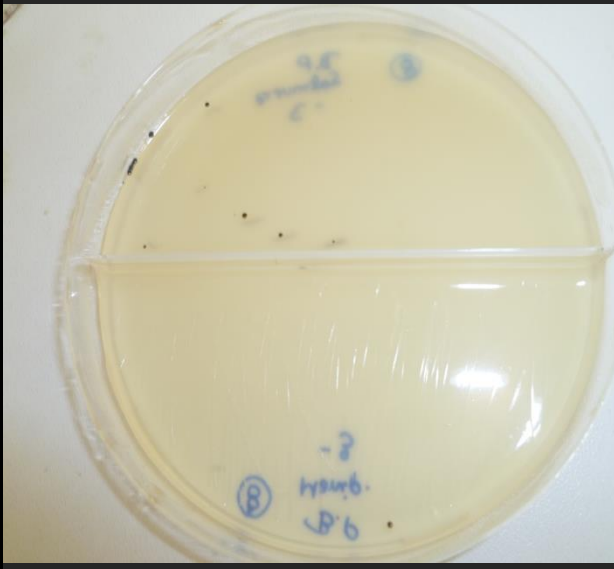
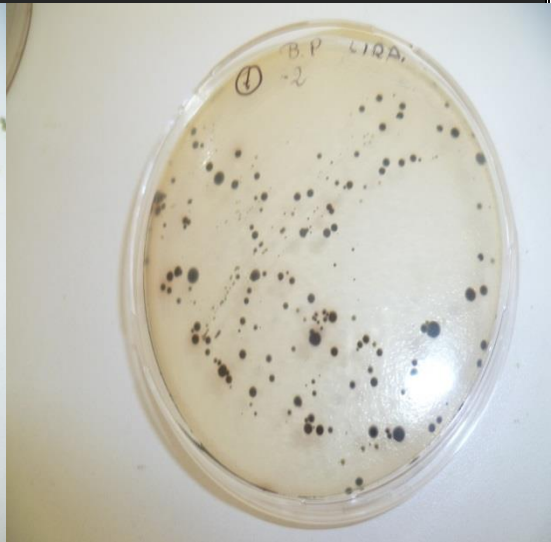
ENTEROBACTERIAS



