

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS
QUESOS FRESCOS QUE SE EXPENDEN EN LOS
MERCADOS DEL DISTRITO DE TACNA,
JULIO - OCTUBRE, 2016

TESIS

Presentada por:

Bach. Ana Maria Cueva Laura

Para optar el Título Profesional de:

QUÍMICO FARMACÉUTICO

TACNA - PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS QUESOS
FRESCOS QUE SE EXPENDEN EN LOS MERCADOS DEL
DISTRITO DE TACNA, JULIO-OCTUBRE, 2016.**

Tesis aprobada por: *UNANIMIDAD*, ante el siguiente jurado:



MSc. Edgard Guido Calderón Copa
PRESIDENTE



Dr. Juan José Evaristo Changllo Roas
MIEMBRO



Q. F. Juan Carlos Efraín Cervantes Zegarra
MIEMBRO



Q. F. Orlando Agustín Rivera Benavente
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida, salud y todas las fuerzas necesarias para levantarme de mis tropiezos.

A mis padres, Sergio y Lila, por su apoyo incondicional, su amor, guiarme siempre por el camino correcto de los buenos principios y ser mi ejemplo de superación.

A mis hermanos, Juan Carlos, César y Edgar, por ser mi ejemplo a seguir, por ayudarme siempre y compartir conmigo los buenos y malos momentos.

A mi novio, Julio César, por su amor incondicional, por apoyarme en los momentos difíciles siempre.

AGRADECIMIENTOS

- *Agradezco a Dios, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y permitirme culminar mis metas.*
- *A mis padres, por ser mis modelos de superación y por su paciencia durante la realización de mi trabajo.*
- *A todos los docentes de la Escuela de Farmacia y Bioquímica, por impartirnos sus enseñanzas con paciencia y empeño, por sus consejos, por su tiempo valioso prestado en el desarrollo del presente trabajo.*
- *Al personal del laboratorio de referencia del Ministerio de salud Tacna, por su apoyo, gracias a ello se hizo posible la superación de obstáculos encontrados y gracias todas las personas que han colaborado en la realización de este trabajo*

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRAC.....	xvii
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	03
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	06
1.2.1. Problema principal:.....	05
1.2.2. Problemas secundarios:	07
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	08
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	09
1.5. OBJETIVOS.....	10

1.5.1. Objetivo General.....	10
1.5.2. Objetivos Específicos	10
1.6. HIPÓTESIS.....	11
1.6.1. Hipótesis General	12
1.6.2. Hipótesis Específicas	12
1.7. VARIABLES.....	13
1.8. Operacionalización de variables	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	16
ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	16
2.1.1. Antecedentes Internacionales:	16
2.1.2. Antecedentes Nacionales:.....	19
2.1.3. Antecedentes Locales	21
2.2. BASES TEÓRICAS.....	23
2.2.1. Definición de queso	23
2.2.2. Queso Fresco.....	23
2.2.3. Características del queso fresco	24
2.2.4. Elaboración del queso	25
2.2.5. Pasteurización.....	26
2.2.6. Clasificación de los quesos	28
2.2.7. Propiedades nutricionales del queso fresco	29

2.2.8. Leche destinada a la elaboración del queso	30
2.2.9. Fuentes de contaminación	30
2.2.10. Microorganismos patógenos del queso	32
2.2.11. Microorganismos indicadores de la contaminación	35
2.2.12. Medios de cultivo	35
2.2.13. Medios de diferenciación.....	38
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	45
3.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.1.2. Nivel	46
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	47
3.3. MATERIALES DE LABORATORIO	48
3.3.1. Medios de cultivo y reactivos.....	48
3.3.2. Equipos	48
3.3.3. Materiales.....	48
3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS	49
3.5. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS.....	50
3.5.1. Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> Coagulasa Positiva....	50
3.5.2. Método Petrifilm 3M recuento de coliformes y <i>E. coli</i>	51
3.5.3. Método para el aislamiento e identificación de <i>Salmonella</i> ..	53
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	55
DISCUSIÓN	77

CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01.	<i>Operacionalización de variables.....</i>	12
Tabla 02.	<i>Clasificación de los quesos según su dureza.....</i>	25
Tabla 03.	<i>Tabla nutricional de los quesos frescos típicamente consumidos.....</i>	26
Tabla 04.	<i>Número de muestras en los mercados del distrito de Tacna.....</i>	43
Tabla 05.	<i>Distribución de las muestras de queso fresco, con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para coliformes .totales.....</i>	50
Tabla 06.	<i>Distribución de las muestras de queso fresco, con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para Escherichia coli.....</i>	52
Tabla 07.	<i>Distribución de las muestras de queso fresco, con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para Staphylococcus aureus.....</i>	54
Tabla 08.	<i>Distribución de la presencia de Salmonella en las muestras de queso fresco.....</i>	56
Tabla 09.	<i>Resumen con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para cada enterobacteria.....</i>	58

Tabla 10.	<i>Porcentaje de quesos aptos y no aptos para consumo.....</i>	60
Tabla 11.	<i>Distribución de las muestras según su procedencia.....</i>	62
Tabla 12.	<i>Calidad microbiológica de los quesos según su procedencia.....</i>	64
Tabla 13.	<i>Calidad microbiológica y recuento de coliformes.....</i>	66
Tabla 14.	<i>Prueba de Chi-cuadrado de la calidad microbiológica y recuento de coliformes.....</i>	67
Tabla 15.	<i>Calidad microbiológica y recuento de S. aureus.....</i>	68
Tabla 16.	<i>Prueba de Chi-cuadrado de la calidad microbiológica y recuento de S. aureus.....</i>	69
Tabla 17.	<i>Calidad microbiológica y recuento de E. coli.....</i>	70
Tabla 18.	<i>Prueba de Chi- cuadrado de la calidad microbiológica y recuento de E. coli.....</i>	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01.	<i>Formación del coágulo de caseína.....</i>	25
Figura 02.	<i>Elaboración del queso fresco.....</i>	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01.	<i>Procedencia de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna.....</i>	56
Gráfico 02.	<i>Calidad microbiológica de los quesos frescos según su procedencia.....</i>	58
Gráfico 03.	<i>Distribución de las muestras de queso fresco, con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para coliformes totales.....</i>	60
Gráfico 04.	<i>Distribución de las muestras de queso fresco, con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para Escherichia coli.....</i>	62
Gráfico 05.	<i>Distribución de las muestras de queso fresco, con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para Staphylococcus aureus.....</i>	64
Gráfico 06.	<i>Distribución de la presencia de Salmonella en las muestras de queso fresco.....</i>	66
Gráfico 07.	<i>Resumen con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para cada enterobacteria.....</i>	68
Gráfico 08.	<i>Porcentaje de quesos aptos y no aptos para consumo</i>	70

Gráfico 06.	<i>Distribución de la presencia de Salmonella en las muestras de queso fresco.....</i>	72
Gráfico 07.	<i>Resumen con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para cada enterobacteria.....</i>	74
Gráfico 08.	<i>Porcentaje de quesos aptos y no aptos para consumo</i>	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01.	<i>Matriz de consistencia.....</i>	91
Anexo 02.	<i>Ficha de recolección de datos.....</i>	93
Anexo 03.	<i>Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.....</i>	94
Anexo 04.	<i>Requisitos microbiológicos para el queso fresco</i>	95
Anexo 05.	<i>Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs) casos notificados por año- Tacna 1990-2000.....</i>	96
Anexo 06.	<i>Decreto Supremo 007-2017- MINAGRI requisitos que garantizan la calidad sanitaria de la leche y productos lácteos.....</i>	97
Anexo 07.	<i>Reglamento sanitario de funcionamiento de mercados de abasto.....</i>	98
Anexo 08.	<i>Numeración de Staphylococcus aureus coagulasa positivo.....</i>	99

Anexo 09.	<i>Investigación de identificación Salmonella.....</i>	100
Anexo 10.	<i>Diagrama de trabajo para el recuento de coliformes y E. coli en placas Petrifilm</i>	101
Anexo 11.	<i>Galería fotográfica.....</i>	102

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es evaluar la calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, entre los meses de julio a octubre del 2016, para lo cual, se tomaron 41 muestras de queso fresco (de leche de vaca) con un peso aproximado de 200 g cada una, las cuales fueron adquiridas en 11 mercados municipales del distrito de Tacna. Se evaluó la carga microbiana de *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* siguiendo la metodología de la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas en Alimentos (ICMSF); mientras que, para coliformes y *Escherichia coli* se utilizó el método Petrifilm. Como resultado se encontró, coliformes totales en un 68,30 % (28 muestras), *E. coli* 70,70 % (29 muestras), *S. aureus* 63,40 % (26 muestras). No se detectó *Salmonella* en ninguna de las muestras. Se concluye que el 73,17 % (30) de las muestras excede el límite microbiológico permitido según la Norma Técnica Sanitaria NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.

Palabras Clave: Calidad microbiológica, Queso fresco.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the microbiological quality of fresh cheeses sold in the markets district Tacna, from July to October 2016, for this, 41 samples of fresh cheese (of cow's milk) weighing approximately 200g each were taken, which were acquired in 11 municipal markets of the district of Tacna. The microbial load of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* was evaluated according to the methodology of the International Commission of Microbiological Specifications for Foods (ICMSF); meanwhile, for coliforms and *Escherichia coli* was used the Petrifilm method. As a result, total coliforms were found in 68,30 % (28 samples), *E. coli* 70,70 % (29 samples), *S. aureus* 63,40 % (26 samples). *Salmonella* wasn't detected in any of the samples. It is concluded that 73,17 % (30) of the samples exceed the microbiological limit allowed according to the Norm Technical Standard NTS N ° 071 - MINSA / DIGESA.

Keywords: Microbiological quality, Fresh cheese.

INTRODUCCIÓN

El queso fresco artesanal, es un derivado lácteo importante en nuestra dieta y ampliamente consumido en Perú, se expende en cantidades apreciables en los mercados municipales, donde el público consumidor generalmente no conoce la procedencia, ni la elaboración la cual se realiza sin la debida calificación técnica (12).

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) son producidas por la ingesta de alimentos o bebidas contaminadas con agentes químicos o microbiológicos en cantidades tales que afectan la salud del consumidor a nivel individual o en grupos de población (1). Suponen una importante carga para la salud. Millones de personas enferman y muchas mueren por consumir alimentos insalubres (2).

El Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, del Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (INPPAZ), informó que en el Perú entre los años 1993 y 2001 se registraron 12 brotes

de enfermedades producidas por el consumo de productos lácteos, los cuales comprendieron 11,5 % del total de casos de enfermedades transmitidas por alimentos en esos años. Estos brotes afectaron a 1278 personas (de ellas, 24 fallecieron). Entre los agentes causales se encontraban *Salmonella spp.* (30,20 %), *S. thipy* (9,5 %), *Staphylococcus aureus* (1,6 %), *Shigella spp.* (1,6 %), *Shigella sonnei* (1,6 %). En general, el 58,7 % de los brotes fueron causados por bacterias (2).

El queso debido a que constituye un medio rico en nutrientes es amenazado constantemente por dicho riesgo, los altos niveles de humedad en el queso hacen que éste sea más perecedero y susceptible al ataque de los microorganismos (4).

Por otro lado la contaminación de los quesos se puede dar por la vía endógena (mastitis de vacas) o por contaminación externa en el proceso de elaboración, manipulación, conservación, transporte, distribución o comercialización, las cuales pueden generar infecciones o intoxicaciones alimentarias (1).

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo principal determinar la calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los

mercados del distrito de Tacna de julio a octubre del 2016. Para ello se aplicó la Norma Técnica Sanitaria NTS N° 071- MINSA/ DIGESA. y la NTP 202.195 como norma de referencia nacional para determinar si los quesos frescos analizados son aptos para el consumo de la población. Estos resultados significan un aporte al Ministerio de Salud y demás instituciones interesadas en el tema.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los quesos frescos elaborados artesanalmente, representan uno de los derivados lácteos con mayor aceptación en la ciudad de Tacna, no obstante, este producto no cuenta con registros de análisis de la calidad microbiológica en los diferentes centros de abasto.

Por otro lado, la venta de alimentos en la vía pública puede ser de alto riesgo sanitario ya que las condiciones en que se expenden dichos productos no son las más apropiadas, asociados a la inadecuada manipulación favorecen la contaminación microbiológica de los quesos frescos.

En Tacna, los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito, proceden de los valles y las zonas altoandinas

como los distritos de Palca, Sama, Huanuara y principalmente de Candarave ya que es considerada una zona netamente ganadera.

El queso fresco artesanal que se elabora en los pueblos de Tacna, generalmente se desarrolla en el ámbito de la chacra y como una actividad complementaria a la ganadería, usando metodologías rudimentarias que se transmiten de generación a generación en forma oral.

En el proceso de elaboración tradicional generalmente no se descrema ni pasteuriza la leche, tampoco se madura el queso fresco, a pesar del alto riesgo que su consumo conlleva, obteniendo un producto sumamente cotizado para la elaboración de nuestras comidas típicas (9).

Así mismo las condiciones de transporte que utiliza para llevar los productos hasta los puntos de venta no son aptas debido a que se utiliza cajas de madera, cartón, canastas, plásticos, baldes y otros para el embalaje; y no se tiene en cuenta la temperatura requerida para la conservación y la vida útil.

El ordeño (vacas con mastitis), elaboración, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercio del queso fresco requieren de un riguroso control de higiene y salubridad; sumado a otros factores como infraestructura, la falta de capacitación y el no contar con los recursos técnicos apropiados, son un problema para la sociedad (1).

Las deficiencias y factores mencionados, conllevan fácilmente a las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETAs) desencadenando infecciones o intoxicaciones diarreicas. Por tal motivo se evaluó la calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema principal:

¿Cuál es la calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?

1.2.2. Problemas secundarios:

- ¿Cuál es la procedencia de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?
- ¿Cuál es el recuento de coliformes totales en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?
- ¿Cuál es el recuento de *E. coli* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?
- ¿Cuál es el recuento de *Staphylococcus aureus* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?
- ¿Cuál es el recuento de *Salmonella* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La importancia y justificación de la investigación radica en las Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA), estas enfermedades constituyen una de las principales causas de morbilidad en el departamento de Tacna.

Dichas enfermedades suelen darse como resultado de la inadecuada manipulación de los alimentos, sumado a la falta de tratamiento de las materias primas que aseguren la inocuidad de los productos; como la utilización de leche sin pasteurizar en la elaboración artesanal de queso fresco, derivado lácteo altamente perecedero, que es muy comercializado en Tacna

Así mismo, se busca dar cumplimiento de la NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01. y Norma Técnica Peruana N.T.P. 202.195 donde se establece que son microorganismos indicadores de la higiene a coliformes y *E. coli*; mientras que, *S. aureus* y *Salmonella* son considerados microorganismos patógenos que sin duda son los responsables de la aparición de enfermedades e intoxicaciones de tipo alimentario.

Con los resultados obtenidos se persigue apoyar a las instituciones interesadas en el tema para que adopten las medidas y precauciones en la elaboración y expendio de dicho producto. Por tanto, es importante evaluar la calidad microbiológica de los quesos frescos artesanales en el distrito de Tacna, los cuales se consumen popularmente.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

Los resultados del presente estudio servirán como precedente para futuros estudios en calidad microbiológica de los alimentos, en la Escuela de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud. El alcance de la investigación se da con respecto a los quesos frescos (de leche de vaca) expendidos en los mercados que están dentro de la jurisdicción del distrito de Tacna como son los mercados: Dos de Mayo, Central, Miguel Grau, Leoncio Prado, Francisco Bolognesi, Ex Terminal Pesquero, Túpac Amaru, Natividad y Primero de Mayo.

Se encontraron las siguientes limitaciones en la realización del presente trabajo:

- No se pudo adquirir muestras de los puestos de venta que se encontraban cerrados en el momento de la recolección.
- No se pudo utilizar un muestreo probabilístico debido a la gran cantidad de muestras que se debían procesar, ello conllevaba a limitantes de tiempo, por otro lado, acarrea costos excesivos en la recolección de muestras y materiales de laboratorio.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Evaluar la calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la procedencia de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.

