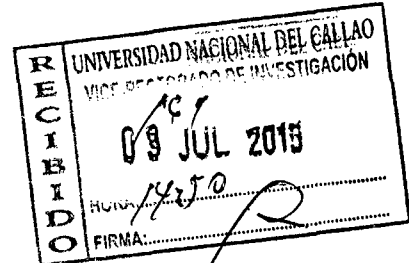


206



JUL 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO ✓
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS ✓
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS ✓



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ✓

**“CALIDAD HIGIÉNICO - SANITARIA DEL
QUESO FRESCO COMERCIALIZADO EN
LA PROVINCIA DEL CALLAO – CERCADO
DURANTE EL PERIODO OTOÑO E
INVIERNO DEL 2014.”** ✓

AUTOR: Biólogo Erasmo Enrique Barrientos Aguilar ✓

ESTUDIANTES DE APOYO: Gianina Giovanna Palomino Salazar ✓
Karina Cecilia Murrugarra Serrepe ✓

(PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 01 Abril del 2014 al 31 de Marzo del 2015)

(Resolución Rectoral N° 318 – 2014 – R.) ✓

CALLAO – 2015 ✓

| | |
|---|-----------|
| I. INDICE. | |
| II. RESUMEN | 4 |
| III. INTRODUCCIÓN | 6 |
| IV. MARCO TEORICO: | 9 |
| 4.1. Antecedentes de la investigación: | 9 |
| 4.2. Revisión literaria | 12 |
| 4.2.1. Queso fresco | 12 |
| V. MATERIALES Y METODOS: | 15 |
| 5.1. Materiales: | 16 |
| 5.1.1. Equipos: | 16 |
| 5.1.2. Medios de Cultivo y Reactivos: | 17 |
| 5.2. Origen de las muestras: | 17 |
| 5.3. Preparación de la Muestra: | 17 |
| 5.4. Análisis Microbiológico: | 18 |
| 5.5. Análisis estadístico: | 18 |
| VI. RESULTADOS: | 19 |
| VII. DISCUSIÓN: | 25 |
| VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 29 |
| IX. APÉNDICES | 36 |
| X. ANEXOS: | 40 |



LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 4.1: REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA EL QUESO FRESCO 13 ✓

CUADRO N° 6.1. CARGA MICROBIANA ENCONTRADA EN LAS MUESTRAS DE QUESO FRESCO ARTESANAL TRADICIONAL.21

CUADRO N° 6.2. CUADRO COMPARATIVO DE LA PRESENCIA DE *ESCHERICHIA COLI* Y *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ENCONTRADOS EN EL MERCADO CENTRAL, PANADERÍAS Y SUPERMERCADOS.
.....23



LISTA DE FIGURA

FIGURA N°4.1: DIAGRAMA DE FLUJO DEL QUESO FRESCO.....15 ✓



LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| GRÁFICO N° 6.1: PORCENTAJE DE MUESTRAS CON ESCHERICHIA COLI | 22 |
| GRÁFICO N° 6.2: PORCENTAJES DE MUESTRAS CON STAPHYLOCOCCUS AUREUS | 22 |
| GRÁFICO N° 6.3: FRECUENCIA DE ESCHERICHIA COLI DE ACUERDO AL CONTENIDO POR GRAMO DE MUESTRA..... | 24 |
| GRÁFICO N° 6.4: FRECUENCIA DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS DE ACUERDO AL CONTENIDO POR GRAMO DE MUESTRA..... | 24 |



**“CALIDAD HIGIÉNICO – SANITARIA DEL QUESO FRESCO
COMERCIALIZADO EN LA PROVINCIA DEL CALLAO CERCADO
DURANTE EL PERIODO OTOÑO E INVIERNO DEL 2014”**

Blgo. Erasmo Enrique Barrientos Aguilar.

(01 abril del 2014 al 31 de marzo del 2015. Res. Rectoral N° 318 – 2014 – R)

II. RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad higiénica del queso fresco tradicional expendido en el Cercado del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Departamento de Lima, Perú. Se colectaron 42 muestras de queso fresco de diferentes lugares de expendio en el cercado del Callao, las muestras fueron de 100 g promedio, que fueron transportadas en bolsas estériles y en refrigeración hasta el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao. Los muestreos se realizaron entre los meses de abril a setiembre del 2014. Aquí se evaluó la carga microbiana de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Este estudio arrojó un promedio de *E. coli* $4,6 \geq 10^2$ NMP/g y para *S. aureus* se presentó un promedio de $2,6 \geq 10^3$ UFC/g.

En general, los recuentos microbiológicos sobrepasaron los valores establecidos por la legislación Peruana, NTP 202.195:2004 y NTS N° 071 – Minsa/Digesa – V.01. Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano.

Palabras Clave: queso fresco, *E. coli*, *S. aureus*, Callao cercado.



ABSTRACT

The aim of this study was to assess the hygienic quality of traditional cheese expended in Callao, Callao, Lima, Peru. 42 samples of cheese from different places of sale in Callao were collected, samples were 100 g average, they were transported in sterile bags and refrigerated until the Laboratory of Microbiology, Faculty of Fisheries Engineering and Food National University of Callao. Sampling was conducted between the months of April to September 2014. Here the microbial load of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* was assessed. This study found an average of $4.6 \geq 10^2$ *E. coli* MPN / g for *S. aureus* showed an average of $2.6 \geq 10^3$ CFU / g.

In general, microbiological counts exceeded the values set by the Peruvian legislation, NTP 202 195: 2004 and NTS No. 071 - MINSA / DIGESA - V.01. Sanitary standard setting the Microbiological Quality and Safety Criteria for Foods and Beverages for Human Consumption.

Keywords: cheese, *E. coli*, *S. aureus*, Callao.



III. INTRODUCCIÓN

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 producidos por el consumo de productos lácteos, los cuales comprendieron 11.5% del total de casos de enfermedades transmitidas por alimentos en esos años. Estos lácteos afectaron a 1278 personas (de ellas, 24 fallecieron). Entre los agentes causales se encontraban *Salmonella spp.* (30.2%), *Salmonella typhi* (9,5%), *Staphylococcus aureus* (1,6 %), *Shigella spp.* (1.6 %), *Shigella sonnei* (1,6%) y otras enterobacterias (1,6%). En general, 58,7% de los brotes fueron causados por Bacterias. (INPPAZ, OPS/OMS; 2002).

3.1 Problemática de la Investigación:

La problemática del presente trabajo radica en el expendio y comercialización del queso, que como producto lácteo, es un alimento de amplio consumo a nivel mundial, cuyas características nutritivas, funcionales, texturales y sensoriales difieren entre cada tipo. Se estima más de 2000 variedades de queso (Gunasekaran y Ak, 2003), entre madurados, semi - madurados y frescos. En nuestro país es más consumido el queso fresco(tradicional), que es usado en diferentes potajes peruanos como papa a la huancaína, ensaladas, empanadas de queso, tequeños, tortillas con queso, pan con queso, guisados con queso, saltado de queso, choclo con queso, papa con queso, locro de zapallo con queso, sopas, etc.

Ahora el consumo de este alimento es abundante y , dejando de lado si el queso fue hecho o no con leche pasteurizada, por lo que se cita que los quesos hechos con leche sin pasteurizar puede que estén

relacionados con brotes de intoxicaciones alimentarias con mayor frecuencia que los hechos con leche pasteurizada (Jay, 1994) , sin embargo se presenta otro caso donde la leche esta pasteurizada, se prepara el queso con todas los cuidados del caso, pero su contaminación se da al salir el queso a la venta por pésima manipulación.