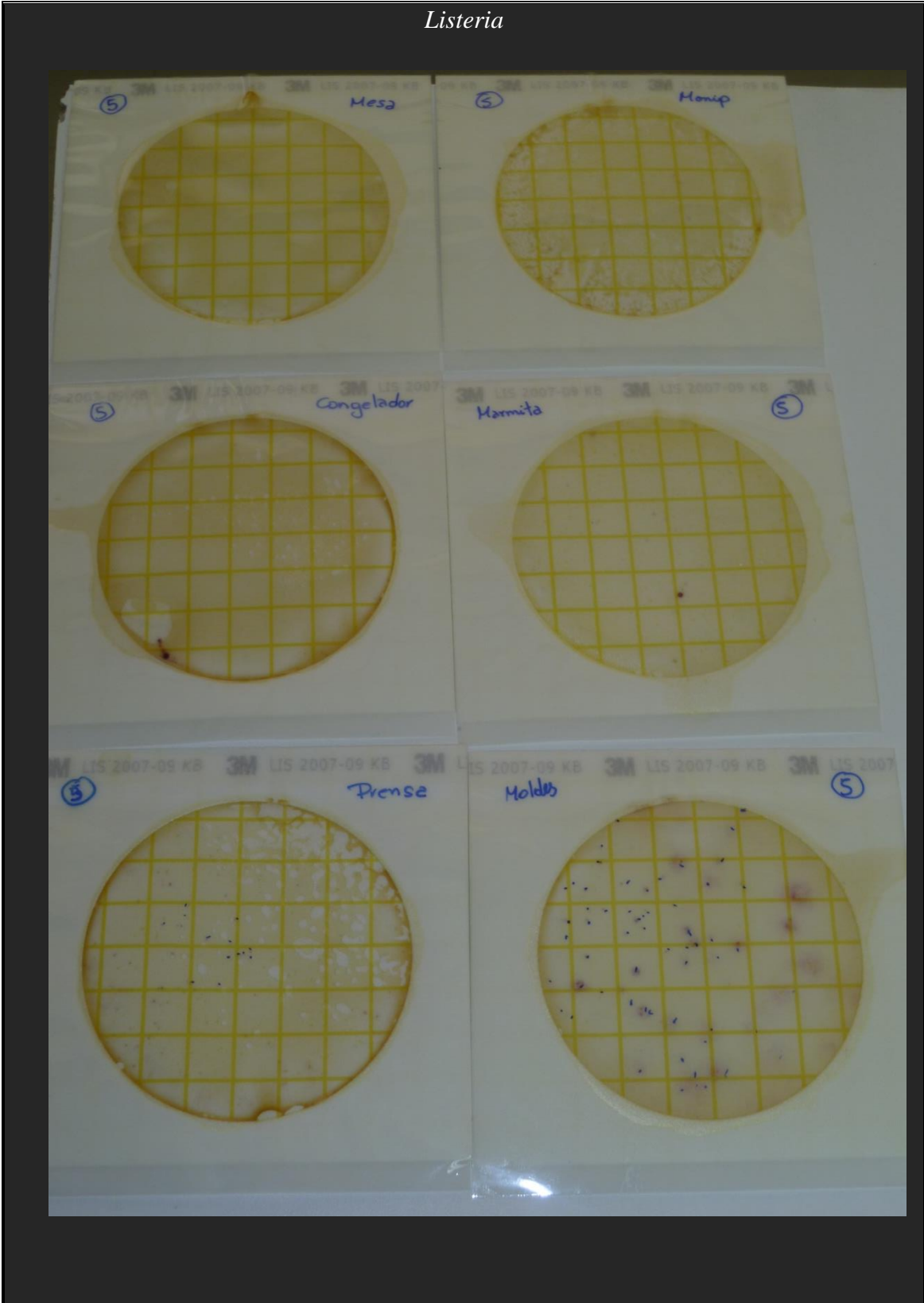
Staphylococcus aureus



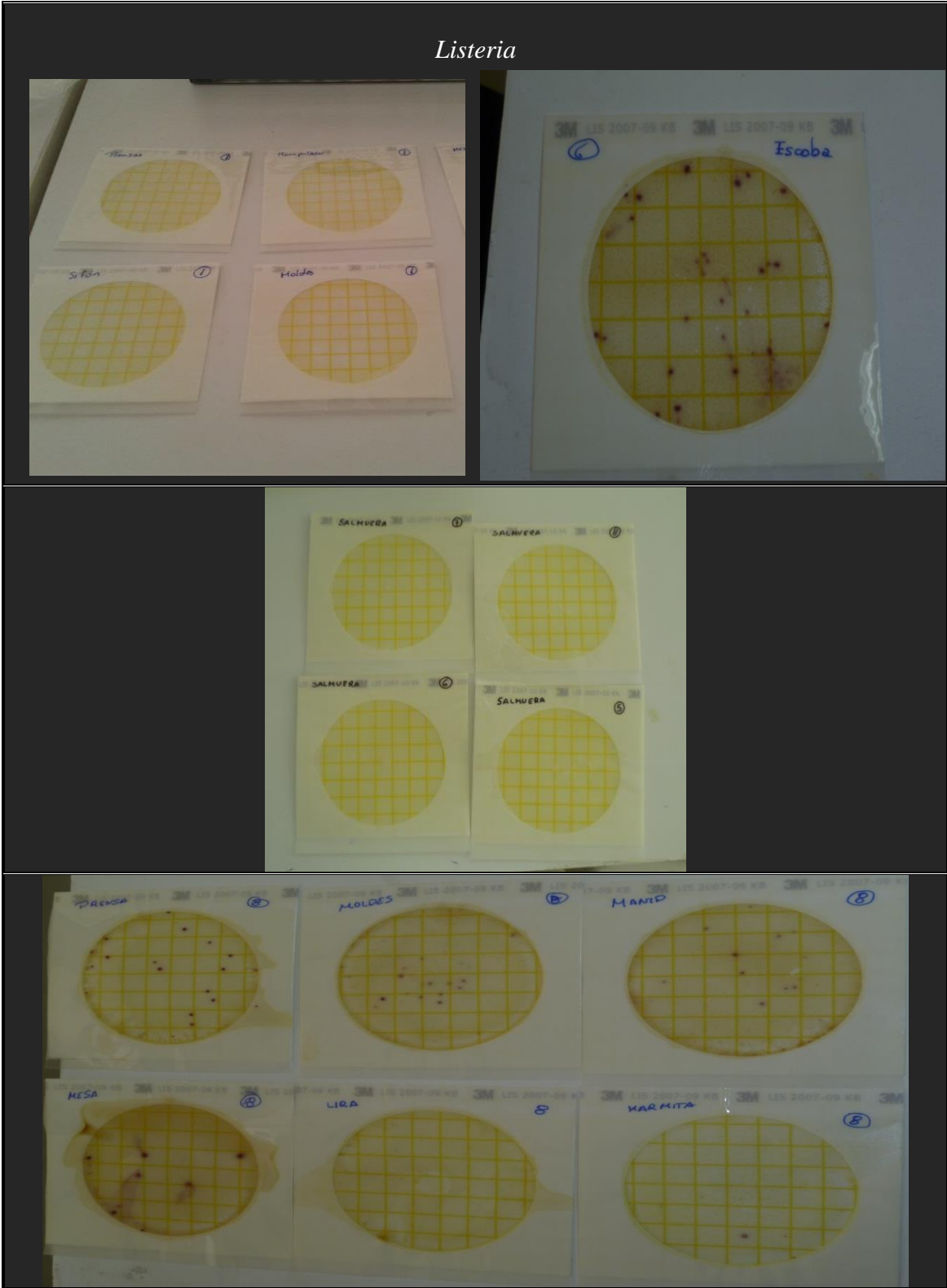
Staphylococcus aureus



Listeria



Listeria



ANEXO No. 19 FOTOGRAFÍAS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL QUESO FRESCO. FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH. RIOBAMBA. MARZO 2013.



Determinación de Grasa



Determinación de acidez



Determinación de humedad



Determinación de pH