- Evaluar el recuento de coliformes totales en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.
- Evaluar el recuento de *E. coli*, en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.
- Evaluar el recuento de *Staphylococcus aureus* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.
- Evaluar la presencia de *Salmonella* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Hipótesis General

La calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre,

2016; sobrepasa los límites microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- La procedencia de los quesos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; pertenece a Candarave en mayor porcentaje.
- El recuento de Coliformes totales en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.
- El recuento de *E. coli* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.
- El recuento de *Staphylococcus aureus* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de

Tacna, julio-octubre, 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.

- El recuento de *Salmonella spp*, en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; no existe presencia según NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.

1.7. VARIABLES

1.7.1. Variable 01:

Quesos frescos.

1.7.2. Variable 02:

Calidad Microbiológica.

1.8. Operacionalización de variables

Tabla 01. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMESIÓN	INDICADOR	ESCALA
Queso fresco	Según la Norma Técnica Peruana 202.195, el queso fresco tradicional, es el queso blando, no madurado ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, sin cultivos lácticos, obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche pasteurizada.	Son los resultados de la ficha de recolección de información correspondiente a la procedencia de los quesos frescos.	Procedencia de los quesos frescos que se expenden en los mercados de distrito de Tacna.	Provincia de Candarave	Nominal
				Provincia de Jorge Basadre	Nominal
				Provincia de Tacna	Nominal
				Provincia de Tarata	Nominal

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMESIÓN	INDICADORES	ESCALA
Calidad microbiológica	Según la NTS N° 071 - MINSA- DIGESA se refiere a los criterios microbiológicos que deben ser cumplidos íntegramente para ser considerados microbiológicamente aptos para el consumo humano.	Es el resultado de la ficha de recolección correspondiente al recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> , coliformes totales , <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i>	Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	> 10 ² UFC/g	Intervalo
				< 10 ² UFC/g	
			Recuento de coliformes totales	> 10 ³ UFC/g	Intervalo
				< 10 ³ UFC/g	
			Recuento de <i>E. coli</i>	> 10 UFC/g	Intervalo
				< 10 UFC/g	
			Identificación de <i>Salmonella spp.</i>	Ausencia/25 g	Nominal
				Presencia/25 g	

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1. Antecedentes Internacionales:

García D, el 2000, en Guatemala, realizó un estudio titulado *“Presencia de bacterias coliformes en quesos frescos de leche de vaca en diferentes fases de producción elaborados artesanalmente en el municipio de san José Pínula”* donde se concluye que la presencia tan elevada de bacterias coliformes en las cuatro fases evaluadas (*fase de materia prima, fase de sedimentación, fase amasado y producto terminado*) se debe principalmente a que los productores utilizan *materia prima* de mala calidad, y a la falta de pasteurización. Sin embargo, en las *fases de sedimentación y amasado* se incrementó el recuento de Unidades Formadoras de Colonias de coliformes totales, debido a que durante estas fases se da mayor manipulación del producto, además hay una alta humedad de la cuajada que la

hace más susceptible a la acción de los microorganismos. El recuento de coliformes totales en la *fase de producto final* disminuyó, debido a que como parte normal del proceso se hace la adición de sal que conlleva la pérdida de humedad lo que ejerce un control sobre el crecimiento de bacterias (20).

Vásquez N, Duran L, Sánchez C y Acevedo I, el 2012 en el estado Lara, Venezuela, realizaron un trabajo de investigación titulado “Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del queso blanco a nivel de distribuidores, estado Lara, Venezuela”. La calidad microbiológica fue deficiente evidenciada por la cuantificación elevada de coliformes totales (10^2 - 10^4 UFC /g), *E. coli* (40 - $1,3 \times 10^4$ UFC/g), y *S. aureus* (>10 - 119×10^2 UFC/g), cuyos valores no cumplen con los niveles establecidos por la norma COVENIN-3821-2003 (15).

Por otro lado, Barneche M, y Villagrán M, el 2012, en Uruguay realizaron un trabajo de tesis titulado “Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de quesos artesanales elaborados en la zona de colonia, Uruguay”. Los resultados indicaron

ausencia de *Salmonella spp* y *Listeria monocytogenes* en todas las muestras analizadas. Los recuentos de coliformes totales presentaron valores variables y en general, no evidenciaron recuentos elevados. En relación al recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva se presentaron los mayores problemas con el 22,9 % que corresponde a 19 muestras las cuales mostraban recuentos elevados de acuerdo a la reglamentación vigente de Uruguay. En síntesis, el 69,9 % de las muestras que corresponde a 58 muestras de queso artesanal resultaron aptas para el consumo (16).

Martínez A, Villoch A, Ribot A, Ponce P, el 2013, en Cuba, realizaron un trabajo de investigación titulado, “Evaluación de la calidad e inocuidad de quesos frescos artesanales de tres regiones de una provincia de Cuba”, El conteo de coliformes totales fueron superiores 5×10^2 UFC/g en los quesos de las tres zonas estudiadas. El contenido de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo se encontró por encima de 1×10^3 UFC/g y el conteo de *Escherichia coli* mostró valores superiores a 1×10^3 UFC/g. En el 19 % de las muestras analizadas se detectó la presencia de *Salmonella spp.* y en el

14 % estaba presente *Escherichia coli* O157, el deterioro microbiológico puede encontrarse asociado a problemas higiénico sanitarios por contaminación con bacterias patógenas como *Salmonella spp* que evidenciaron la deficiente calidad e inocuidad de los quesos frescos analizados (17).

Rodríguez Pacheco JE y Borrás Sandoval LM, el 2015, en Colombia realizaron un estudio titulado “*Calidad microbiológica en quesos frescos artesanales distribuidos en plazas de mercado de Tunja, Colombia*”; donde se efectuaron recuentos para coliformes totales, encontrándose conteos superiores a la norma establecida para los microorganismos evaluados 66×10^6 , recuentos tan marcados evidencian una deficiente calidad sanitaria en los productos comercializados(14).

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

Guzmán Estremadoyro E, Mayorga Sánchez N y Mejía Munive C, el 2015 en Junín realizaron un estudio titulado “*Evaluación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos del queso fresco prensado producido en la región Junín, Perú*”

Los resultados microbiológicos de numeración de coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo y *Salmonella spp*, están dentro de los estándares nacionales e internacionales para el producto (19).

Cristóbal Delgado RL. y Maurtua Torres DJ, el 2015, en Lima, realizaron un estudio titulado “*Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de Lactobacillus spp.*” Se hallaron los siguientes valores promedio de carga microbiana: coliformes totales $9,3 \geq 10^2$ NMP/g; *E. coli* $2,6 \geq 10^2$ NMP/g; *S. aureus* $3,1 \geq 10^5$ UFC/g; En general, la carga microbiana de 97,4 % de las muestras estuvo por encima de los valores máximos permitidos por la Norma Técnica Peruana 202.087 para los diferentes microorganismos o grupos de microorganismos: coliformes totales (74,2 % de las muestras), *E. coli* (28,1 %) y *S. aureus* (87,2 %) (2).

Luján D, Valentín M, Molina M, el 2006, en Lima realizaron una tesis “*Evaluación de la presencia de Staphylococcus aureus en quesos frescos artesanales en tres*

distritos de Lima-Perú” de las 30 muestras analizadas 24 (80,00 %) presentaban numeración de *Staphylococcus aureus* por encima de 10^2 UFC/g límite máximo establecido por la NTP 202.087 para el queso fresco producido de manera artesanal (12).

2.1.3. Antecedentes Locales

Lanchipa L y Sosa Y, el 2003, en Tacna, realizaron un estudio titulado “*Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna*”. En dicha evaluación concluyen que la contaminación de los quesos frescos está representada por una elevada carga de los indicadores microbiológicos como *S. aureus* y *E. coli*, es decir, las condiciones higiénico sanitarias del proceso y del personal son deficientes. En la investigación de *Salmonella* se observa ausencia en el 100 % de las muestras, por ello su calidad se considera aceptable para el consumo de la población con respecto a este patógeno (20).

Loayza L, el 2009, en Tacna, realizó una tesis titulada "*Listeria Monocytogenes en queso fresco artesanal en mercados del distrito de Tacna - 2008*", para este estudio los resultados mostraron que, de 47 muestras analizadas, se logró aislar un 4,26 % (2/47 muestras) de *Listeria Monocytogenes* (37).

Siendo la leche, materia prima principal para la elaboración de los quesos, se considera fundamental mencionar estudios como el de Coñaíla A, en el 2013, en Tacna, que realizó una tesis titulada "*Calidad microbiológica de la leche cruda expendida en los alrededores de los mercados del distrito de Tacna, provincia de Tacna*", se realizó el análisis microbiológico de 64 muestras, donde se encontró coliformes y *E. coli* en el 100 %, de tal manera que los resultados sobrepasaron los límites máximos permisibles como requisito para que la muestra sea apta para su consumo (21).

De igual forma Fora G, en el 2015, en Tacna, realizó un trabajo de tesis titulado "*Evaluación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de la leche cruda del ganado vacuno del Distrito*

de Sama Inclán, Tacna, 2015” donde se determinó que un 80 % de las muestras analizadas no cumplen con los parámetros de calidad microbiológica (22).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Definición de queso

De acuerdo al *Codex Alimentarius* de la FAO/OMS (2008), el queso es el producto sólido o semisólido, madurado o fresco, en el que el valor de la relación suero proteínas/caseína no supera al de la leche, y que es obtenido por coagulación (total o parcial) de la leche por medio de la acción del cuajo o de otros agentes coagulantes adecuados, con un escurrido parcial del lactosuero (23).

2.2.2. Queso Fresco

Según la Norma Técnica Peruana NTP 202.195, el queso fresco tradicional, es el queso blando, no madurado ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, sin cultivos lácticos, obtenido por

separación del suero después de la coagulación de la leche pasteurizada, entera, descremada o parcialmente descremada. (24).

2.2.3. Características del queso fresco

En el Perú, el consumo de queso fresco, se ha incrementado, llegando al 75 % en relación al consumo de quesos madurados; esto debido a su bajo costo, a sus características nutricionales y usos variados (23).

Los quesos frescos tienen un alto contenido de humedad y no han sufrido proceso de maduración, por lo que pueden tener sabor a leche fresca o a leche acidificada. Su consistencia suele ser pastosa y su color blanco. Por tener un alto contenido de humedad en la pasta (45 - 80 %), su tiempo de vida útil resulta corto, debiendo ser consumidos en pocos días. Su transporte y conservación debe hacer a temperatura de 4 – 10 °C; aun manteniendo la cadena de frío son altamente perecederos (25).

2.2.4. Elaboración del queso

El proceso de elaboración del queso es bastante simple, no obstante, involucra fenómenos físicos y químicos muy complejos. Se trata esencialmente de un proceso de concentración, a partir de la coagulación de la proteína caseína por la acción enzimática o por acción de un ácido (comúnmente ácido láctico) (26).

El paso indispensable en la elaboración de los quesos, es la coagulación de la caseína, provocada mediante la acción combinada de enzimas proteolíticas (cuajos de distintos tipos) y calcio. El proceso de formación del coágulo incluye 2 etapas (Figura 1).

En la **primera etapa**, se desarrolla un proceso enzimático modulado por la quimosina, la cual rompe los enlaces entre los aminoácidos fenilalanina y metionina (Fen-105 y Met-106) presentes en la κ -caseína, liberándose el glicomacropéptido en la solución.

En la **segunda etapa**, los agregados de para-κ-caseína producen el coágulo. Hasta la etapa de coagulación, los procedimientos básicos en la elaboración de los diferentes tipos de quesos son muy similares; sin embargo, las etapas siguientes varían de acuerdo con el tipo de queso a producir (27).

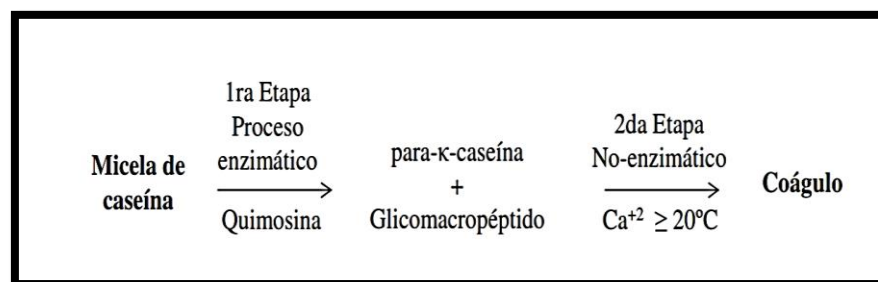


Figura 01. Formación del coágulo de caseína

Fuente: Udayarajan (2007).

2.2.5. Pasteurización

La pasteurización es una etapa muy importante para la elaboración de los quesos, consiste en hacer pasar a la leche por un tratamiento térmico suficiente para destruir las bacterias no deseables, pero sin que llegue a afectar a las propiedades físicas y químicas de la leche con las condiciones normales temperatura de 72 °C y tiempo 15 s (28).

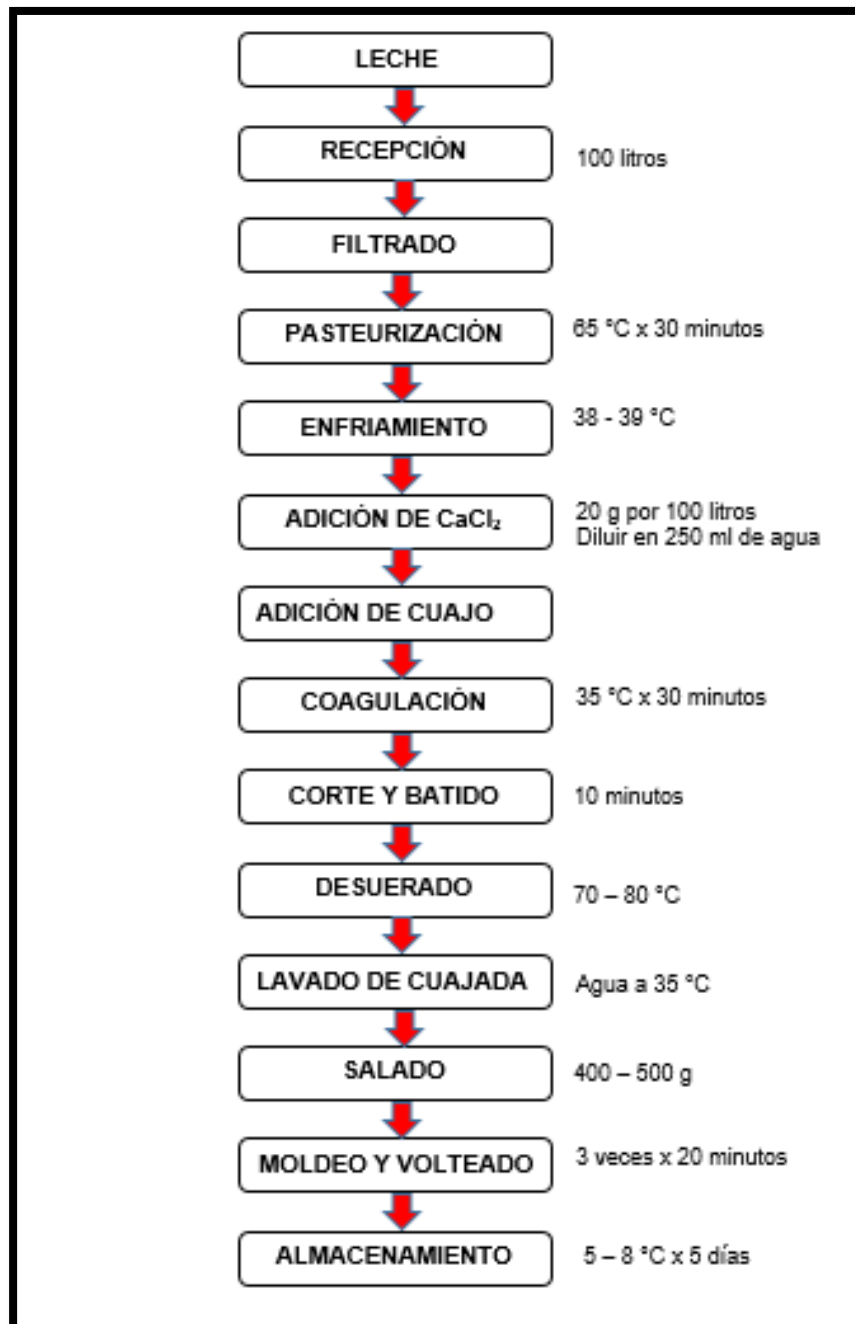


Figura 02. Elaboración del queso fresco

Fuente: FAO

2.2.6. Clasificación de los quesos

Tabla 02. Clasificación de los quesos según su dureza

	Consistencia de la pasta	Tipo de maduración	Nombre del queso	
	Quesos blandos	No madurados	Queso fresco Crema Ricotta	
			Cottage Petit Suisse	
			Mozzarella	
	Quesos Semiduros	Madurados con hongos en la superficie	Brie Camembert	
		Madurados con hongos en el interior	Roquefort Gorgonzola	
		Madurados por bacterias lácticas	Cuartiollo Bel Paese	
		No madurados	Ucayalino Cajamarca	
			Tilsit Andino Characato	
			Madurados por bacterias lácticas	Majes Sabandía Dambo
			Gouda Edam Paria	
		Quesos duros	Madurados por bacterias lácticas	Emmental Gruyere Cheddar
				Provolone Amazónico
				Quesos extraduro
queso fundido	-	-	Para Untar Para Cortar	

Fuente: NTP 202.195

2.2.7. Propiedades nutricionales del queso fresco

El queso comparte casi las mismas propiedades nutricionales con la leche; a excepción de la lactosa, los otros componentes se encuentran más concentrados. Además de brindar un excelente aporte de proteínas de alto valor biológico, el queso se destaca por ser una fuente importante de calcio (32). Como se puede observar en la tabla 03, la composición química del queso.