Por otro lado la Norma Técnica Peruana (NTP 202.195:2004) define lo siguiente, el Queso fresco (tradicional): es el queso fresco blando, no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, sin cultivos lácteos, obtenidos por separación del suero después de la coagulación de la leche pasteurizada, entera, descremada o parcialmente descremada, o una mezcla de algunos de estos productos y que cumple con los requisitos específicos en la presente NTP. (Indecopi, 2004).

El objetivo del presente trabajo es darle al lector un panorama actual de la calidad higiénica y sanitaria que se observó con las muestras obtenidas de los mercados, panaderías y supermercados, teniendo como punto de partida la forma de almacenamiento, forma de expendio, manejo del producto al despachar, completando con esto la evaluación microbiológica del queso fresco (tradicional) en producto terminado, en función de la presencia de bacterias patógenas como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* adicionando las características físico – químicas del queso fresco (tradicional) con la finalidad de observar su posible relación en el desarrollo de *E. coli* y *S. aureus*.

3.2. Importancia y Justificación de la Investigación:

La importancia y justificación de la investigación radica en la determinación de los microorganismos patógenos presentes en las



muestras de queso fresco, que sin duda son los responsables de la aparición de enfermedades e intoxicaciones de tipo alimentario. En la Norma Sanitaria N° 071 – MINSA/ DIGESA – V .01., establece que son microorganismos indicadores de higiene a ***Escherichia coli***, mientras que a ***Staphylococcus aureus*** es considerado como microorganismo patógeno, junto con ***Bacillus cereus*** y ***Clostridium perfringens***. (Ministerio de Salud, 2008).



IV. MARCO TEORICO:

4.1. Antecedentes de la investigación:

- **Cristóbal y Maurtua (2003)** , evaluaron la calidad bacteriológica de 39 muestras de 100 g cada una de queso fresco artesanal (de leche de vaca) adquiridas en los siete mercados municipales del Distrito de Pueblo Libre, Lima, Perú, entre Septiembre y Diciembre de 2001, se hallaron los siguientes valores promedio de carga microbiana; bacterias aerobias mesófilos, $7,1 \geq 10^6$ ufc/g; Coliformes totales, $9,3 \geq 10^2$ NMP/g; Coliformes fecales, $8,3 \geq 10^2$ NMP/g; ***Escherichia coli***, $2,6 \geq 10^2$ NMP/g; ***Staphylococcus aureus***, $3,1 \geq 10^5$ ufc/g; ***Enterococcus faecalis***, $4,6 \geq 10^2$ NMP/g; y ***Lactobacillus spp.***, $1,6 \geq 10^5$ ufc/g.

En general, la carga microbiana de 97.4 % de los muestreos estuvo por encima de los valores máximos permitidos por la norma Técnica Peruana 202.087 para los diferentes microorganismos; coliformes totales (74.2% de las muestras), coliformes fecales (58.6 %); ***Escherichia coli*** (28.1%) y ***Staphylococcus aureus*** (87.2%). La elevada carga microbiana en las muestras de queso analizada refleja deficiencia higiénica en la manipulación de queso fresco artesanal que se comercializa en los mercados estudiados, lo cual representa un riesgo para la salud del consumidor.

- **Díaz – Rivero y González (2001)**, hicieron un estudio cuantitativo con la finalidad de determinar la presencia de ***Staphylococcus aureus*** en queso blanco fresco que es vendido en Mérida - Venezuela y relacionar este microorganismo con algunos de los indicadores de calidad sanitaria tradicional como, coliformes totales, coliformes fecales, mohos y levaduras. Fueron analizadas un total de 72 muestras aplicando la metodología de referencia. ***S. aureus*** se detectó en el 69.44% de los quesos muestreados, con

cargas por encima de 10^3 UFC / g se detectaron 41,67% y superior a 10^5 en el 8,34%, los coliformes totales y coliformes fecales se presentaron > 1100 NMP/g en 97,22% y en 87,50%, respectivamente; mohos por encima de 10^3 UFC/g en el 26,39% de las muestras y levaduras superior a 10^3 UFC/g en el 65,28% de las muestras. Los rangos fueron *S. aureus* entre $< 1,0 \times 10^2$ y $5,0 \times 10^6$, coliformes totales entre 23 y >1100 , coliformes fecales entre 9 y > 1100 , mohos entre $< 1,0 \times 10^1$ y $1,6 \times 10^6$, levaduras entre $3,1 \times 10^2$ y $8,3 \times 10^5$. El coeficiente de correlación evidencia un grado de asociación insignificante entre *S. aureus* y los grupos de microorganismos indicadores investigados.

- **Lujan y Molina (2006)**, evaluaron la calidad microbiológica de quesos frescos artesanales comercializados en tres distritos de Lima – Perú, con el fin de obtener información que permita evaluar el riesgo que este alimento puede representar para la salud de sus consumidores.

Un total de 30 muestras de queso fresco artesanal fueron analizadas efectuándose el aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus* mediante siembra directa en placa sobre agar Baird Parker y pruebas de producción de coagulasa y nucleasa termoestable. Se determinó la presencia de *Staphylococcus aureus* en 24 muestras (80 %), con valores medios de 10^5 UFC/g los cuales se encontraron por encima del límite máximo permitido por la norma técnica Peruana 202. 087. Estos resultados indican la insuficiencia de las medidas sanitarias aplicadas a la comercialización de este alimento y la posibilidad de contener enterotoxinas que pueden ocasionar intoxicación estafilocócica representando de esta manera un riesgo para la salud pública.



- **Márquez y García (2007)**, hicieron una evaluación microbiológica del queso telita, es un queso blanco de pasta cocida que se vende sumergido en suero y es elaborado por queseros artesanales de todo el país. Las deficientes condiciones sanitarias de producción, almacenamiento, transporte y comercialización para este producto, son causas importantes de contaminación con microorganismos entre los que pueden encontrarse *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y *Listeria spp*. La evaluación microbiológica dio como resultados recuentos de *S. aureus* de $10^7 - 10^8$ UFC/g, obteniéndose 44% y 64% de las muestras de los estados de Bolívar y Guárico, respectivamente. Igualmente, los recuentos de *S. aureus* y coliformes totales, así como la incidencia de *E. coli*, fueron significativamente mayores en los quesos telita elaborados en los estados Bolívar y Guárico, en comparación con los quesos de Aragua y Miranda.
- **Maldonado y Llanca (2008)**, Realizaron una evaluación físico – química y microbiológica de 32 muestras de queso de mano de cuatro lugares del municipio de Girardot, Estado de Aragua, Venezuela. Obteniendo resultados promedios de la evaluación físico – química de humedad 51.31%, grasa 49.40%, proteína 45, 52%, NaCl 3, 74%, pH 4,51 y acidez 0,76%. La evaluación microbiológica de las muestras dieron como resultado promedio: *Staphylococcus spp* 2.9×10^6 UFC/g de las cuales 25% se registraron como coagulasa (+), mesófilos aerobios $4,3 \times 10^9$ y coliformes totales $2,23 \times 10^6$ NMP/g.
- **Romero, Leiva (2009)**, Evaluaron microbiológicamente el queso crema tropical en producto terminado, en función de la presencia de bacterias mesófilos aerobias, patógenas como *Salmonella spp.* y *E. coli*.