Tabla 03. Tabla nutricional del queso fresco típicamente consumido.

Información nutricional del queso fresco en 100g			
Grasas totales	24 g	Azúcares	1,8 g
Ácidos grasos saturados	14 g	Proteínas	20 g
Ácidos grasos poliinsaturados	1,1 g	Vitamina A	555 IU
Ácidos grasos monoinsaturados	6 g	Vitamina B ₆	0,1 mg
Ácidos grasos trans	0,9 g	Vitamina B ₁₂	1,8 µg
Colesterol	70 mg	Vitamina D	27 IU
Sodio	704 mg	Hierro	0,2 mg
Potasio	126 mg	Calcio	690 mg
Carbohidratos	2,5 g	Magnesio	29 mg

Fuente: Ramírez C. et al. (2012).

2.2.8. Leche destinada a la elaboración del queso

Cualquiera sea el tipo de leche es esencial que proceda de animales sanos, la leche de animales mastíticos es patogénicamente anormal y aunque puede que no afecte a la elaboración del queso debido a la dilución, los patógenos presentes constituyen un peligro potencial para las personas que elaboran el queso y además puede contaminar el producto, la leche cruda, en general, debe ser de buena calidad bacteriológica para evitar fermentaciones y reacciones enzimáticas no deseables. también debe estar exenta de sustancias inhibidoras, como antibióticos, porque interfiere con el crecimiento de bacterias del cultivo iniciador (28).

2.2.9. Fuentes de contaminación

2.2.9.1. Vía Endógena

Las glándulas mamarias tienden a infectarse con microorganismos provenientes de la sangre del animal. Entre estos están el *Mycobacterium tuberculosis* (variedad *hominis* y variedad *bovis*)

causantes de tuberculosis en el hombre; también puede hallarse la Brucellosis (*Brucella abortus* y *Brucella melitensis*) causantes de brucelosis en el hombre y provocan abortos en las vacas. El *Mycobacterium tuberculosis* es muy resistente en medios ácidos y bastante termoresistente y por eso que el estudio de la pasteurización se hace basado en la resistencia térmica de este microorganismo (25).

2.2.9.2. Contaminación Externa

Los orígenes de la contaminación externa hay que buscarlos en la ordeña, el medio ambiente, la limpieza del animal, limpieza y salud del personal que trabaja, limpieza de máquinas, equipos y utensilios utilizados y en la calidad del agua. Es así como el aire, por ejemplo, puede transportar bacterias del suelo en donde puede haber excrementos (que contaminan con bacterias tales como *Escherichia* y la *Salmonella*), restos de alimentos, pajas, etc. Por otro lado si el animal no está limpio es común encontrar en él diversas partículas contaminantes (25).

Si no se hace una limpieza profunda de maquinarias y utensilios que se usan en el proceso de la leche, es fácil tener contaminación, especialmente en ciertos ángulos y rugosidades de las mismas, por lo que da lugar al desarrollo los microorganismos. También se debe controlar la calidad del agua utilizada en las plantas de proceso dado que deben tener una baja cuenta microbiana y pocos cloruros, ya que estos causan problemas en la elaboración de manteca y quesos (25).

2.2.10. Microorganismos patógenos del queso

La materia prima del queso es la leche cruda, y esta puede estar contaminada con muchos microorganismos patógenos. Los microorganismos patógenos pueden proceder de una ubre enferma (mastitis), contaminada con heces u otras excreciones de vacas infectadas o asintomáticas, del hombre, de un ambiente contaminado o del equipo de ordeño. Los microorganismos que contaminan el queso son *S. aureus*, *Salmonella*, *EHCE (Escherichia Coli Entero Hemorrágica)* *Streptococcus spp*, *Campylobacter spp*, *Yersinia*

enterocolitica, *B. cereus*, *Cl. perfringens* y, en algunos países, *Brucella spp.* y *Mycobacterium tuberculosis*. Todos ellos excepto los esporulados y los enterococos, se destruyen por la pasteurización. Sin embargo, en algunos casos se elabora queso con leche cruda o bien se produce una contaminación post pasteurización. Si esta leche está contaminada y sobreviven al proceso de elaboración, pueden producirse toxiinfecciones alimentarias por su consumo (28).

2.2.10.1. *Staphylococcus aureus*

Es una bacteria que tiene la capacidad de crecer a altas concentraciones de sal y es productor de la enzima coagulasa que es una prueba básica para su identificación. La intoxicación alimentaria estafilocócica requiere no sólo de contaminación por microorganismos, sino también de un período de seis a nueve horas durante el cual pueda multiplicarse la bacteria y producir su toxina; esto se ve favorecido durante el enfriamiento lento después de la cocción o si el alimento se conserva a temperatura ambiente. El recalentamiento puede

destruir el microorganismo, pero no la toxina termorresistente que es la causante de la enfermedad (9).

2.2.10.2. *Salmonella*

El reservorio primario para la *Salmonella* es el tubo intestinal de muchos animales, incluyendo las aves, animales de granja y reptiles. Los humanos se infectan a través de la ingestión de agua o alimentos contaminados y el agua se contamina por la introducción de heces de cualquier animal que excrete *Salmonella*. La infección por vía alimentaria resulta de la ingestión de carne contaminada o por manos sucias, las cuales actúan como intermediarios en la transferencia de *Salmonella* de una fuente infectada (7,8).

2.2.11. Microorganismos indicadores de la contaminación

Los denominados microorganismos indicadores de la calidad microbiana o indicadores de la durabilidad, son organismos, o productos metabólicos de éstos, cuya presencia en determinados niveles en los alimentos se utiliza para evaluar la calidad del alimento o para predecir la durabilidad del mismo (27). Los indicadores son específicos de cada producto pero en general deben satisfacer los criterios siguientes: deben estar presentes y ser detectables en todos los alimentos cuya calidad deba ser evaluada, su multiplicación y cantidad deben ser inversamente proporcionales a la calidad del producto, se deben poder detectar y contar de manera fácil y en poco tiempo, debe ser posible diferenciarlos de otros organismos y su proliferación no puede ser interferida por la flora normal del alimento en estudio (31).

2.2.11.1. Coliformes y *E. coli*

Entre los indicadores más usados se encuentran los coliformes, representados

habitualmente por cuatro géneros de la familia Enterobacteriaceae: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* y *Klebsiella* (27). Se trata de un grupo de bacterias gramnegativas, aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, fermentadoras de la lactosa a 37 °C en 48 horas, que poseen la enzima β - galactosidasa, son oxidasa negativa y su forma celular es de bacilos cortos (32). Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, se los puede encontrar en el agua, el suelo y los vegetales, y forman parte de la flora intestinal de los seres humanos y de los animales. (27). Los coliformes fecales relacionados a la flora intestinal presentan la particularidad de ser termotolerantes, se pueden multiplicar a 44 °C, y de fermentar la lactosa, lo que los diferencia del resto que son denominados coliformes totales (33).

La principal bacteria de este grupo es *Escherichia coli* cuya presencia en los alimentos

indica una posible contaminación fecal por lo cual el consumidor en caso de ingerir ese alimento podría estar expuesto a bacterias entéricas (32). *E. coli* reúne las condiciones del indicador ideal de contaminación fecal: está presente universalmente en las heces y en las aguas residuales, no puede crecer en las aguas naturales y es fácilmente detectable por métodos rápidos (32).

Muchas de sus cepas son causantes de enfermedad en humanos y animales. La detección de contaminación fecal se debe realizar de forma rápida y precisa para proteger la salud humana y el medio ambiente (34).

Coliformes pueden proliferar en gran cantidad de alimentos, en agua y productos lácteos. Pueden ser fácilmente destruidos por el calor utilizado en las diversas etapas de elaboración (31).

Para el tratamiento el uso de antibióticos es poco eficaz y casi no se prescribe. Para la diarrea se sugiere el consumo de abundante líquido y evitar la deshidratación. Cuando una persona presenta diarrea no debe ir a trabajar o asistir a lugares públicos para evitar el contagio masivo. En algunas patologías como la pielonefritis hay que considerar el uso de cefalosporina endovenosa.

2.2.13. Medios de diferenciación

2.2.13.1. Agar de hierro y triple azúcar (TSI)

El agar TSI es uno de los más usados para ver la fermentación de carbohidratos en la familia Enterobacteriaceae. Se pueden tener varias posibilidades de fermentación de acuerdo a las características metabólicas del microorganismo como son la utilización de glucosa sola. Los microorganismos que fermentan solo la glucosa provocan en este medio una reacción alcalina en la superficie (roja) sobre un fondo ácido (amarillo)

denominado k/a) debido a que realizan una degradación aeróbica de la glucosa en la superficie, convirtiendo el piruvato en agua y dióxido de carbono. Después de 18 a 24 horas de incubación como la concentración de glucosa es baja (0,1 %), los microorganismos empiezan a utilizar las peptonas que se encuentran en el medio, causando la liberación de amoníaco y produciendo un pH alcalino (rojo) gracias al rojo de fenol que tiene el medio como indicador de pH. En el fondo, como no hay oxígeno, se realiza una degradación anaeróbica y el piruvato se convierte en lactato con lo cual el pH disminuye quedando el pH ácido (amarillo).

2.2.13.2. Agar de hierro y lisina (LIA)

Algunos microorganismos son capaces de provocar la descarboxilación de los aminoácidos por inducción de enzimas específicas, el resultado de esta descarboxilación es la producción de una amina (o diamina) y dióxido de carbono. Tal es el caso de la

producción de la enzima lisina descarboxilasa la cual al actuar sobre la lisina produce una diamina llamada cadaverina. En el medio LIA se puede detectar la producción de la lisina descarboxilasa ya que se produce una reacción coloreada por un cambio en el pH del medio, que contiene como indicador púrpura de bromocresol. Un cambio del color original del medio (morado) hacia amarillo en el fondo indica una reacción ácida por la fermentación de una pequeña cantidad de glucosa en el medio. Si el microorganismo produce lisina descarboxilasa, la acción de esta enzima sobre la lisina dará lugar a la cadaverina, la cual provocará un cambio de pH hacia la alcalinidad dando un color morado que sobrepasa la acidez debida a la glucosa. Así pues, un fondo amarillo indica que no se produce lisina descarboxilasa y un color morado que si es producida.

2.2.13.3. Prueba del citrato de Simmons

En el medio de cultivo, el fosfato monoamónico es la única fuente de nitrógeno y el citrato de sodio es la

única fuente de carbono. Ambos componentes son necesarios para el desarrollo bacteriano. Las sales de fosfato forman un sistema buffer, el magnesio es cofactor enzimático. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico, y el azul de bromotimol es el indicador de pH, que vira al color azul en medio alcalino. El medio de cultivo es diferencial en base a que los microorganismos capaces de utilizar citrato como única fuente de carbono, usan sales de amonio como única fuente de nitrógeno, con la consiguiente producción de alcalinidad. El metabolismo del citrato se realiza, en aquellas bacterias poseedoras de citrato permeasa, a través del ciclo del ácido tricarbónico. El desdoblamiento del citrato da progresivamente, oxalacetato y piruvato. Este último, en presencia de un medio alcalino, da origen a ácidos orgánicos que, al ser utilizados como fuente de carbono, producen carbonatos y bicarbonatos alcalinos. El medio entonces vira al azul y esto es indicativo de la producción de citrato permeasa.

2.2.12. Medios de cultivo

2.2.12.1. Agar *baird parker*

Desempeña un papel muy importante en los casos de intoxicación por alimentos e infecciones clínicas humanas. Es un medio parcialmente selectivo que utiliza la capacidad de los *Staphylococcus* de reducir el telurito a telurio y detectar la lecitinasa a partir de la lecitina del huevo. El agar *Baird-Parker* se utiliza ampliamente y se incluye en numerosos procedimientos estándar para el análisis de alimentos, cosméticos o agua de piscinas con el fin de detectar la presencia de *Staphylococcus aureus* 2 - 6. Asimismo, puede utilizarse para el aislamiento de *S. aureus* a partir de muestras clínicas y también se denomina agar huevo – telurito – glicina - piruvato (ETGPA) 7,8. BD *Baird - Parker* Agar contiene las fuentes de carbono y nitrógeno necesarias para el crecimiento. La glicina, el cloruro de litio y el telurito potásico actúan como agentes selectivos. La yema de huevo constituye el sustrato

para determinar la producción de lecitinasa y, además, la actividad de lipasa. *Staphylococcus* produce colonias de color de gris oscuro a negro debido a la reducción del telurito; los *Staphylococcus* que producen lecitinasa descomponen la yema de huevo y crean zonas transparentes alrededor de las colonias correspondientes. Es posible que se forme una zona de precipitación debido a la actividad de lipasa.

2.2.12.2. Agar verde brillante

Medio de enriquecimiento altamente selectivo para el aislamiento de *Salmonella spp*, excepto *S. typhi* y *S. paratyphi*, a partir de muestras clínicas, alimentos, y otros materiales de importancia sanitaria.

Es de un valor excepcional cuando se investiga un gran número de muestras, por su alta capacidad de diferenciación de las colonias sospechosas.

En el medio de cultivo, la pluripeptona y el extracto de levadura, constituyen la fuente de nitrógeno, vitaminas y minerales. La lactosa y la sacarosa son los hidratos de carbono fermentables, el rojo fenol es el indicador de pH, que vira al amarillo cuando hay producción de ácido a partir de la fermentación de azúcares, el cloruro de sodio mantiene el balance osmótico, y el verde brillante actúa como agente selectivo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio se identifica como:

- Observacional y descriptivo porque el investigador no interviene. Se limita a observar y describir la realidad.
- Prospectivo porque es un estudio longitudinal en el tiempo que se diseña y comienza a realizarse en el presente, pero los datos se analizan transcurrido un determinado tiempo, en el futuro.
- Responde a los estudios transversales en tanto la recolección de datos se realiza en un solo corte de tiempo.