4.2. Revisión literaria

4.2.1. Queso fresco

- **Generalidades:** Queso fresco (tradicional), es el queso blando, no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, sin cultivos lácteos, obtenidos por separación del suero después de la coagulación de la leche pasteurizada, entera, descremada o parcialmente descremada, o una mezcla de algunos de estos productos y que cumple con los requisitos específicos en el presente NTP. (INDECOPI, Norma Técnica Peruana: NTP 202.195, 2004).

Los quesos frescos deben presentar una humedad mayor al 46% y su contenido de materia grasa en extracto seco mayor al 40% y microbiológicamente debe cumplir con las características presentada en el cuadro N° 4. 1. (NTP 202.195, 2004)

CUADRO N° 4.1
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA EL QUESO FRESCO

| REQUISITOS | CONTEO MAXIMO (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)

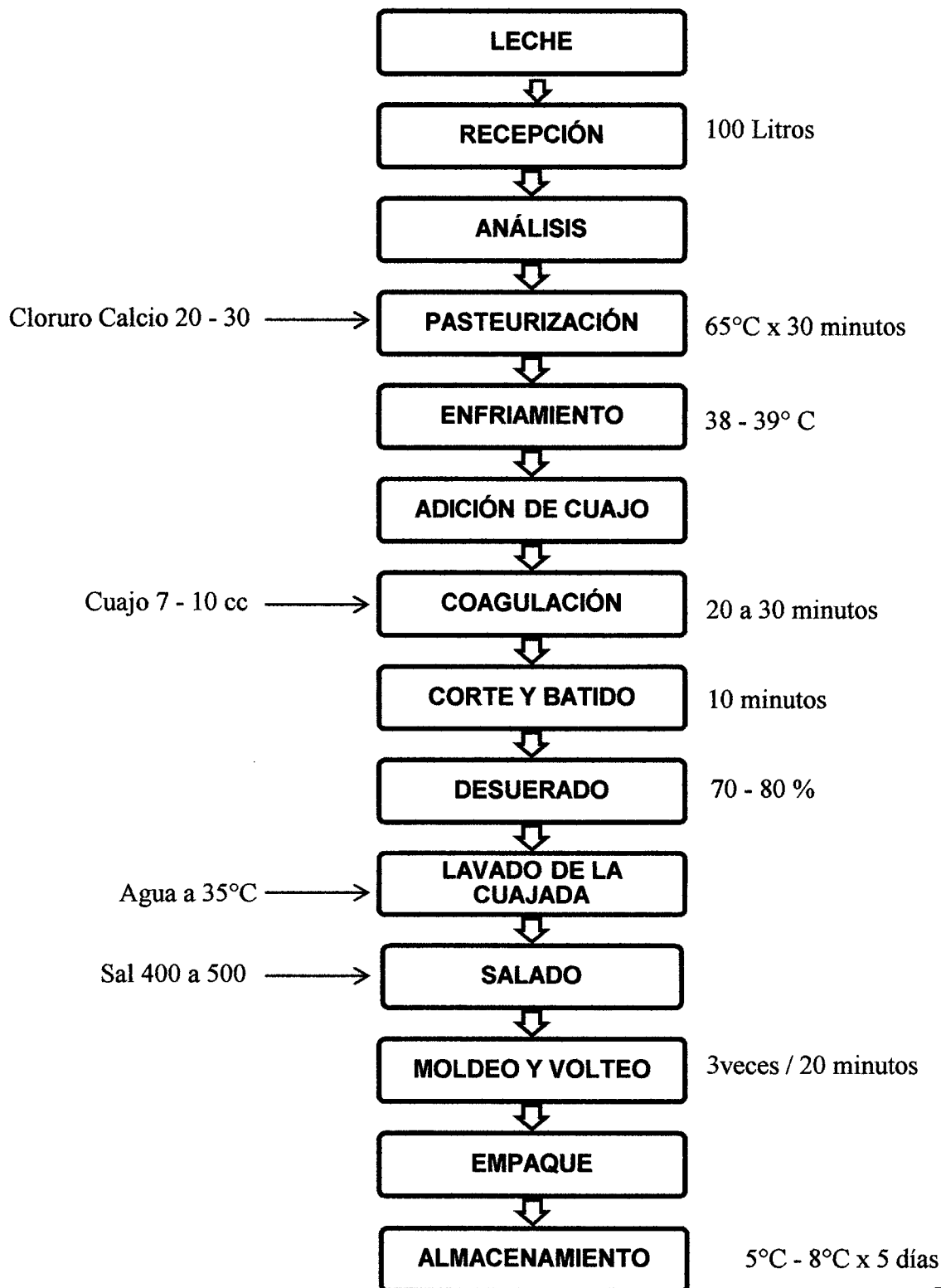
- **Alteración del queso fresco:** Por su alto contenido proteico, el queso fresco se constituye en un sustrato adecuado para el crecimiento bacteriano. Las características del queso fresco (pH, humedad y nutrientes) permiten el desarrollo de muchos microorganismos propios de la leche, de contaminación ambiental y del manipuleo del producto terminado y/o durante la producción del mismo.

La flora microbiana varía con los distintos tipos de quesos e inclusive entre varios quesos del mismo tipo, dependiendo esto de la carga microbiana inicial de la leche y la eficiencia de la pasteurización. Entre los microorganismos que pueden generar un riesgo para el consumidor y que puede presentar el queso fresco son: Coliformes, presencia de hongos y levaduras, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., *Lactobacillus* sp. y *Listeria monocytogenes*.

La velocidad de deterioro o alteración del queso no solo depende de los microorganismos presentes, sino también de la composición química del alimento y del tipo de carga inicial. Algunos factores relacionados que afectan al crecimiento de las bacterias causantes del deterioro del queso fresco son: la actividad de agua presente en el alimento, pH y ligera acidez del alimento que favorecen el crecimiento bacteriano. (Varnam y Sutherland, 1994).



**FIGURA N°4.1
DIAGRAMA DE FLUJO DEL QUESO FRESCO**



FUENTE: FAO

V. MATERIALES Y METODOS:

5.1. Materiales:

- Placas Petri de vidrio de 100 mm x 20 mm
- Placas Petri de plástico estéril de 100 mm x 15 mm.
- Pipetas de 1, 5, 10 mL.
- Espátula de Drygalsky
- Asa de siembra
- Frascos para diluciones de 250 mL.
- Frascos para preparación de medios de cultivo de 250 mL.
- Tubos Durham de 75 mm x 10 mm.
- Matraces de 250 mL.
- Probetas de 100 mL.
- Vasos de precipitado de 100 mL.
- Pro - pipetas de 5 mL y 10 ml.
- Tubos de Ensayo de 150 mm x 20 mm con tapón de baquelita
- Tubos de Ensayo de 150 mm x 20 mm sin tapón de baquelita.
- Gradillas para tubos de ensayo.
- Espátulas de acero inoxidable
- Mecheros

5.1.1. Equipos:

- Autoclave, marca Selecta
- Estufa Esterilizadora, marca HV OVENS < 20° C a 250°C.
- Estufa Incubadora, 20°C - 50°C, marca BIONET S.A.
- Potenciómetro rango de 0 – 14, marca HANNA INSTRUMENTS.
- Balanza Constant digital de 300 g de capacidad, Marca Ohaus.
- Contador de Colonias, marca STUART SCIENTIFIC (UK).



- Microondas 10 lt, Marca Samsung.
- Refrigeradora, marca Samsung.
- Licuadora, marca Oster.