3.1.2. Nivel

Es descriptivo porque es un tipo de metodología a aplicar para deducir un bien o circunstancia que se esté presentando; se aplica describiendo todas sus dimensiones, en este caso se describe el órgano u objeto a estudiar.

3.1.3. Diseño de investigación

El estudio responde al diseño no experimental, porque no se interviene en la manipulación de las variables de estudio, sino que estas se analizan tal y como ocurren en la realidad.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

Se tomaron en cuenta los quesos frescos expendidos en nueve mercados del distrito de Tacna, con 41 puntos de comercialización, para evaluar la calidad microbiológica de este alimento.

3.2.2. Muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico aleatorio por conveniencia adquiriendo 41 muestras de queso fresco (de leche de vaca), de 200 g cada una, en nueve mercados municipales del distrito Tacna.

Tabla 04. Número de muestras de los mercados de distrito de Tacna.

N°	NOMBRE DE MERCADO	N° DE MUESTRAS
1	DOS DE MAYO	05
2	CENTRAL	06
3	M.GRAU	10
4	L. PRADO	05
5	F. BOLOGNESI	03
6	PESQUERO	03
7	TUPAC	02
8	NATIVIDAD	05
9	PRIMERO DE MAYO	02
TOTAL		41

Fuente: *Elaboración propia*

3.3. MATERIALES DE LABORATORIO

3.3.1. Medios de cultivo y reactivos

- Agar Baird Parker, Merck, Alemania
- Agar verde brillante, Merck, Alemania
- Placas para el recuento de coliformes y *E. coli* petrifilm 3M
- Agar triple azúcar hierro(TSI), Merck, Alemania
- Agar lisina hierro(LIA), Merck, Alemania
- Citrato de Simmons, Merck, Alemania
- Agua peptonada tamponada, Merck, Alemania

3.3.2. Equipos

- Baño Maria, ICSA HH-S2
- Autoclave, Vertical Digital 75 I LDZX-75KBS
- Estufa de incubación, Incuterm Digital ID-288
- Refrigeradora, Coldex CS 291
- Balanza analítica, METTLER AE 260 Delta Range
- Licuadora doméstica de ocho velocidades, Oster
- Cocina eléctrica, MAGEFESA 8013

3.3.3. Materiales

- Frascos autoclavables tapa rosca 100, 250, 500 ml
- Placas Petri 100 x 150 mm
- Probetas de 100, 250 y 500 ml
- Tubos de ensayo 15 x 160 mm tapa rosca
- Tubos de ensayo de 13 x 100 mm tapa rosca
- Vasos de precipitación de 100 ml
- Pipetas de 1, 2, 5 y 10 ml
- Asa de kole 5 mm
- Mechero de Bunsen

3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el análisis de la información se elaboró una hoja de cálculo en un Software informático (Microsoft office – Excel 2016) para para realizar los respectivos gráficos. Posteriormente, los datos fueron llevados a una base de datos en un Software Estadístico SPSS v. 24, donde se determinó la significancia estadística del recuento de enterobacterias (coliformes totales, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*) y la calidad microbiológica. Finalmente, los

resultados se presentaron como documento de Microsoft Office – Word 2016.

3.5. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

El muestreo se realizó según la Norma Técnica Peruana NTP 202.195, siendo la unidad muestral 200 g de queso fresco, las muestras fueron recolectadas en bolsas de polietileno posteriormente rotuladas y conservadas en cadena de frío para su transporte a las instalaciones del laboratorio.

3.5.1. Numeración de *Staphylococcus coagulasa positiva*.

De cada una de las diluciones se tomó 0,1 ml y se sembró sobre la superficie seca de agar *Baird Parker* con la ayuda del asa microbiológica se esparció cuidadosamente el inóculo sobre toda superficie del medio. Se llevó a incubar las placas invertidas a 35 °C durante 30 - 48 h. Luego de este tiempo se observaron colonias pequeñas, blanquecinas, de forma circular, bordes redondeados, superficie lisa y convexa. *S. aureus* tiene un color dorado debido a la producción de un

pigmento carotenoide; posteriormente fueron contabilizadas para realizarles la prueba de la coagulasa.

- **Prueba confirmatoria.**

Al total de las colonias contabilizadas se le sacó la raíz cuadrada y a la cifra resultante se le realizó dicha prueba, en caso de que la cifra producto de la raíz cuadrada salió menor que cinco, se tomaron de todos modos cinco colonias. De las colonias elegidas, se sembró en caldo BHI por 24 horas a 37 °C. Luego de este tiempo se tomó 0,1 ml de este cultivo y se transfirió a un tubo de ensayo adicionando 0,3 ml de plasma coagulasa. A las cuatro horas de incubación a 37 °C se examinó los tubos para verificar la presencia de coágulos. En los casos en que en este tiempo la prueba era negativa, se continuó la incubación hasta 24 h (36).

3.5.2. Método Petrifilm 3M recuento de coliformes totales y *E. coli*

Se realizó la técnica de cuantificación de coliformes y *E. coli* utilizando placas *Petrifilm* procediendo de la siguiente manera:

- Se pesó 25 g de muestra en una balanza analítica.
- Luego se agregó 90 ml de agua peptonada como diluyente al frasco de 500 ml
- Se mezcló y se homogenizó la muestra durante dos minutos. Se realizó la dilución 1:10 de la muestra.
- Se colocó la placa Petrifilm en una superficie plana, y se levantó el film superior para la inoculación de 1 ml de muestra, evitando que se introdujera burbujas de aire.
- Se esparció con el aplicador la muestra a lo largo de la placa Petrifilm por un minuto.
- Se incubó las placas Petrifilm en posición cara arriba, a $32\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 h.
- Posteriormente se observó si hubo crecimiento de colonias con un viraje en la placa a un color azul violeta con producción de gas a su alrededor indicando así la presencia de *E. coli*; mientras que, las colonias de color rosado intenso sin producción de gas fueron un indicador de coliformes.
- Se contaron las placas en la cámara de Québec, para obtener los recuentos de unidades formadoras de colonia por gramo (UFC/g).

3.5.3. Método para el aislamiento e identificación de *Salmonella*

- **Pre enriquecimiento (No selectivo)**

Se tomó 25 g de cada muestra de queso fresco con ayuda de un cuchillo y una bandeja estériles, seguidamente se homogenizó con 225 ml de agua peptonada tamponada con ayuda de una licuadora durante un minuto, posteriormente se incubó de 35 - 37 °C por 18 - 24 h.

- **Enriquecimiento (Selectivo)**

Se Pipeteó 1 ml del cultivo de preenriquecimiento en 10 ml de caldo selenito cistina y agregar 1 ml de cultivo de preenriquecimiento en 10 ml caldo tetratonato verde brillante y luego se incubó a $43 \pm 0,1$ °C por 24 h.

- **Aislamiento**

Con un asa de Kolle se tomó una asada del caldo de enriquecimiento y se sembró por estrías en Agar verde brillante y en Agar sulfito bismuto. Se incubó de 35 - 37 °C

por 24 h la siembra en Agar verde brillante e incubar 35 - 37 °C por 48 h el agar sulfito bismuto.

- **Pruebas Bioquímicas**

Se realizó las pruebas bioquímicas a las colonias sospechosas de ser *Salmonella* con los medios de diferenciación de TSI, LIA y Citrato.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Tabla 05. Distribución de las muestras según su procedencia.

PROCEDENCIA	QUESOS ANALIZADOS	
	N°	Porcentaje
Tacna	12	29,27
Candarave	23	56,10
Tarata	3	7,32
Jorge Basadre	3	7,32
TOTAL	41	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 05 se reporta la procedencia de las muestras analizadas, considerándose que el mayor porcentaje pertenece a la provincia de Candarave con un 56,10 %, seguido de la provincia de la Tacna con un 29,27 % y con menores porcentajes de 7,32 % a las provincias de Tarata y Jorge Basadre.

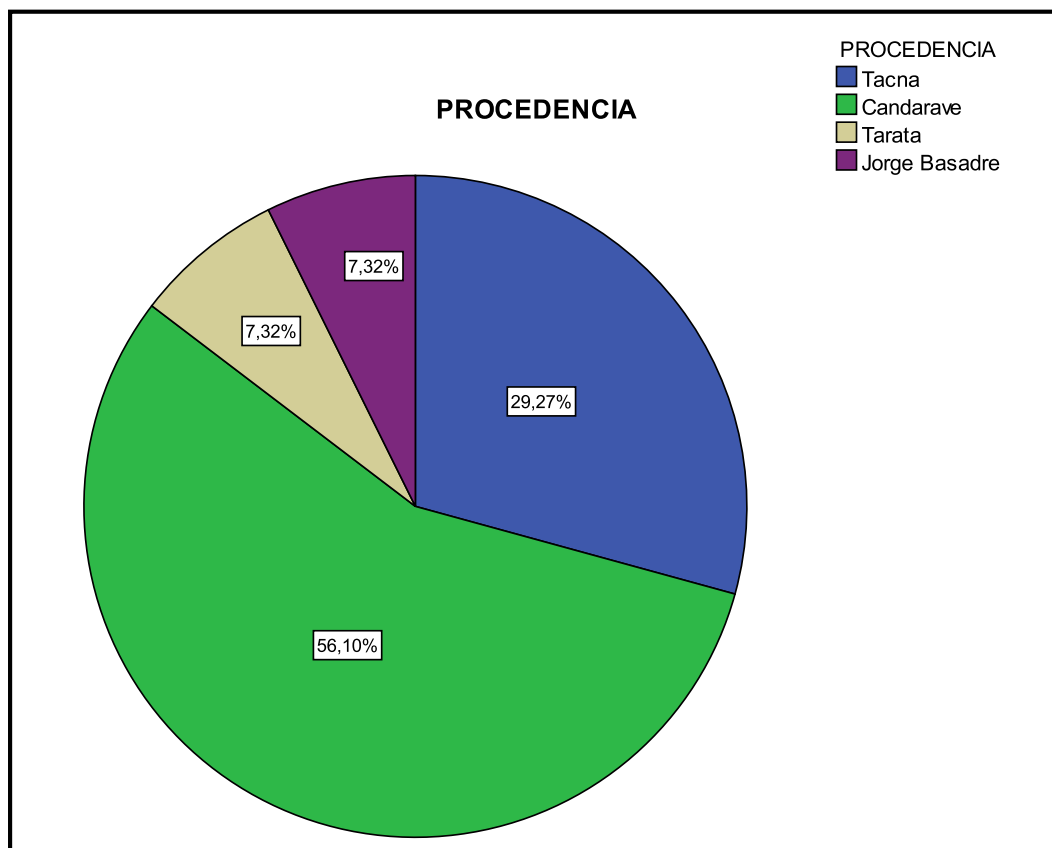


Gráfico 01. Procedencia de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna

Fuente: Tabla 05

Tabla 06. Calidad microbiológica de los quesos según su procedencia.

PROCEDENCIA	Calidad microbiológica				TOTAL	
	NO APTOS		APTOS		N°	%
	N°	%	N°	%		
TACNA	8	19,50	4	9,80	12	29,30
CANDARAVE	19	46,30	4	9,80	23	56,10
TARATA	2	4,90	1	2,40	3	7,30
JORGE BASADRE	1	2,40	2	4,90	3	7,30
TOTAL	30	73,17	11	26,83	41	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 06 se presenta la calidad microbiológica de las muestras de queso fresco según su origen, determinándose que el mayor porcentaje de muestras no aptas proceden de la provincia de Candarave con un 46,30 % y el menor porcentaje pertenece a la provincia de Jorge Basadre con un 2,40 %.

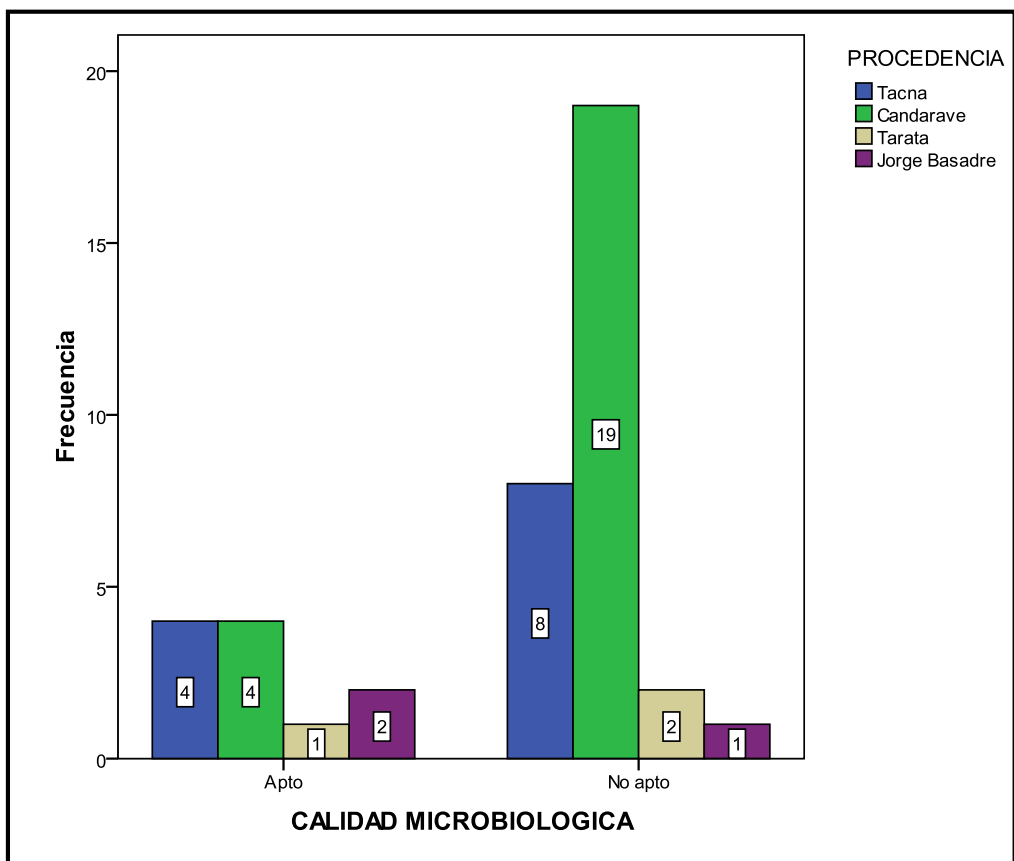


Gráfico 02. Calidad microbiológica de los quesos según su procedencia.

Fuente: Tabla 06

Tabla 07. Distribución de los valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para Coliformes totales.