5.1.2. Medios de Cultivo y Reactivos:

- Agua peptonada, Merck, Alemania.
- Caldo Lauril triptosa, Merck, Alemania
- Caldo EC, Merck, Alemania
- Agar EMB, Difco, USA.
- Agar Baird Parker, Merck, Alemania.
- Infusión Yema de Huevo Telurito, Himedia, India.
- Alcohol Etilico comercial al 96°.

5.2. Origen de las muestras:

Las muestras de queso fresco (tradicional), fueron recolectadas de 9 lugares de expendio del queso fresco, 3 puestos de venta de queso del mercado central del Callao, 3 panaderías escogidas al azar y 3 supermercados del cercado del Callao, de forma aleatoria durante los meses de Abril a Junio el primer grupo de muestras y de Julio a Setiembre del 2014, el segundo grupo, sumando un total de 42 muestras de 100 g cada una. Se tomó nota de las condiciones higiénicas y de expendio de los lugares muestreados. Se registró la temperatura y humedad relativa del día datos obtenidos en la página web del SENAMHI.

Las muestras después de ser recolectadas fueron puestas en cajas térmicas a 4°C y llevadas al laboratorio de Microbiología de la UNAC en Chucuito – Callao.



5.3. Preparación de la Muestra:

Se homogenizaron 10 gramos de la muestra con 90 mL de agua peptonada, durante un minuto en una licuadora domestica de 4 velocidades, lo que constituyo la dilución 10^{-1} . A partir de ahí se realizaron diluciones decimales hasta la concentración 10^{-3} , estas diluciones fueron utilizadas para las dos técnicas de aislamiento y numeración de microorganismos como *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. (Ministerio de Salud, 2001).

5.4. Análisis Microbiológico:

- **Coliformes:** Para la prueba presuntiva se inocularon diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} con caldo Lauril triptosa. Como prueba confirmativa para el caso de coliformes fecales, el medio EC. Para la confirmación de *Escherichia coli* se usaron placas de agar Levine eosina azul de metileno (EMB). Posteriormente la identificación se realizó mediante la prueba de indol, rojo de metilo, Voges –Proskauer y citrato (Merck, Alemania) y finalmente la coloración Gram, los resultados fueron expresados como número probable por gramo (NMP/g) (Ministerio de Salud, 2001)
- ***Staphylococcus aureus*:** Utilizando las diluciones preparadas, se inoculó 0,1 mL en placas de agar Baird Parker (Merck, Alemania), enriquecidas con yema de huevo – Telurito de potasio, incubadas por 48 horas a 35° C. Se consideraron sospechosas las colonias que presentaron una coloración negro azabache y con un anillo blanco muy fino más una zona de aclaramiento. Se les realizo prueba de coagulasa, catalasa, coloración Gram y los resultados se registraron como UFC/g.



5.5. Análisis estadístico:

Se determinó los porcentajes que presentaron *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* en las muestras recolectadas en el mercado central del Callao, en las panaderías y en los supermercados y luego obtuvimos la correlación que hay entre *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, en estos casos usamos el programa estadístico de Excel 2013 para Windows 8.1 y el programa Minitab 17.



VI. RESULTADOS:

Se registró la temperatura ambiental de los lugares donde se tomaron las muestras durante los meses de otoño registrando una temperatura promedio de 18°C a 24°C y una humedad relativa promedio de 81% durante esta estación, mientras que en invierno la temperatura promedio oscilo entre 15°C a 20°C y la humedad relativa tuvo un promedio de 83 %, el pH de las muestras se mantuvo dentro de los límites aceptables de la norma que es 5.0 a 6,2. En cuanto a las características organolépticas de las muestras obtuvimos que 21 (50%) eran de color amarillento y 21 (50%) presentaban color blanco y en cuanto al olor característico a leche, se obtuvieron 34 (81%) muestras con olor característico y 8 (19%) con olor no característico.

Otro de los aspectos que se tuvo en cuenta fue observar la forma como se comercializaba el producto, en la mayoría de los casos estaban sin envoltura o cubiertos por una bolsa plástica sobre una fuente que contenía demasiado suero, esto se vio principalmente en el mercado central y en algunas panaderías, mientras que en los supermercados todos se obtuvieron empacados en envases termoformados y protegidos por un film de plástico a temperaturas adecuada de 4°C.

En el cuadro N° 6.1, de la página 21, observamos los resultados de la carga microbiana encontrada en las muestras de queso fresco (tradicional) muestreadas durante el periodo de otoño e invierno del 2014.



CUADRO 6.1.

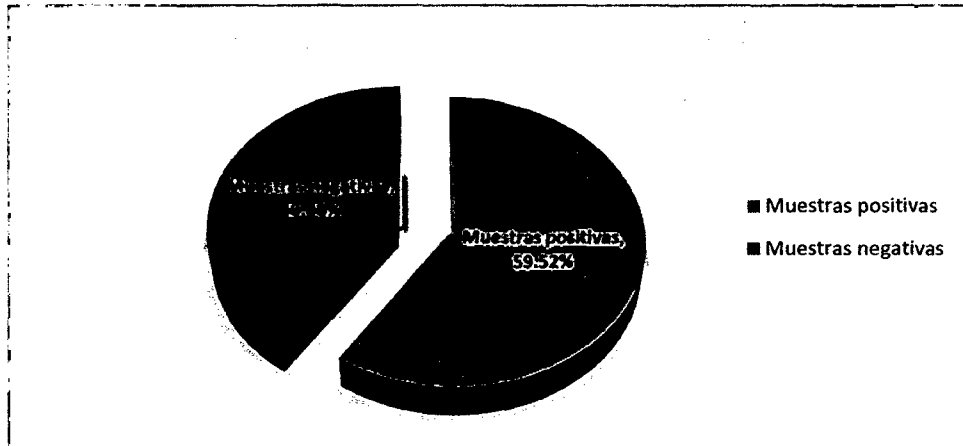
CARGA MICROBIOANA ENCONTRADA EN LAS MUESTRAS DE QUESO FRESCO TRADICIONAL DEL MERCADO DEL CALLAO.

| Muestra | <i>E. coli</i> (NMP/g) | <i>S. aureus</i> (UFC/g) | Muestra | <i>E. coli</i> (NMP/g) | <i>S. aureus</i> (UFC/g) |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | $1,1 \geq 10^3$ | $1,2 \geq 10^2$ | 22 | $>1,1 \geq 10^3$ | $6,8 \geq 10^2$ |
| 2 | $>1,1 \geq 10^3$ | $2,2 \geq 10^3$ | 23 | $2,1 \geq 10^2$ | $6,4 \geq 10^3$ |
| 3 | $4,6 \geq 10^2$ | $7,2 \geq 10^2$ | 24 | $1,1 \geq 10^3$ | $2,0 \geq 10^2$ |
| 4 | <3 | AUSENTE | 25 | <3 | AUSENTE |
| 5 | <3 | AUSENTE | 26 | <3 | AUSENTE |
| 6 | <3 | AUSENTE | 27 | <3 | $1,8 \geq 10$ |
| 7 | $4,3 \geq 10$ | $3,7 \geq 10^3$ | 28 | $1,1 \geq 10^2$ | $35 \geq 10^2$ |
| 8 | $>1,1 \geq 10^3$ | $2,0 \geq 10^2$ | 29 | $>1,1 \geq 10^3$ | $4,5 \geq 10^2$ |
| 9 | $9,3 \geq 10$ | $5,7 \geq 10^2$ | 30 | $1,1 \geq 10$ | $1,4 \geq 10^3$ |
| 10 | $1,1 \geq 10^2$ | $40 \geq 10^2$ | 31 | $2,1 \geq 10^2$ | $2,0 \geq 10^2$ |
| 11 | $>1,1 \geq 10^3$ | $2,9 \geq 10^2$ | 32 | $1,1 \geq 10^3$ | $70 \geq 10^2$ |
| 12 | $1,1 \geq 10^3$ | $7,6 \geq 10^2$ | 33 | $2,1 \geq 10^2$ | $50 \geq 10^2$ |
| 13 | <3 | AUSENTE | 34 | <3 | AUSENTE |
| 14 | <3 | AUSENTE | 35 | <3 | AUSENTE |
| 15 | $>1,1 \geq 10^3$ | AUSENTE | 36 | <3 | $2,0 \geq 10^2$ |
| 16 | $1,1 \geq 10$ | $2,5 \geq 10^2$ | 37 | $1,1 \geq 10^3$ | $7,5 \geq 10^2$ |
| 17 | $>1,1 \geq 10^3$ | $8,8 \geq 10^2$ | 38 | $1,1 \geq 10^2$ | $6,8 \geq 10^3$ |
| 18 | $9,3 \geq 10$ | $7,4 \geq 10^3$ | 39 | $1,1 \geq 10^3$ | $6,0 \geq 10^2$ |
| 19 | <3 | AUSENTE | 40 | <3 | AUSENTE |
| 20 | <3 | AUSENTE | 41 | <3 | $1,5 \geq 10^2$ |
| 21 | <3 | $1,8 \geq 10$ | 42 | <3 | $1,5 \geq 10$ |

Fuente: Propia

En el gráfico N° 6.1, de la página 22, Expresa porcentajes obtenidos en muestras positivas para *Escherichia coli*, de un total de 42 muestras analizadas.

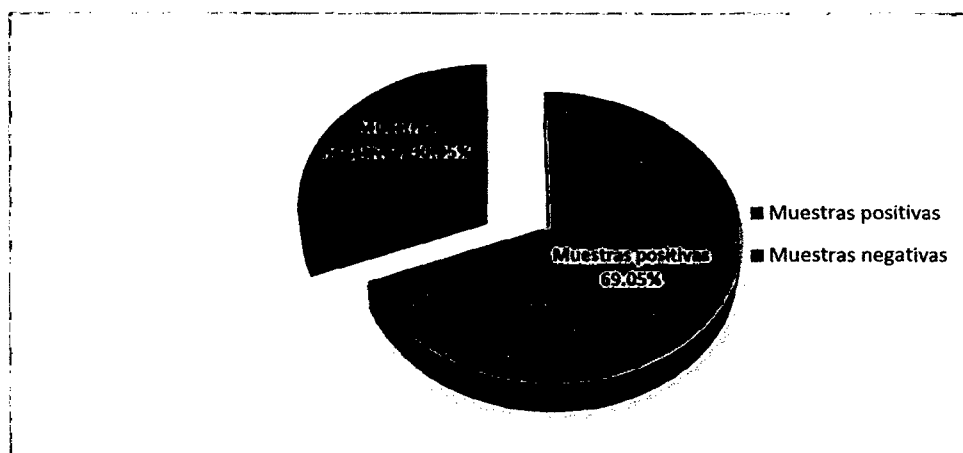
GRÁFICO N° 6.1
PORCENTAJE DE MUESTRAS CON *ESCHERICHIA COLI*



Fuente: Propia

Gráfico N° 6.2, expresa porcentajes obtenidos en muestras positivas para *Staphylococcus aureus*, de un total de 42 muestras analizadas.

GRÁFCO N° 6.2
PORCENTAJE DE MUESTRAS CON *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*



Fuente: Propia

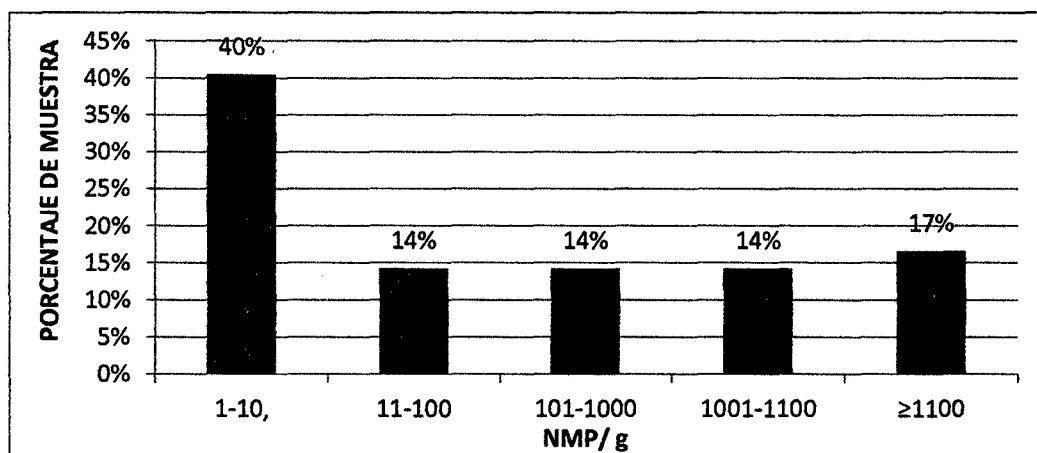
CUADRO N° 6.2
CUADRO COMPARATIVO DE LA CARGA MICROBIANA EN LAS
MUESTRAS DE QUESO FRESCO ANALIZADAS EN EL CERCADO
DEL CALLAO.

| Muestra | MERCADO CENTRAL | | PANADERÍA | | SUPERMERCADOS | |
|---------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | E. coli (NMP/g) | <i>S. aureus</i> (UFC/g) | E. coli (NMP/g) | <i>S. aureus</i> (UFC/g) | E. coli (NMP/g) | <i>S. aureus</i> (UFC/g) |
| 1 | 1,1 ≥ 10 ³ | 1,2 ≥ 10 ² | 1,1 ≥ 10 | 2,5 ≥ 10 ² | < 3 | AUSENTE |
| 2 | >1,1 ≥ 10 ³ | 2,2 ≥ 10 ³ | >1,1 ≥ 10 ³ | 8,8 ≥ 10 ² | < 3 | AUSENTE |
| 3 | 4,6 ≥ 10 ² | 7,2 ≥ 10 ² | 9,3 ≥ 10 | 7,4 ≥ 10 ³ | < 3 | AUSENTE |
| 4 | 4,3 ≥ 10 | 3,7 ≥ 10 ³ | 2,1 ≥ 10 ² | 2,0 ≥ 10 ² | < 3 | AUSENTE |
| 5 | >1,1 ≥ 10 ³ | 2,0 ≥ 10 ² | 1,1 ≥ 10 ³ | 70 ≥ 10 ² | < 3 | AUSENTE |
| 6 | 9,3 ≥ 10 | 5,7 ≥ 10 ² | 2,1 ≥ 10 ² | 50 ≥ 10 ² | >1,1 ≥ 10 ³ | AUSENTE |
| 7 | 1,1 ≥ 10 | 40 ≥ 10 ² | | | < 3 | AUSENTE |
| 8 | >1,1 ≥ 10 ³ | 2,9 ≥ 10 ² | | | < 3 | AUSENTE |
| 9 | 1,1 ≥ 10 ³ | 7,6 ≥ 10 ² | | | < 3 | 1,8 ≥ 10 |
| 10 | >1,1 ≥ 10 ³ | 6,8 ≥ 10 ² | | | < 3 | AUSENTE |
| 11 | 2,1 ≥ 10 ² | 6,4 ≥ 10 ³ | | | < 3 | AUSENTE |
| 12 | 1,1 ≥ 10 ³ | 2,0 ≥ 10 ² | | | < 3 | 1,8 ≥ 10 |
| 13 | 1,2 ≥ 10 ² | 35 ≥ 10 ² | | | < 3 | AUSENTE |
| 14 | >1,1 ≥ 10 ³ | 4,5 ≥ 10 ² | | | < 3 | AUSENTE |
| 15 | 1,1 ≥ 10 | 1,4 ≥ 10 ³ | | | < 3 | 2,0 ≥ 10 ² |
| 16 | 1,1 ≥ 10 ³ | 7,5 ≥ 10 ² | | | < 3 | AUSENTE |
| 17 | 1,1 ≥ 10 | 6,8 ≥ 10 ³ | | | < 3 | 1,5 ≥ 10 ² |
| 18 | 1,1 ≥ 10 ³ | 6,0 ≥ 10 ² | | | < 3 | 1,5 ≥ 10 |