MERCADOS	Coliformes totales				TOTAL	
	>10 ³ UFC/g		<10 ³ UFC/g		N°	%
	N°	%	N°	%		
DOS DE MAYO	4	9,80	1	2,40	5	12,20
CENTRAL	4	9,80	2	4,90	6	14,60
MIGUEL GRAU	8	19,5	2	4,90	10	24,40
LEONCIO PRADO	2	4,90	3	7,30	5	12,20
BOLOGNESI	2	4,90	1	2,40	3	7,30
PESQUERO	2	4,90	1	2,40	3	7,30
TUPAC AMARU	1	2,40	1	2,40	2	4,90
NATIVIDAD	4	9,80	1	2,40	5	12,20
PRIMERO DE MAYO	1	2,40	1	2,40	2	4,90
TOTAL	28	68,30	13	31,70	41	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 07 se observa los valores de coliformes totales no cumplen con el límite microbiológico permitido en un 68,30 % y si lo hacen en un 31,70 %

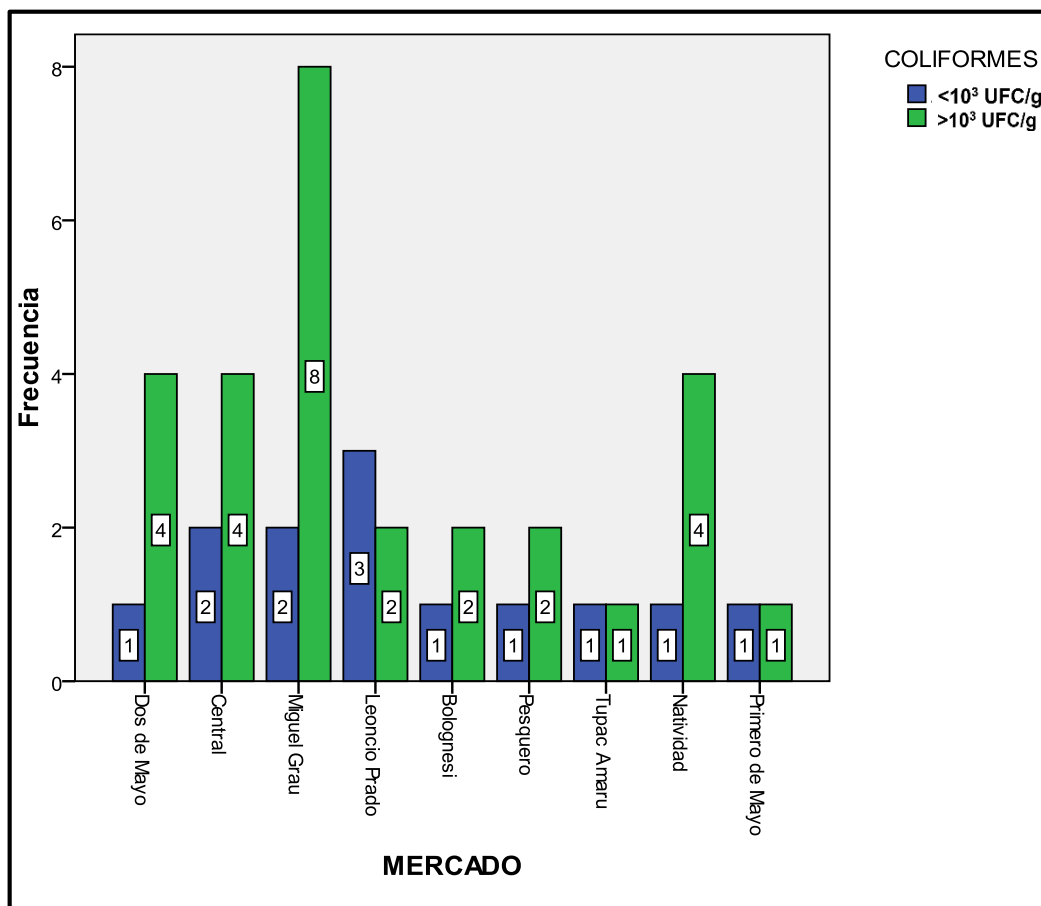


Gráfico 03. Distribución de las muestras de queso fresco, con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para Coliformes totales.

Fuente: Tabla 07

Tabla 08. Distribución de los valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para *Escherichia coli*.

MERCADOS	<i>Escherichia coli</i>				TOTAL	
	>10 UFC/g		<10 UFC/g		N°	%
	N°	%	N°	%		
DOS DE MAYO	4	9,75	1	2,44	5	12,19
CENTRAL	4	9,75	2	4,88	6	14,63
GRAU	8	19,51	2	4,88	10	24,39
LEONCIO PRADO	2	4,88	3	7,32	5	12,19
BOLOGNESI	2	4,88	1	2,44	3	7,32
PESQUERO	3	7,32	0	0,00	3	7,32
TUPAC AMARU	1	2,44	1	2,44	2	4,88
NATIVIDAD	4	9,75	1	2,44	5	12,19
PRIMERO DE MAYO	1	2,44	1	2,44	2	4,88
TOTAL	29	70,70	12	29,30	41	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 08 se observa los valores de *Escherichia coli* que no cumplen con el límite microbiológico permitido en un 70,70 % y los que si lo hacen en un 29,30 %.

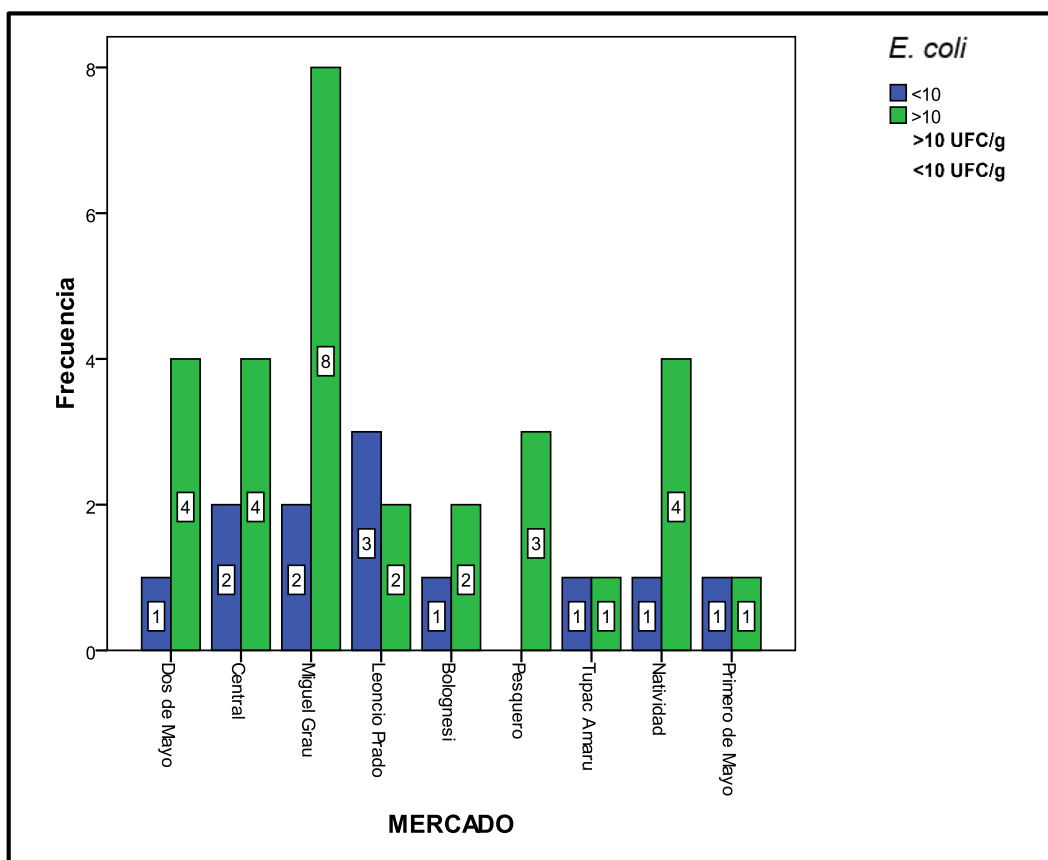


Gráfico 04. Distribución de las muestras de queso fresco, con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para Escherichia coli.

Fuente: Tabla N° 08

Tabla 09. Distribución los valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para *Staphylococcus aureus*.

MERCADOS	<i>Staphylococcus aureus</i>				TOTAL	
	>10 ² UFC/g		<10 ² UFC/g		N°	%
	N°	%	N°	%		
DOS DE MAYO	4	9,80	1	2,40	5	12,20
CENTRAL	2	4,90	4	9,80	6	14,60
MIGUEL GRAU	7	17,10	3	7,30	10	24,40
LEONCIO PRADO	3	7,30	2	4,90	5	12,20
BOLOGNESI	1	2,40	2	4,90	3	7,30
PESQUERO	3	7,30	0	0,00	3	7,30
TUPAC AMARU	1	2,40	1	2,40	2	4,90
NATIVIDAD	4	9,80	1	2,40	5	12,20
PRIMERO DE MAYO	1	2,40	1	2,40	2	4,90
TOTAL	26	63,40	15	36,60	41	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 09 se observa los valores de *Staphylococcus aureus* que no cumplen con el límite microbiológico permitido en un 63,40 % y los que si cumplen en un 36,60 %.

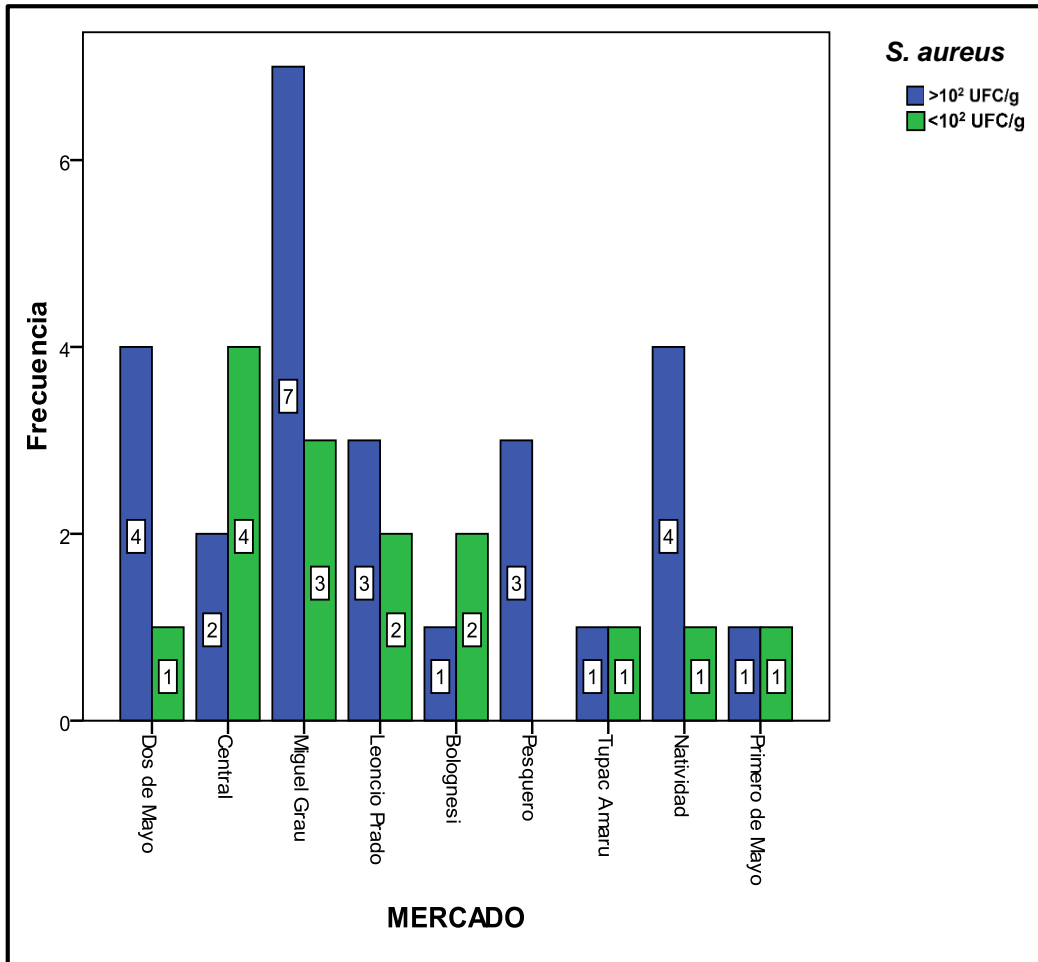


Gráfico 05. Distribución de los valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para *Staphylococcus aureus*.

Fuente: Tabla 09

Tabla 10. Distribución de la presencia de *Salmonella* en las muestras de queso fresco.

MERCADOS	<i>Salmonella spp.</i>				TOTAL	
	AUSENCIA		PRESENCIA		N°	%
	N°	%	N°	%		
DOS DE MAYO	5	12,20	0	0,00	5	12,20
CENTRAL	6	14,63	0	0,00	6	14,63
MIGUEL GRAU	10	24,40	0	0,00	10	24,40
LEONCIO PRADO	5	12,20	0	0,00	5	12,20
BOLOGNESI	3	7,32	0	0,00	3	7,32
PESQUERO	3	7,32	0	0,00	3	7,32
TUPAC AMARU	2	4,88	0	0,00	2	4,88
NATIVIDAD	5	12,20	0	0,00	5	12,20
PRIMERO DE MAYO	2	4,88	0	0,00	2	4,88
TOTAL	41	100,00	0	0,00	41	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la Tabla 10, se observa ausencia de *Salmonella* en el 100 % de las muestras, cumpliendo así con el criterio microbiológico establecido, ausencia de *Salmonella* en 25 g de queso.

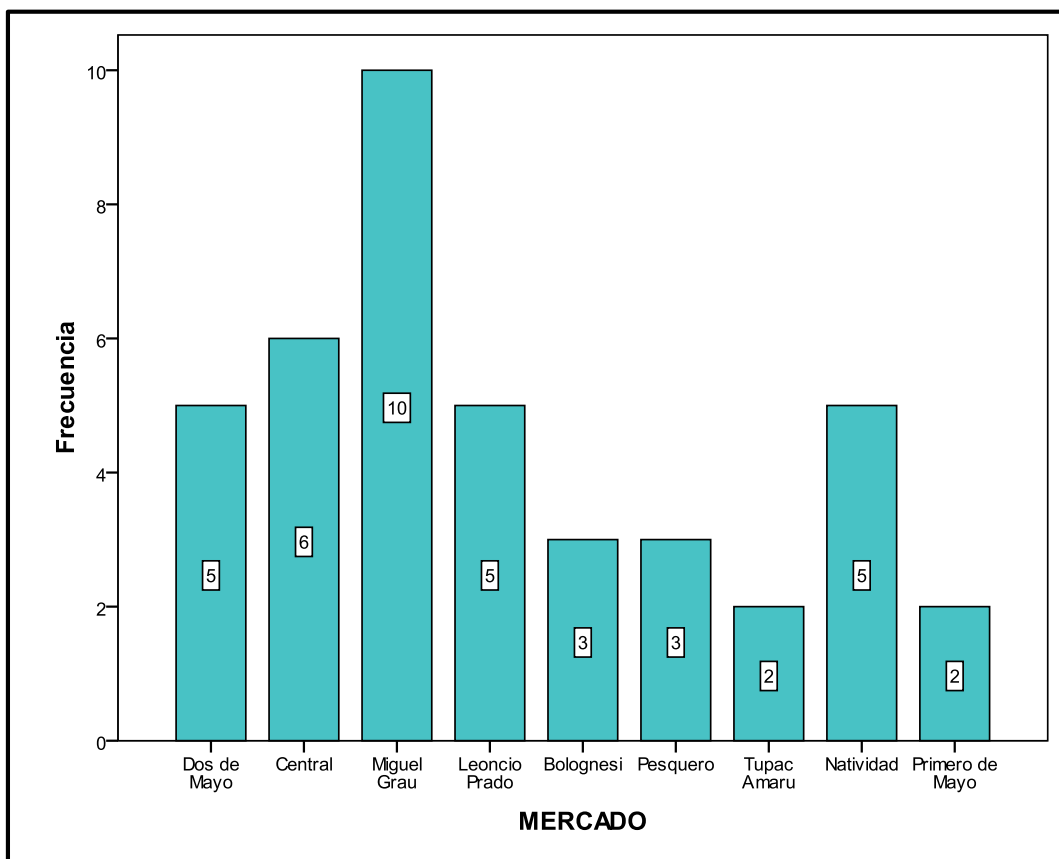


Gráfico 06. Distribución de la presencia de *Salmonella* en las muestras de queso fresco.

Fuente: Tabla 10

Tabla 11. Resumen de la distribución de las muestras con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para cada enterobacteria.

ENTEROBACTERIAS	MERCADOS DEL DISTRITO DE TACNA				TOTAL	
	> límite		< límite		N°	%
	N°	%	N°	%		
Coliformes	28	68,30	13	31,70	41	100,00
<i>Escherichia coli</i>	29	70,70	12	29,30	41	100,00
<i>Staphylococcus aureus</i>	26	63,40	15	36,60	41	100,00
<i>Salmonella spp.</i>	0	0,00	41	100,00	41	100,00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11, se observa valores para coliformes totales que sobrepasan los límites microbiológicos en un 68,30 %; así mismo, *E. coli* lo hace en un 70,70 %, *Staphylococcus aureus* en 63,40 % y *Salmonella* mostró ausencia en el 100 % de las muestras.

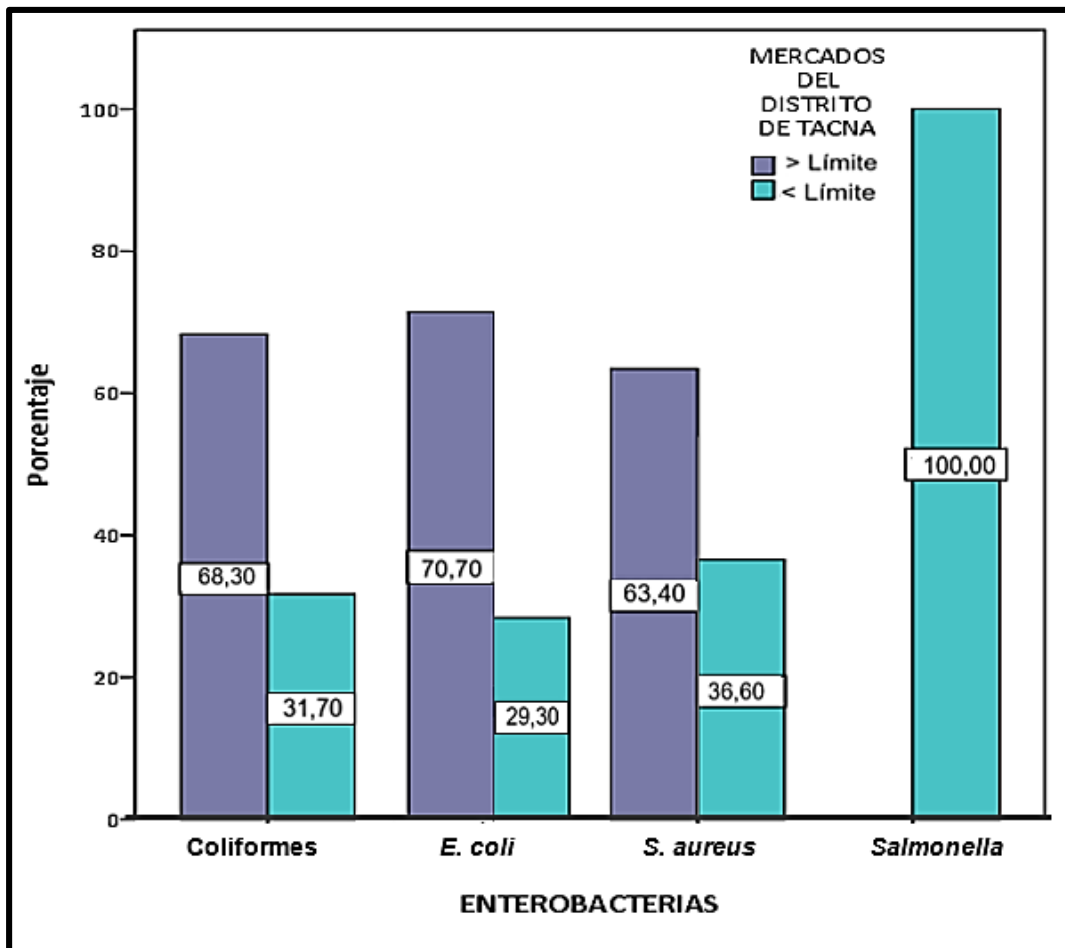


Gráfico 07. Resumen de la distribución de las muestras con valores por encima y debajo del límite microbiológico permitido para cada enterobacteria.

Fuente: Tabla 11

Tabla 12. Porcentaje de quesos aptos y no aptos para consumo.

CALIDAD MICROBIOLÓGICA	QUESOS ANALIZADOS	
	N°	%
APTOS	11	26,83
NO APTOS	30	73,17
TOTAL	41	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se aprecia la calidad microbiológica de las 41 muestras analizadas, siendo el 73,17 % no aptas y el 26,83 % aptas para consumo; considerándose como “apta para el consumo” cuando la muestra analizada cumple con los requisitos microbiológicos especificados en la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.

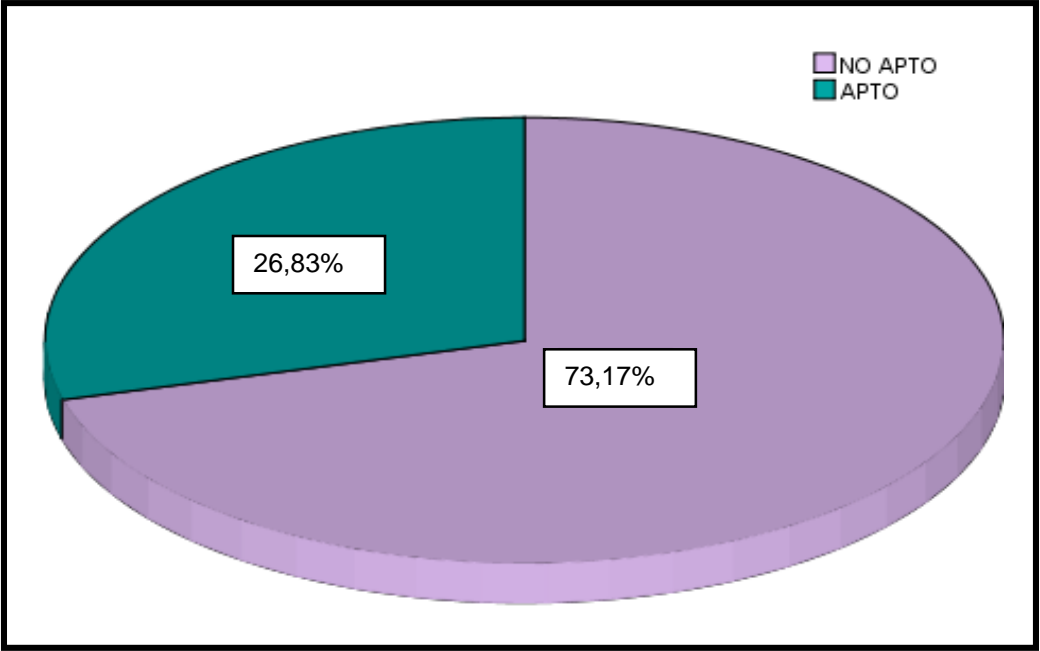


Gráfico 08. Porcentaje de muestras aptas y no aptas para el consumo de la población.

Fuente: Tabla 12

Tabla 13. Calidad microbiológica y recuento de coliformes

CALIDAD MICROBIOLÓGICA		COLIFORMES		TOTAL
		<10 ³ UFC/g	>10 ³ UFC/g	
APTO	F	11	0	11
	%	26,8 %	0,00 %	26,8%
NO APTO	F	2	28	30
	%	4,90 %	68,30 %	73,2%
TOTAL	F	13	28	41
	%	31,7%	68,3%	100,0%

Fuente: Software Estadístico SPSS v. 24

Tabla 14. Prueba de Chi-cuadrado de la calidad microbiológica y recuento de coliformes

	valor	df	Asymp. Sig. (bilateral)	Sig. exacto (bilateral)	Sig. Exacto (1-lado)
Chi-cuadrado de Pearson	32,379	1	0,000		
Corrección de continuidad	28,213	1	0,000		
Índice de probabilidad	36,525	1	0,000		
Prueba Exacta de Fisher				0,000	0,000
Asociación lineal por lineal	31,590	1	0,000		
N de casos válidos	41				

Fuente: Software Estadístico SPSS v. 24

En las tablas 13 y 14, se observa la asociación de las variables recuento de coliformes totales y calidad microbiológica, donde la prueba estadística Chi-cuadrado nos demuestra que existe una relación entre ambas variables, siendo el p valor de 0,00 menor al nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

Tabla15. Calidad microbiológica y recuento de *S. aureus*

CALIDAD MICROBIOLÓGICA		<i>S. aureus</i>		TOTAL
		<10 ² UFC/g	>10 ² UFC/g	
APTO	F	0	11	11
	%	0,0%	26,8%	26,8%
NO APTO	F	26	4	30
	%	63,4%	9,8%	73,2%
TOTAL	F	26	15	41
	%	63,4%	36,6%	100,0%

Fuente: Software Estadístico SPSS v. 24

Tabla16. Prueba de Chi-cuadrado de la calidad microbiológica y recuento de *S. aureus*

	valor	df	Asymp Sig. (bilateral)	Sig. exacto (bilateral)	Sig. Exacto (1-lado)
Chi-cuadrado de Pearson	26,0558	1	0,000		
Corrección de continuidad	22,456	1	0,000		
Índice de probabilidad	30,290	1	0,000		
Prueba Exacta de Fisher				0,000	0,000
Asociación lineal por lineal	25,422	1	0,000		
N de casos válidos	41				

Fuente: Software Estadístico SPSS v. 24

En las tablas 15 y 16, se observa la asociación de las variables recuento de *S. aureus* y calidad microbiológica, donde la prueba estadística Chi-cuadrado nos demuestra que existe una relación entre ambas variables, siendo el p valor de 0,000 menor al nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

Tabla 17. Calidad microbiológica y recuento de *E. coli*

CALIDAD MICROBIOLÓGICA		<i>E. coli</i>		TOTAL
		<10 UFC/g	>10 UFC/g	
APTO	F	11	0	11
	%	26,8 %	0,00 %	26,8%
NO APTO	F	1	29	30
	%	2,4 %	70,7 %	73,2%
TOTAL	F	12	29	41
	%	29,3 %	70,7 %	100,0%

Fuente: Software Estadístico SPSS v. 24

Tabla 18. Prueba de Chi – cuadrado de la calidad microbiológica y recuento de *E. coli*

	valor	df	Asymp Sig. (bilateral)	Sig. exacto (bilateral)	Sig. Exacto (1-lado)
Chi-cuadrado de Pearson	36,331	1	0,000		
Corrección de continuidad	31,811	1	0,000		
Índice de probabilidad	40,803	1	0,000		
Prueba Exacta de Fisher				0,000	0,000
N de casos válidos	41				

Fuente: Software Estadístico SPSS v. 24

En las tablas 17 y 18, se observa la asociación de las variables recuento de *E. coli* y calidad microbiológica, donde la prueba estadística Chi-cuadrado nos demuestra que existe una relación entre ambas variables, siendo el p valor de 0,000 menor al nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

DISCUSIÓN

Todos los alimentos poseen un riesgo finito de contaminación microbiológica. Los factores de riesgo más altos incluyen alimentos de origen animal y de consumo sin cocimiento previo. Los quesos elaborados a partir de leche no pasteurizada poseen ambos factores y están involucrados en la mayoría de brotes reportados por intoxicación alimentaria.

En el presente trabajo se evaluó la calidad microbiológica de 41 muestras de queso fresco, que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, entre los meses de julio a octubre del año 2016 se observa que el 73,17 % de las muestras contiene al menos un microorganismo que sobrepasa los límites microbiológicos permitidos según la NTS N° 071 MINSA/DIGESA – V.01, lo cual expresa que la calidad microbiológica de este producto es deficiente.

En la evaluación de coliformes totales (tabla 05) y *E. coli* (tabla 06) se encontró que las muestras excedían el límite microbiológico máximo permitido en 68,30 % y 70,70 % respectivamente. Las pruebas de

coliformes totales y *E. coli* son considerados de gran importancia ya que sirven como indicadores directos o indirectos de contaminación fecal en los alimentos y también como indicadores de la posible presencia de bacterias patógenas entéricas en los productos lácteos como el queso fresco según la ICMSF (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos). Se puede contrastar estos resultados con el trabajo de Lanchipa L. y Sosa Y. que, en el 2003, en Tacna obtuvieron resultados para coliformes en un 58,6 % y *E. coli* en 63,4 % así mismo, resultado similar mostró el trabajo de Delgado Ruth y Torres Dora que, en el 2003, en Lima, realizaron un estudio donde se encontró que el 74,2 % de las muestras, sobrepasaban el valor límite de carga microbiana para coliformes totales.

Según García D. en un estudio realizado en el año 2000 indica que la presencia elevada de bacterias coliformes se debe principalmente a que los productores utilizan *materia prima* de mala calidad, y a la falta de *pasteurización* de la leche. Por otro lado, en las *fases de sedimentación y amasado* se notó un incremento del recuento de coliformes totales, ya que en estas fases se da una mayor manipulación del producto y existe alta humedad en el queso, que la hace más susceptible a la acción de los microorganismos.

Del mismo modo Márquez J. en su investigación realizada en el 2007 indica que los altos niveles de coliformes y *E coli* puede deberse a una serie de factores como son la baja calidad de la leche empleada en la elaboración, maquinarias o superficies sucias, malas prácticas de elaboración, almacenamiento, transporte y expendio.

La elevada carga de coliformes en las muestras de queso fresco analizados refleja deficiencias higiénicas en la manipulación del queso fresco artesanal que se comercializa en los mercados estudiados, lo cual representa un riesgo para la salud del consumidor. (37)

En la evaluación de *S. aureus*, de las 41 muestras analizadas el 63,40 % (tabla 07) mostraron recuentos superiores a los límites permitidos. Según la ICMSF 2000 la presencia de *S. aureus* en un alimento se interpreta como indicativo de contaminación a partir de la piel, la boca y las fosas nasales de los manipuladores de alimentos; de igual manera, el material, equipos sucios y materias primas de origen animal (leche de vaca) pueden ser la fuente de contaminación. Por otro lado, Marquez J. en una investigación realizada el 2005 estipula que suelen ser necesarias concentraciones de 10^6 UFC/g de alimento para que se forme toxina suficiente para producir una intoxicación a gran escala; sin embargo, en el

presente estudio los recuentos de *S. aureus* presentados en la tabla 07 alcanzan concentraciones de 10^3 no constituyendo por el momento un riesgo de contaminación alimentaria, mas no se descarta un posible factor de riesgo para el consumidor. Se puede contrastar con el trabajo Lanchipa L y Sosa Y. el 2003, en Tacna realizaron una investigación donde *S. aureus* sobrepasa el limite permisible en 70 %; esto indicaría que las prácticas de limpieza, desinfección y el control de la temperatura inadecuados.

En cuanto a la investigación de *Salmonella* (Tabla 08) en quesos frescos se evidenció ausencia en la totalidad de las muestras contrastando con otros estudios como el de Lanchipa L, Sosa Y. el 2003, en Tacna, realizaron un estudio titulado “*Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna*”. En dicha evaluación concluyen que la contaminación de los quesos frescos está representada por una elevada carga de los indicadores microbiológicos. En la investigación de *Salmonella* su ausencia en el 100 % de las muestras hace que, en cuanto a su calidad microbiológica sea aceptable respecto a este patógeno(20). Siendo el 100 % de los quesos frescos analizados aptos con respecto a *Salmonella*, aunque su sola presencia no habría sido permitida para el consumo humano.

Los motivos por el que las muestras de queso fresco tengan elevada cantidad de microorganismos podría deberse a la contaminación durante el ordeño, una vaca con mastitis, en la elaboración usando recipientes sucios o mal lavados, por un ambiente inadecuado con corrientes de aire y polvo.

En la tabla 11 se reporta la procedencia de las muestras analizadas, el mayor porcentaje pertenece a la provincia de Candarave en un 56,10 %, seguido de la provincia de la Tacna con un 29,27 % y con menores porcentajes de 7,32 % a las provincias de Tarata y Jorge Basadre. Probablemente Candarave tenga una mayor producción por pertenecer a una zona eminentemente ganadera; además, su producción a escala comercial data desde 1980, donde se impulsó la producción del llamado “Queso de Candarave”. Incrementándose el expendio en los principales centros de abastos del mercado de Tacna y zonas peri urbanas (3).