Fuente: Propia

En el gráfico N° 6.3, se observa los porcentajes de muestras cuyos valores se refieren a *Escherichia coli* por gramo de la muestra.

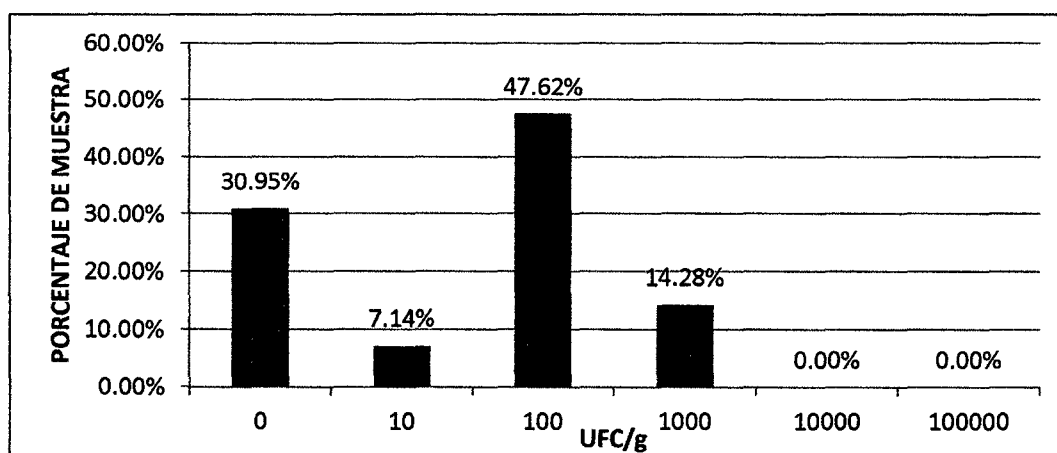
GRÁFICO N° 6.3
FRECUENCIA DE *ESCHERICHIA COLI* DE ACUERDO AL CONTENIDO POR GRAMO DE MUESTRA



Fuente: Propia.

Gráfico N° 6.4, observamos los porcentajes de muestras con un contenido de microorganismos *Staphylococcus aureus* por gramos de la muestra.

GRÁFICO N° 6.4
FRECUENCIA DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DE ACUERDO AL CONTENIDO POR GRAMO DE MUESTRA



Fuente: propia.

VII. DISCUSIÓN:

De las 42 muestras de queso fresco tradicional (véase el cuadro N° 6.1, de la página "21"), observamos que hay un alto porcentaje de muestras contaminadas con microorganismos que nos expresan condiciones higiénicas deficientes en su elaboración, transporte o comercialización (Larrañaga et al., 1999) , así lo podemos observar en el gráfico N° 6.1, en la página "22", donde se detectó en 25 muestras (60%) de las 42 totales presentaron contaminación con *Escherichia coli*, siendo su valor promedio de $4,6 \geq 10^2$ NMP/g de la muestra, valor que supera ampliamente los estándares microbiológicos de la normativa peruana.

En el gráfico N° 6.2, en la página "22", se determinó que 29 muestras (69%) de las 42 totales se presentaron contaminadas con *Staphylococcus aureus*, cuyos valores superaban los estándares microbiológicos, observándose un promedio de $2,6 \geq 10^3$ UFC/ g de la muestra, en ambos casos los valores exceden ampliamente con lo establecido en de la Norma Técnica Peruana 202.195: 2004 (INDECOPI,2004) y la Norma Técnica Sanitaria N° 071-Minsa/Digesa – V.01.- Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano 2008. (MINSa, 2008).

Cristóbal & Maurtua (2003), encontraron que el 28,1% de las muestras presentaron contaminación con *E. coli*, con valores que superaban los límite de carga microbiana establecidos por la NTP 202.087 por lo que esos productos no estaban aptos para el consumo humano y de igual manera para los casos de *S. aureus*, también hallaron 87.2% de las muestras que sobrepasaron el límite establecido por la NTP 202.087:1982, actualmente la norma vigente es la NTP 202.195: 2004.

En el gráfico N° 6.3, en la página "24", se expresa los valores obtenidos de microorganismos pero por gramo de muestra, entonces observaremos que hay 19 muestras que equivalen a 45 % de muestras con valores muy altos de *E. coli*, observamos que las de 101 – 1000 NMP/g son 6 muestras (14%), con valores entre 1001 – 1100 observamos 6 muestras (14%) y 7 muestras (17%) con valores de > 1100 NMP/g de *E. coli*. En este caso debemos tener presente que la NTP 202.195:2004, tiene como requisito microbiológico permite de $10 - 10^2$ NMP/g de *E. coli* (INDECOPI, 2004).

Rodríguez & Caldas (2009), los coliformes hallados con valores máximos de hasta 10^4 NMP/g superan los límites microbiológicos establecidos de 10^1 NMP/g, donde el 43.3 % presentaron *E. coli* de los quesos analizados y que excedieron el criterio microbiológico de alimentos procesados COVENIN 1104-96.

Igualmente Márquez & García (2007), señalaron recuentos de coliformes totales mayores de 10^8 UFC/g en 44% de queso "Telita" del estado de Bolívar y en 64% de quesos de Guárico. Recuentos más bajos, pero también excediendo a la norma, fueron evidenciados en quesos de los estados de Aragua y Miranda, reportando valores de hasta 10^6 UFC/g.

Durán et al. (2010), los recuentos de coliformes totales (NMP) fue de $2,5 \geq 10^3$, lo que demuestra un alto índice de coliformes en comparación de la Norma Colombiana, esto indicó que las muestras tuvieron un procesamiento higiénico – sanitario inadecuado, puesto que *E. coli* es considerado un microorganismo indicador de contaminación fecal.

En el gráfico N° 6.4, en la página "24", podemos apreciar los porcentajes obtenidos de muestras contaminadas con

Staphylococcus aureus en cantidad de microorganismos por gramo de las muestras, así podemos observar que 26 muestras que representan el 62% del total de 42 muestras que presentan valores altos de ***S. aureus***, así tenemos que 20 muestras presentan valores de 10^2 UFC/g, 6 muestras que presentan valores de 10^3 UFC/g, siendo el recuento más alto hallado de $7,4 \geq 10^3$ (muestra 3 de Panadería). La NTP 202.195:2004, establece requisitos microbiológicos no mayores de 10 a 10^2 UFC/g para ***Staphylococcus aureus*** (INDECOPI, 2004).