Con la prueba chi cuadrado, podemos afirmar que el recuento de enterobacterias si influye en la calidad microbiológica de los quesos frescos; y que existe una relación inversamente proporcional entre el recuento de enterobacterias y la calidad microbiológica, tal es decir que si el recuento de enterobacterias es elevado tendremos una calidad microbiológica deficiente.

CONCLUSIONES

PRIMERO: La procedencia de los quesos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna de julio a octubre del 2016; pertenece a Candarave en mayor porcentaje. Resultados encontrados acorde a la hipótesis planteada.

SEGUNDO: El recuento de Coliformes totales en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna de julio a octubre del 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA, en un 68,30 %. Resultados encontrados acorde a la hipótesis planteada.

TERCERO: El recuento de *E. coli* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna de julio a octubre del 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA en un 70,70 %. Resultados encontrados acorde a la hipótesis planteada.

CUARTO: El recuento de *Staphylococcus aureus* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna de julio a octubre del 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA en un 63,40 %. Resultados encontrados acorde a la hipótesis planteada.

QUINTO: El recuento de *Salmonella spp.* en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna de julio a octubre del 2016; no existe presencia según NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA. Resultados encontrados acorde a la hipótesis planteada.

RECOMENDACIONES

1. Promocionar las buenas prácticas de manipulación de alimentos en los centros de abasto, mediante charlas informativas y de asesoramiento a los expendedores y consumidores.
2. Realizar la vigilancia respectiva para el cumplimiento de las normas por parte de las autoridades sanitarias.
3. Realizar más estudios bacteriológicos, con el fin de mejorar la calidad sanitaria de los quesos frescos, debido a su gran producción y comercialización en nuestra ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cabezas M. Enfermedades Transmitidas por Alimentos, una importante causa de morbilidad en nuestro País. Boletín Epidemiológico Dirección General de Epidemiología Perú. 2012 mayo; XIX (19): p. 1.
2. Delgado R y Torres D. Evaluación del queso fresco artesanal expendido en los mercados del distrito de Lima, Peru, y la posible acción bactericida de *Lactobacillus* spp. Rev Panam Salud Pública. septiembre de 2003;14(3):158-64.
3. Lanchipa L, Sosa Y. Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2003.
4. Salvador B. Química de los alimentos. Cuarta edición. Mexico: Pearson; 2006. 736 p.
5. Benavides M. La pequeña agroindustria en el Perú: situación actual y perspectivas. Vol. 1. Peru; 1996. 89 p.

6. Vasek OM, Marina C. Cardozo. IV Congreso de la Red SIAL. 2008.
7. Ordóñez L. enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Nota descriptiva N°399 -Agosto de 2015. [Internet]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2015/34.pdf>
8. Robertis R. Microbiología Lactológica. Vol. II. Zaragoza-España: Acribia; 1987. 295 p.
9. INDECOPI. NTP. 202.195. Queso fresco. Requisitos 2004.
10. Frazier W. Microbiología de los alimentos. Vol. I. España: Editorial Acribia; 1993.
11. George E, Alvarez Y, Barrientos A. Efectos del *Lactobacillus casei* ATCC 393tm sobre el *Escherichia coli* durante la vida comercial del queso fresco. [Callao, Perú]: Universidad Nacional del Callao.
12. Lujan D, Valentín M. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima-Perú. 2006 [citado 2 de enero de 2017];07. Disponible:http://www.respyn.uanl.mx/vii/2/articulos/quesos_frescos.
13. Pacheco J. Calidad microbiológica en quesos frescos artesanales distribuidos en plazas de mercado de Tunja, Colombia. 2015;53(03).

14. Vázquez N, Duran L, Sánchez C, Acevedo I. Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del queso blanco a nivel de distribuidores, estado Lara, Venezuela. *Zootec Trop.* septiembre de 2012;30(3):217-23.
15. Barneche M, Villagrán M. Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de quesos artesanales elaborados en la zona de colonia, Uruguay. [Uruguay, Montevideo]: Universidad de La República; 2012.
16. Martínez A, Villoch A, Ribot A, Ponce P. Evaluación de la calidad e inocuidad de quesos frescos artesanales de tres regiones de una provincia de Cuba. *Rev Salud Anim.* diciembre de 2013;35(3):210-3.
17. Guzmán Estremadoyro L, Mayorga Sánchez N y Mejía Munive C. Evaluación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos del queso fresco prensado producido en la región Junín, Perú. *Apunt Cienc Soc Vol 5 Núm 2* 280 - 286 [Internet]. 17 de diciembre de 2015 [citado 13 de julio de 2016]; Disponible en: <http://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/2133>.
18. Cohaila A. Calidad microbiológica de la leche cruda expendida en los alrededores de los mercados del distrito de Tacna, provincia de Tacna. [Tacna]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2013.

19. Fora G. Evaluación de la calidad microbiológica y fisicoquímica de la leche cruda del ganado vacuno del Distrito de Sama Inclán, Tacna, 2015. [Tacna]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2015.
20. Eck A. y Gillis J. Cheesemaking: From Science to Quality Assurance. 2da Edición. Paris; 2000. 831 p.
21. Álvarez S. 2003. Influencia de la alimentación del ganado caprino en la caracterización físico-química y organoléptica del queso Majorero (D.O.). Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna, España. 136 p.
22. Celis M, Juarez D. Microbiología de la Leche - [Internet]. Disponible en: http://www.edutecne.utn.edu.ar/sem_fi_qui_micrb_09/microbiologia_leche.pdf.
23. Law, B. y Tamime, A. Technology of cheesemaking. Segunda edición. Reino Unido: Wiley Blackwell; 2011. 512 p.
24. Ramirez, C. Velez, J. Quesos Frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. Temas selectos de Ingeniería de Alimentos. 2012. 148 p.
25. Robinsson R. Microbiología Lactológica. Vol. II. Zaragoza-España: Acribia; 1987. 295 p.

26. Romero R. Microbiología y parasitología humana. 3ra ed. Vol. I. Mexico: Panamericana; 2007.
27. Jay J. Microbiología Moderna de los Alimentos. Ed. Acribia S.A: Zaragoza (España). 2002, 4 edición, 615 pp.
28. Von S. Wastewater. Characteristics, Treatment and Disposal. Biological Wastewater Treatment. IWA, London. 2007, vol 1.
29. Paruch A, Specific features of *Escherichia coli* that distinguish it from coliform and thermotolerant coliform bacteria and define it as the most accurate indicator of faecal contamination in the environment., Mæhlum T. 2012, 23: 140-142.
30. Burrows W. Microbiología de los alimentos. Ed. Importecnica- S.A.; España;1984.
31. Pascual A. Microbiología Alimentaria Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas. Ed. Díaz de Santos, S.A. Madrid España; 1986.
32. Loayza L. *Listeria Monocytogenes* en queso fresco artesanal en mercados del distrito de Tacna. tesis. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna; 2008.

ANEXOS

ANEXO 01. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS QUESOS FRESCOS QUE SE EXPENDEN EN LOS MERCADOS DEL DISTRITO DE TACNA, JULIO-OCTUBRE, 2016.				
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	INSTRUMENTOS
Enunciado General	Objetivo General	Hipótesis General	Tipo de Estudio	Técnicas de
¿Cuál es la calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?	Evaluar la calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.	La calidad microbiológica de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.	Observacional, Prospectivo, transversal y descriptivo. Nivel de Investigación Es una investigación descriptiva	Análisis Microbiológico, Cuadros estadísticos porcentuales, Tablas, figuras, grafico de barras, grado de significancia.
Enunciados Secundarios	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Diseño de Investigación	
¿Cuál es la procedencia de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?	Determinar la procedencia de los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?	La procedencia de los quesos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; pertenece a Candarave en mayor porcentaje.	Es una investigación descriptiva, no experimental, transversal.	

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
¿Cuál es el recuento de coliformes totales en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?	Evaluar el recuento de coliformes totales, en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.	El recuento de Coliformes totales en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.	POBLACIÓN: Quesos frescos de nueve mercados del distrito de Tacna.
¿Cuál es el recuento de <i>E. coli</i> en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?	Evaluar el recuento de <i>E. coli</i> , en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.	El recuento de <i>E. coli</i> en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.	
¿Cuál es el recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?	Evaluar el recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.	El recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; sobrepasa los límites permisibles microbiológicos de la NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.	MUESTRA: Se tomó 41 muestras de 200 g cada una para la evaluación de la calidad microbiológica de los quesos frescos.
¿Existe <i>Salmonella spp.</i> , en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016?	Evaluar la presencia de <i>Salmonella spp.</i> , en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016.	El recuento de <i>Salmonella spp.</i> , en los quesos frescos que se expenden en los mercados del distrito de Tacna, julio-octubre, 2016; no existe presencia según NTS N° 071 - MINSA/ DIGESA.	

ANEXO 02. Resultados generales de procedencia, carga microbiana y aceptabilidad de los quesos frescos en mercados del distrito de Tacna.

N°	Nombre Mercado	Muestra	Procedencia	coliformes	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i>	Calidad
				UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC /g	Microbiol.
1	DOS DE	1	Tacna	2,3x10 ²	<10	8,2x10	Ausencia	Apto
	MAYO	2	Tacna	2x10 ³	>10	1,5x10 ²	Ausencia	No apto
		3	Candarave	1,4x10 ³	>10	32,102	Ausencia	No apto
		4	Candarave	4x10 ⁵	>10	5,2x10 ³	Ausencia	No apto
		5	Candarave	2,1x10 ⁴	>10	2,6x10 ²	Ausencia	No apto
2	CENTRAL	6	Tacna	3,5x10	<10	9,2x10	Ausencia	Apto
		7	Candarave	1,5x10 ⁵	>10	5,7x10	Ausencia	No apto
		8	Candarave	4x10 ²	<10	10x10	Ausencia	Apto
		9	Candarave	3x10 ⁴	>10	9,5x10	Ausencia	No apto
		10	Candarave	2x10 ⁵	>10	4,2x10	Ausencia	No apto
		11	Candarave	5,2x10 ³	>10	3,4x10	Ausencia	No apto
	MIGUEL	12	Candarave	3,4x10 ⁵	>10	3x10 ²	Ausencia	No apto
	GRAU	13	Tacna	3,8x10 ⁴	>10	1,8x10 ³	Ausencia	No apto
		14	J. Basadre	4x10 ²	<10	9,2x10	Ausencia	Apto
		15	Candarave	5x10 ³	>10	1,2x10 ²	Ausencia	No apto
		16	Tacna	2x10 ³	>10	9,7x10	Ausencia	No apto
		17	Candarave	3x10 ²	<10	8,6x10	Ausencia	Apto
		18	Tacna	5x10 ⁵	>10	1,3x10 ²	Ausencia	No apto
		19	Candarave	4,7x10 ³	>10	3,5x10 ²	Ausencia	No apto
		20	Candarave	3,4x10 ⁴	>10	1,15x10 ³	Ausencia	No apto
		21	Tarata	6x10 ⁴	>10	2,3x10 ³	Ausencia	No apto
4	LEONCIO	22	Tacna	7,3x10 ²	>10	3,8x10 ²	Ausencia	No apto
	PRADO	23	J. Basadre	1,4x10 ²	<10	5,5x10	Ausencia	Apto
		24	Candarave	2,2x10 ³	<10	1,6x10 ²	Ausencia	No apto
		25	Candarave	3,6x10 ⁴	>10	3,4x10 ³	Ausencia	No apto
		26	Tacna	4x10 ²	<10	7,2x10	Ausencia	Apto
5	BOLOGNESI	27	Candarave	2,3x10 ⁴	>10	1,6x10	Ausencia	No apto
		28	Tacna	2x10 ⁴	>10	8,5x10	Ausencia	No apto
		29	Candarave	1,6x10 ²	<10	7,5x10	Ausencia	Apto
6	PESQUERO	30	Candarave	5x10 ²	>10	3x10 ²	Ausencia	No apto
		31	Tarata	1,9x10 ³	>10	2,2x10 ³	Ausencia	No apto
		32	Candarave	2,4x10 ⁵	>10	3,5x10 ²	Ausencia	No apto
7	TUPAC	33	Tacna	3,5x10 ⁴	>10	1,4x10 ²	Ausencia	No apto
	AMARU	34	Candarave	2x10 ²	<10	6x10	Ausencia	Apto
8	NATIVIDAD	35	Tacna	1,5x10 ⁴	>10	1,5x10	Ausencia	No apto
		36	J. Basadre	2,6x10 ⁵	>10	3,1x10	Ausencia	No apto
		37	Tarata	1,8x10 ²	<10	9,8x10	Ausencia	Apto
		38	Candarave	3x10 ⁴	>10	3x10 ³	Ausencia	No apto
		39	Candarave	2,4x10 ³	>10	2,5x10	Ausencia	No apto
9	1° DE MAYO	40	Tacna	5x10 ²	<10	8,8x10	Ausencia	Apto
		41	Candarave	2x10 ⁵	>10	1,7x10 ²	Ausencia	No apto

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03. Norma Técnica Sanitaria N° 071 MINSA/DIGESA – V.01

que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de

I.8 Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucayalino, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite de UFC/g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	5×10^2	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10^2
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

Fuente: RM N° 615-2003 MINSA - DIGESA

**ANEXO 04. Requisitos microbiológicos para el queso fresco según
Norma Técnica Peruana.**

REQUISITOS	CONTEO MÁXIMO (ufc/g)
Numeración de coliformes a 30°C/g	10 ³
Numeración de coliformes a 45°C/g	10 ²
Numeración de <i>Staphylococcus</i> coagulasa positivo	10 ²
Detección de <i>Salmonella sp</i> / 25 g	Ausencia en 25 g
Detección de <i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i> /25 g	Ausencia en 25 g

Fuente: NTP 202.195 (2004)

**ANEXO 05. Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs)
casos notificados por año- Tacna 1990-2000.**

**Cuadro N° 01: ENFERMEDADES TRANSMISIBLES POR ALIMENTOS (E.T.S)
CASOS NOTIFICADOS POR AÑO SEGÚN ENFERMEDADES
TACNA 1990-2000**

DAÑOS PROGRAMATICOS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Tifoidea y Paratifoidea	115	37	80	158	134	335	270	285	253	216	117
Hepatitis Virica	40	31	35	22	36	128	79	176	136	216	214
Otras Infecciones por Salmonella	101	28	54	56	62	108	151	214	172	317	208
Sigheiosis (Disentería Bacilar)	39	37	25	6	258	47	28	31	44	23	21
Intoxicación Alimentaria Otras	31	40	29	119	102	226	259	258	339	260	291
Amebiasis	50	18	7	155	66	23	68	50	42	88	108
Gastro enteritis y otras infecciones diarreicas	1726	1793	1595	2400	1910	1735	1989	2557	2238	2597	2943
Otras Helmintiasis	12	32	53	107	75	814	1084	1407	1721	3050	3537
Cólera	0	168	297	360	16	0	0	0	29	0	0
Zoonosis Alimentaria Brucelosis	2	0	0	1	0	0	11	5	5	4	2
Cistecercosis - Teniasis	0	0	0	0	9	16	12	36	30	31	34
Total Enfermedades Transmisibles por Alimentos	2116	2184	2175	3384	2668	3432	3951	5019	5009	6802	7475
Total Enfermedades Transmisibles	9586	6937	9924	15684	13681	43116	52080	57431	66349	1E+05	1E+05
Porcentaje (E.T.A)	22,07	31,48	21,92	21,58	19,50	7,96	7,59	8,74	7,55	6,06	10,91

Fuente: Estad. E Inform. DRST (Sistema de Información HIS) año 2000

Fuente: Estad. e Inf. DRST 2000

ANEXO 06. Decreto Supremo 007-2017- Minagri requisitos que garantizan la calidad sanitaria de la leche y productos lácteos

REGLAMENTO DE LA LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS
TÍTULO PRELIMINAR
CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES
Artículo 1.- Objetivo
El presente reglamento tiene como objetivo establecer los requisitos que deben cumplir la leche y productos lácteos (yogurt y queso fresco) de origen bovino destinados al consumo humano, de procedencia nacional e importado, para garantizar la vida y la salud de las personas, así como prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores.
CAPÍTULO II Autoridades Competentes
TÍTULO I ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE IDENTIDAD Y SANITARIAS DE LA LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS
CAPÍTULO I Leche cruda
CAPÍTULO II Leche Pasteurizada
CAPÍTULO III Leche UHT (Ultra Alta Temperatura - UAT)
CAPÍTULO IV Leche Evaporada
CAPÍTULO V Leche en Polvo
CAPÍTULO VI <u>Queso Fresco</u>
CAPÍTULO VII Yogurt
TÍTULO II PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LA LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS
CAPÍTULO I Requisitos para la Producción de Leche
CAPÍTULO II Procedencia, Enfriamiento y Destino de la Leche
CAPÍTULO III Elaboración Industrial de la Leche y Productos Lácteos
CAPÍTULO IV Transporte y Almacenamiento del Producto Terminado

Fuente: Reglamento de la leche y productos lácteos.