Cristóbal & Maurtua (2003), en el estudio que realizaron en los mercados municipales de Pueblo Libre – Lima, encontraron que el 87,2% de sus muestras sobrepasaron el límite establecido por la NTP 202. 087, encontrando recuentos de hasta $1,3 \geq 10^6$ UFC/g.

Díaz – Rivero & González de García (2001), encontraron en su estudio realizado muestras con cargas de ***S. aureus***, entre 100 000 y por encima de 1 000 000 UFC/g (8,34%), muestras que en realidad presentan un gran peligro para los consumidores, por tener mayor posibilidad de contener enterotoxinas, pues se ha corroborado que alimentos implicados en intoxicaciones, contienen poblaciones elevadas de microorganismos (Bécquer et al., 1997).

Lujan, Valentín & Molina (2006), reportan en su estudio realizado que un 80% de las muestras están por encima del límite máximo permitido lo que nos indica el alto grado de contaminación alcanzado por este alimento proveniente del contacto con la piel, boca y fosas nasales de quienes manipularon el alimento, así como fue observada la falta de higiene en las superficies de contacto sobre las cuales se depositaba el mismo.



Maldonado & Llanca (2007), Todas las muestras de queso de mano comercial, no cumplieron con la norma sanitaria de Venezuela, COVENIN, dado que tenían recuentos superiores a 10^4 UFC/g, lo que hace peligroso este alimento ya que la literatura consultada dice que el mínimo número de microorganismos que pueden producir toxina y ocasionar envenenamiento por alimentos es de 10^4 UFC/g.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de los quesos comercializados en los lugares muestreados en el Cercado del Callao, han presentado condiciones higiénicas muy deficientes y definitivamente no cumplen con las normas sanitarias vigentes (MINSAL, 2001), (MINSAL, 2008). Por otro lado podemos decir que los valores elevados de contaminación de las muestras, 60 % de las muestras analizadas contaminadas con *E. coli* con valores promedios de $4,6 \geq 10^2$ NMP/g y muestras contaminadas con *S. aureus* que se presentaron en un 69% del total de las muestras y que presentaron valores promedio de $2,6 \geq 10^3$ UFC/g, nos indica que sus valores están fuera de los valores límite establecidos por la NTP 202.195:2004, por lo que los productos no se presentaban aptos para el consumo humano.



VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

REFERENCIALES:

TEXTOS REFERENCIALES:

- ADAMS, M. R. y MOSS N. O. **Microbiología de los Alimentos**. Ed. Acribia S.A. Zaragoza – España 1997.
- CODEX ALIMENTARIUS. **Higiene de los Alimentos**. 4ta Edición. OMS/ FAO, Roma – Italia, 2009.
- CODEX ALIMENTARIUS. **Leche y Productos Lácteos**. 2da. Edición., OMS/ FAO, Roma – Italia, 2011.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological analytical manual online**. College Park, Maryland: FDA; 2014.
- FORSYTHE S.J. **Alimentos Seguros: Microbiología**. Ed. Acribia S.A. Zaragoza – España 2000.
- FORSYTHE S.J. **Higiene de los Alimentos, Microbiología y HACCP**. Ed. Acribia S.A. Zaragoza – España 1999.
- INDECOPI. **Leche y Productos Lácteos. Queso fresco. Requisitos. Norma Técnica Peruana: NTP 202.195**. 2da edición. Lima - PERÚ, 2004.
- INSTITUTO PANAMERICANO DE PROTECCIÓN DE ALIMENTOS Y ZONOSIS. (INPPAZ). **Sistema regional de información para la vigilancia epidemiológica de las**

enfermedades transmitidas por alimentos. Buenos Aires: Panalimentos OPS/OMS; 2002.

- **INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD. Microorganismos de los Alimentos. Volumen 1. Técnicas de análisis microbiológico.** Zaragoza: Ed. Acribia; 2000.
- **JAY J. Microbiología Moderna de los Alimentos.** Ed. Acribia, Zaragoza 1994.
- **LARRAÑAGA Idelfonso Juan, Coll. Control e Higiene de los Alimentos.** Ed Mc Graw – Hill. España 1999.
- **MOSSEL, D. A. A, MORENO GARCÍA, B. Microbiología de los Alimentos. Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos.** Ed. Acribia, S.A. Zaragoza – España 1985.
- **PASCUAL ANDERSON, María. Microbiología Alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas.** Ed. Díaz de los Santos S A, Madrid (España). 1992.
- **PERÚ, MINISTERIO DE SALUD. Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de los Alimentos y Bebidas.** Lima: Ministerio de Salud; 1998.
- **PERÚ, MINISTERIO DE SALUD. Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos. Dirección General de Salud Ambiental (Digesa).** Lima, 2001.

- PERÚ, MINISTERIO DE SALUD. **Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano.** Lima: Ministerio de Salud; 2008.
- ROBERTS DIANE, HOOPER WILLIAM. **Microbiología Práctica de los Alimentos.** Ed. Acribia S A, Zaragoza (España).2000.
- UNITED NATIONS FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Manual of food quality control: microbiological analysis.** Roma: FAO; 1992.
- VARMAN A y SUTHERLAND J. **Leche y Productos Lácteos: tecnología, química y microbiología.** Ed. Acribia. Zaragoza. España, 1994.
- YOUSEF AHMED. CARLSTROM CAROLYN. **Microbiología de los Alimentos. Manual de Laboratorio.** Ed. Acribia. S A, Zaragoza (España), 2003.

REVISTAS CIENTÍFICAS:

- ALBERTO Iván, Et al. **“Caracterización microbiológica de Salmonella en alimentos de venta callejera en un sector universitario de Bogotá, Colombia”.** *Medicas UIS.* vol.10 (13), 2010.
- ARAYA, Viviana; GALLO, Leslie; QUESADA, Carlos; CHAVEZ, Carolina; ARIAS, María Laura. **Evaluación bacteriológica de la leche y queso de cabra distribuida en el área Metropolitana**



de San José, Costa Rica. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET) y Facultad d Microbiología, Universidad de Costa Rica. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Vol. 58 (2), 2008.

- ARIAS, L. y MONTOYA, A. “Análisis bacteriológico de alimentos de venta ambulante”. Ciencia y Salud. vol.10 (2), 2000.
- ÁVILA, J. y OSORES I. “Calidad microbiológica de productos cárnicos analizados en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Fundación CIEPE, Venezuela”. Ciencia y Tecnología de Alimentos. vol.4 (1), 2012.
- BÉCQUER, Armando; LEYVA, Virginia; LARA, César; MOTA DE LA GARZA, Lidia. **Staphylococcus aureus, actividad termonucleasa y enterotoxinas en alimentos**. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Infanta N° 1158, centro Habana, Cuba, 1997.
- CABALLERO, Ángel; CARRERA José Antonio; LENGOMÍN María Elena. **Evaluación de la Vigilancia Microbiológica de Alimentos que se venden en las calles**. Rev. Cubana Alimentos Nutr. Vol. 12 (1): 7 – 10. 1998
- CABALLERO, Ángel; LENGOMÍN, María Elena. **Causas más Frecuentes de Problemas Sanitarios en Alimentos**. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Rev. Cubana Alimentos Nutr. Vol. 12 (1): 20 – 33. 1998
- CASTILLO, Maritza; TANDAZO, Dolores; LANDAZURI, Adriana. **Evaluación de la Calidad Higiénico - Sanitaria y**

Determinación de las Características Organolépticas y Físico – Químicas del queso que se expende en los mercados de la ciudad de Loja. Universidad Técnica Particular de Loja. Centro de Transferencia de Tecnología e Investigación Agroindustrial CETTIA, 2008.