ANEXO 07. Reglamento sanitario de funcionamiento de mercados de abasto

SALUD

Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto

**ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 282-2003-SA/DM**

(La resolución ministerial en referencia fue publicada el 16 de marzo de 2003, en la página 240905)

**REGLAMENTO SANITARIO DE
FUNCIONAMIENTO DE
MERCADOS DE ABASTO**

**TÍTULO I
GENERALIDADES**

Artículo 1°.- Generalidades
El presente reglamento establece las condiciones y requisitos sanitarios a los que debe sujetarse el funcionamiento de los mercados de abasto sean públicos o privados, en las diferentes etapas de la cadena alimentaria, con la finalidad de asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas.

Artículo 2°.- Objetivos del presente reglamento sanitario

a) Asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas de consumo humano en las diferentes etapas de la cadena alimentaria como son la adquisición, transporte, recepción, almacenamiento, preparación y comercialización en los mercados.

b) Establecer los requisitos operativos y las buenas prácticas de manipulación que deben cumplir los responsables y los manipuladores de alimentos que laboran en los mercados.

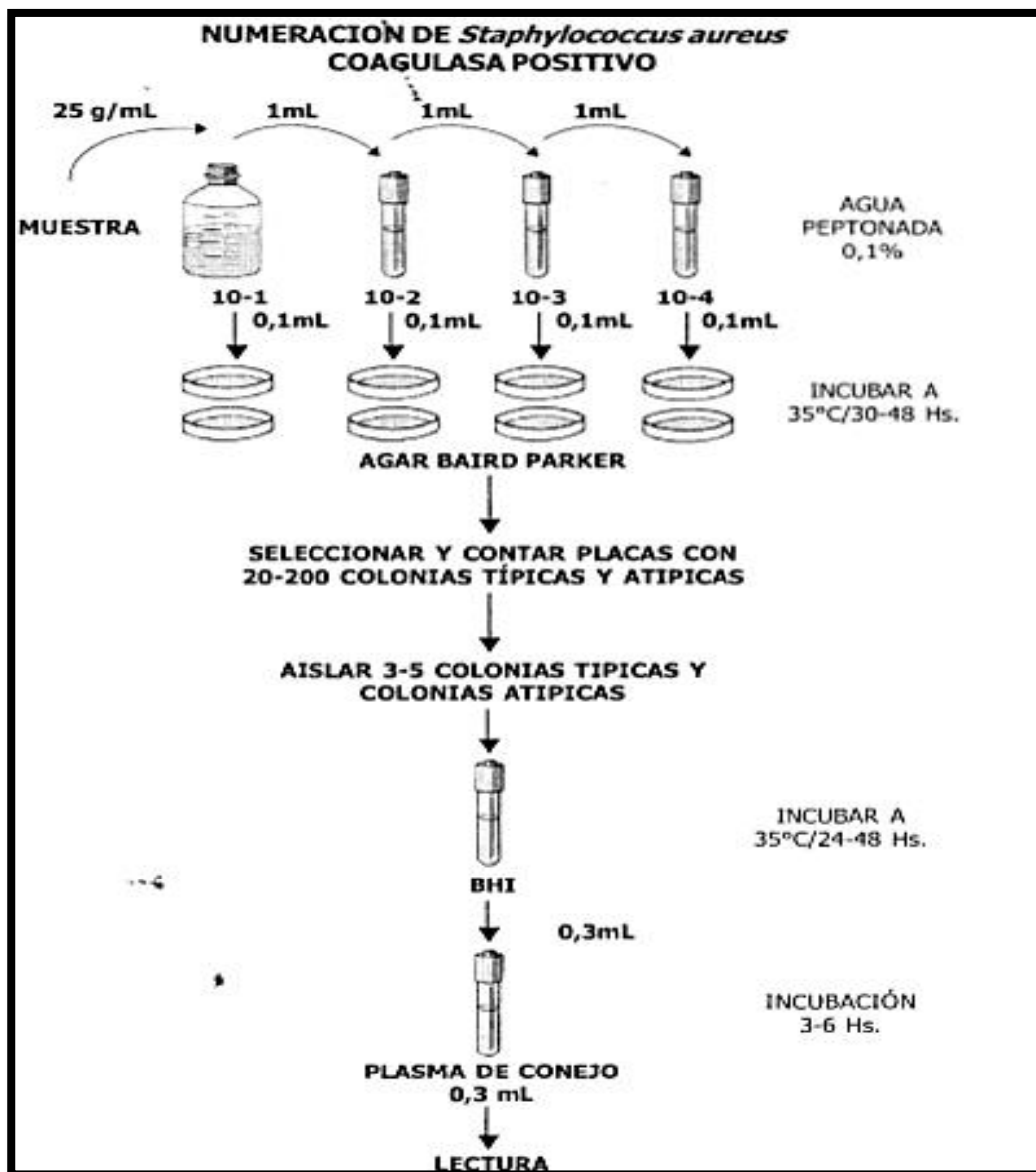
c) Establecer las condiciones higiénico-sanitarias y de infraestructura mínimas que deben cumplir los establecimientos que tengan la condición de mercados.

Artículo 3°.- Para los efectos del presente reglamento, cuando se haga mención a "mercados" se debe entender que está referido a mercados de abasto. Igualmente toda mención a "alimento", está referida a los alimentos y bebidas.

Artículo 4°.- El reglamento interno del mercado contendrá entre otros, los derechos y obligaciones de sus integrantes en aspectos sanitarios y las sanciones en caso de su incumplimiento. Este reglamento será remitido a las municipalidades para su conocimiento.

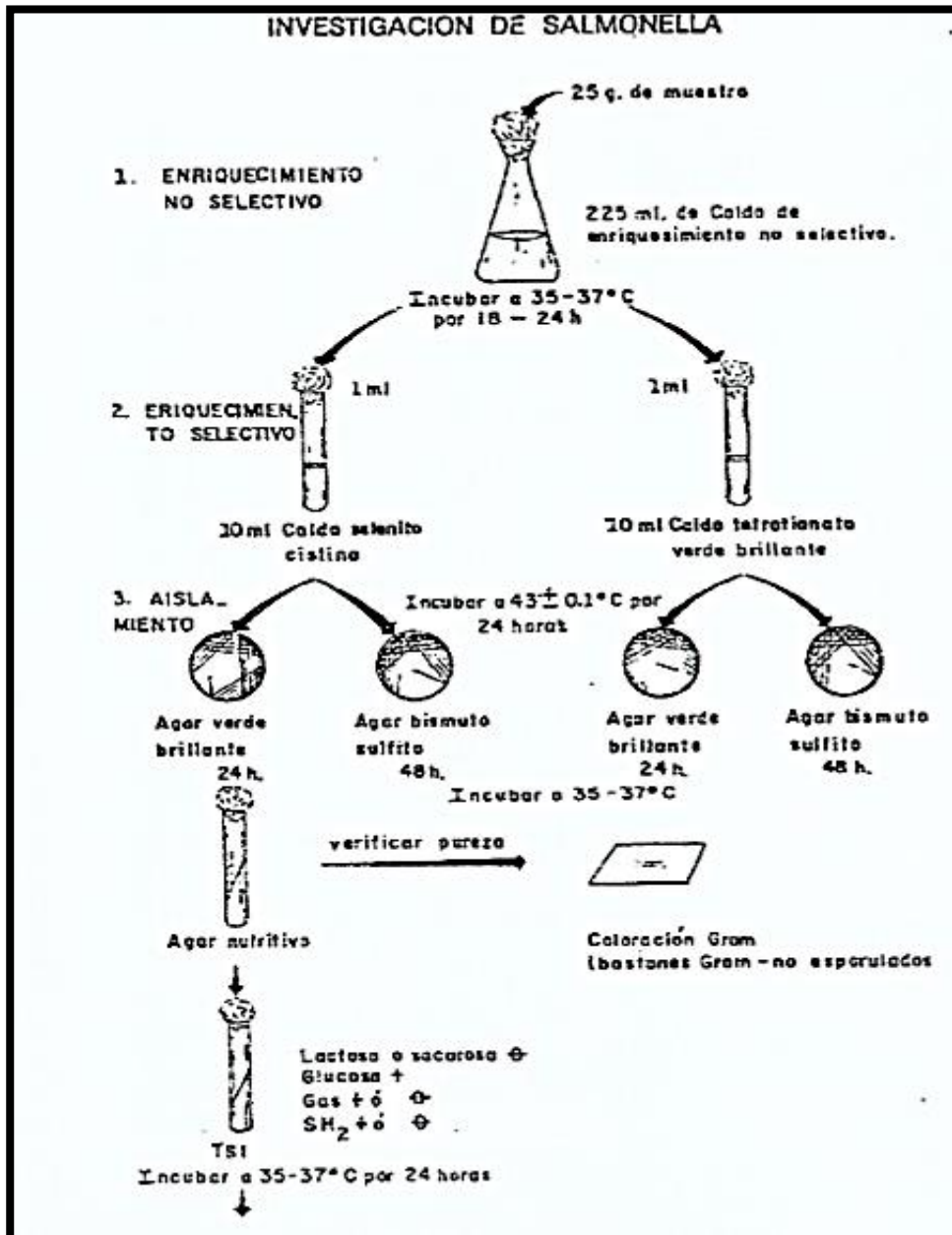
Fuente: diario El Peruano.

ANEXO 08. Diagrama de trabajo para la numeración de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo.



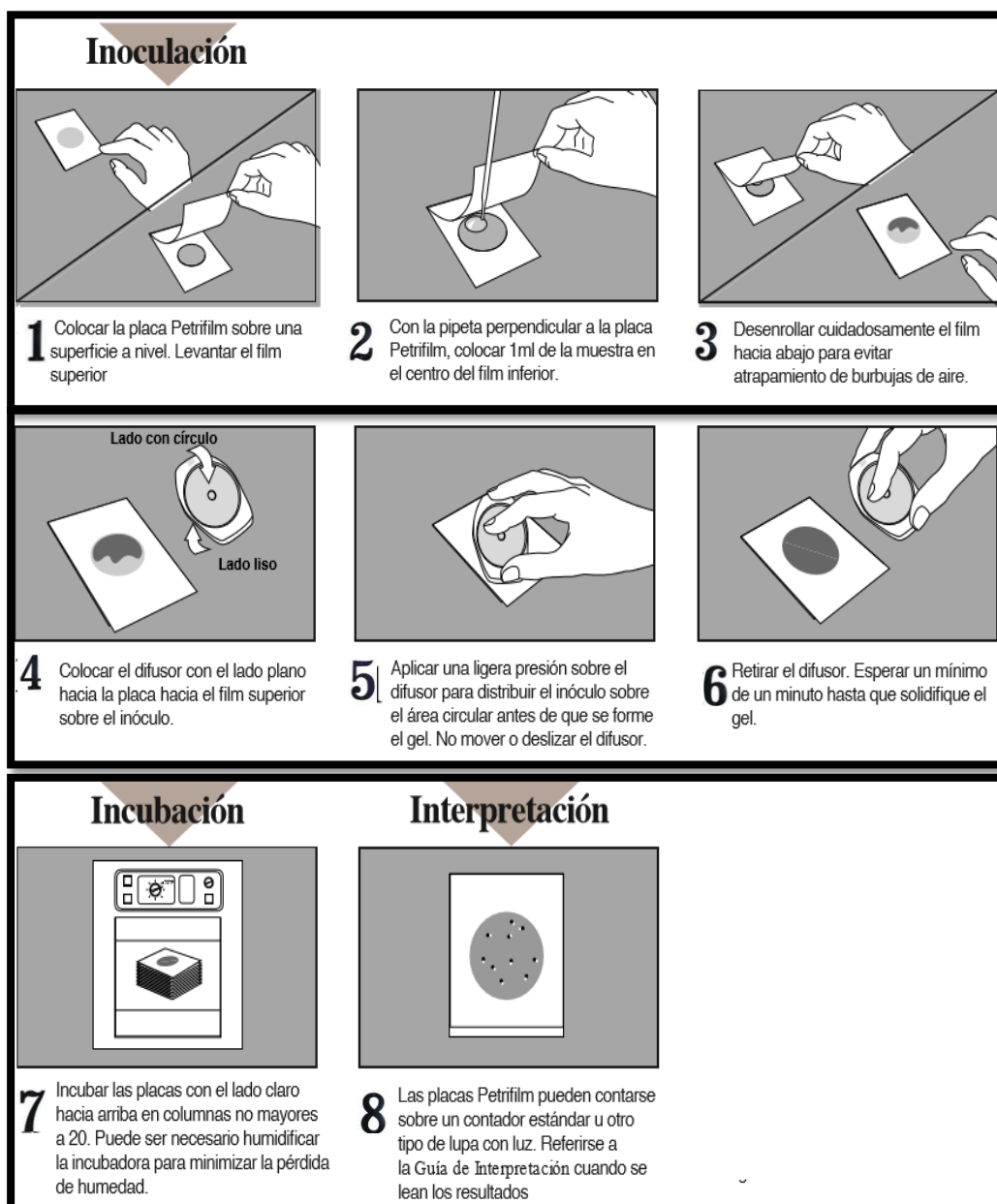
Fuente: ICMSF 2000

ANEXO 09. Diagrama de trabajo para la identificación de *Salmonella*



Fuente: ICMSF 2000

ANEXO 10. Diagrama de trabajo para el recuento de coliformes *E. coli* en placas Petrifilm



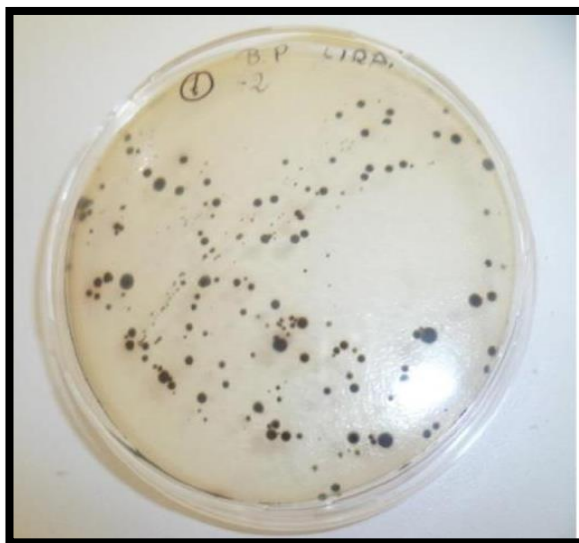
Fuente: Manual MINSA-DIGESA 2004

ANEXO 11: Galería fotográfica

a) Quesos frescos muestreados en el mercado Miguel Grau



b) Numeración de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo.



c) Ausencia de *Salmonella*, otras bacterias encontradas (*Proteus s.p.*)



d) Fotografía de la identificación de coliformes totales y *E.coli*