- **CRISTOBAL D, R. Y MAURTUA T, D. Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus* sp. Organización Panamericana de la Salud. Revista Panamericana de Salud Pública, 2003.**
- **DÍAZ – RIVERO Cándida; GONZÁLEZ DE GARCÍA; Bedirva. *Staphylococcus aureus*, en queso blanco fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de los Andes, Mérida- Venezuela. REPYN, Vol. 2 (3), 2001.**
- **DURÁN LENGUA, Marlene; MONTERO CASTILLO, Piedad. Evaluación Higiénico – Sanitaria y Acción Antagónica de las cepas de *Lactobacilos* comerciales Frente a Microorganismos Patógenos (*Escherichia coli*) presentes en el queso de Capa del Municipio de Mompox. Revista Científica, FCV-Luz/, Vol. XX (3): 317. 2010.**
- **FERNÁNDEZ DE LARREA, Nerea; PÉREZ RODRÍGUEZ Pilar. Evolución de los resultados Microbiológicos en Alimentos de un Área Sanitaria de la Comunidad de Madrid. (1999 – 2002). Revista Salud Ambiental. Vol. 4 (1-2): 30 – 38, 2004.**



- GREGORIO, J y GARCÍA, E. **“Microflora patógena del queso blanco “telita” elaborado en cuatro estados de Venezuela”**. Anales Venezolanos de nutrición. vol.20 (1), 2007.
- LUJAN, Daniel; VALENTÍN Michelle, MOLINA Margarita. **Evaluación de la presencia de Staphylococcus aureus en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima - Perú**. Revista Salud Publica y Nutrición (RESPYN), Vol. 7 (2), 2006.
- MALDONADO Ronald; LLANCA Luis. **Estudio de la Calidad del Queso de Mano Comercializado en el Municipio Girardot, Estado Aragua, Venezuela**. Revista Científica, FCV- LUZ Vol. XVIII, (4): 431 – 436, 2008.
- MÁRQUEZ José Gregorio; GARCÍA Carmen Elena. **Microflora Patógena del Queso Blanco “telita” elaborado en cuatro estados de Venezuela**. Anales Venezolanos de Nutrición. Vol. 20 (1): 17 – 21. 2007.
- MÁRQUEZ José Gregorio; GARGÍA Carmen Elena. **Efecto de la nisina sobre la Microflora patógena del queso blanco artesanal tipo “telita” elaborado en una quesera de Upata, Estado Bolívar, Venezuela**. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología; vol. 27: 108 – 111. 2007.
- PLAZA, L. y MORALES F. **“Análisis microbiológicos en queso fresco que se expenden en supermercados en la ciudad de Guayaquil. Determinando la presencia o ausencia de Listeria y Salmonella”**. Repertorio de la Escuela Politécnica del Litoral. vol. 9 (12), 2013.

- PUENTE, ELTON, Et al. “Determinación de la calidad microbiológica de productos lácteos elaborados en una Institución de Educación Superior”. Universidad Autónoma de Potosí. vol. 8 (18), 2011.
- RAMÍREZ LÓPEZ C., VÉLEZ – RUIZ J. Quesos Frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. Rev. Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos. Vol. 6 (2): 131 – 148, 2012.
- RODRÍGUEZ Carmen, CALDAS Liz, OGEERALLY Patrick. Calidad sanitaria en queso artesanal tipo “telita”. Upata, estado Bolívar, Venezuela. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología Vol. 29: 98 – 102, 2009.
- ROMERO CASTILLO, P.; LEYVA RUELAS, G.; SANTOS MORENO, A. Evaluación de la Calidad Sanitaria de Quesos Crema Tropical Mexicano d la región de Tonalá, Chiapas. Revista Mexicana de Ingeniería Química. Vol. 8 (1): 111 – 119. 2009.
- VASEK Olga, CABRERA R., CORONEL G.J., DE GIORDI G.S., FUSCO A.J. Análisis de Riesgos en la Elaboración de queso Artesanal de Corrientes (Argentina). FACENA, Vol. 20: 13 – 22, 2004.
- VÁSQUEZ, Nubia, Et al. “Evaluación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del queso blanco a nivel de distribuidores, estado Lara, Venezuela”. Zootecnia tropical. vol.30 (3), 2012.

IX. APÉNDICES

APÉNDICE N°1
DATOS GENERALES

| Muestra | E. coli (NMP/g) | S. aureus (UFC/g) | pH | Color | Olor |
|---------|--------------------|-------------------|-----|-------------|-------------------|
| 1 | $1,1 \geq 10^3$ | $1,2 \geq 10^2$ | 5,8 | blanco | Característico |
| 2 | $>1,1 \geq 10^3$ | $2,2 \geq 10^3$ | 5,6 | amarillento | Característico |
| 3 | $4,6 \geq 10^2$ | $7,2 \geq 10^2$ | 5,5 | amarillento | Característico |
| 4 | < 3 | AUSENTE | 5,7 | blanco | Característico |
| 5 | < 3 | AUSENTE | 5,7 | amarillento | Característico |
| 6 | < 3 | AUSENTE | 5,9 | blanco | Característico |
| 7 | $4,3 \geq 10$ | $3,7 \geq 10^3$ | 5,9 | amarillento | Característico |
| 8 | $>1,1 \geq 10^3$ | $2,0 \geq 10^2$ | 5,2 | amarillento | No Característico |
| 9 | $9,3 \geq 10^2$ | $5,7 \geq 10^2$ | 5,6 | amarillento | Característico |
| 10 | $1,1 \geq 10^2$ | $40 \geq 10^2$ | 5,5 | blanco | Característico |
| 11 | $>1,1 \geq 10^3$ | $2,9 \geq 10^2$ | 5,9 | amarillento | Característico |
| 12 | $1,1 \geq 10^3$ | $7,6 \geq 10^2$ | 5,8 | blanco | Característico |
| 13 | <3 | AUSENTE | 6,1 | blanco | Característico |
| 14 | <3 | AUSENTE | 6,0 | amarillento | Característico |
| 15 | $>1,1 \geq 10^3$ | AUSENTE | 6,1 | blanco | Característico |
| 16 | $1,1 \geq 10$ | $2,5 \times 10^2$ | 5,8 | amarillento | Característico |
| 17 | $>1,1 \geq 10^3$ | $8,8 \geq 10^2$ | 5,6 | amarillento | No Característico |
| 18 | $9,0 \geq 10^2$ | $7,4 \geq 10^3$ | 5,9 | amarillento | Característico |
| 19 | <3 | AUSENTE | 6,1 | blanco | Característico |
| 20 | <3 | AUSENTE | 6,1 | blanco | Característico |
| 21 | <3 | $1,8 \geq 10$ | 6 | blanco | Característico |
| 22 | $>1,1 \geq 10^3$ | $6,8 \geq 10^2$ | 5,7 | amarillento | No Característico |
| 23 | $2,1 \geq 10^2$ | $6,4 \geq 10^3$ | 5,5 | amarillento | No Característico |
| 24 | $1,1 \geq 10^3$ | $2,0 \geq 10^2$ | 5,3 | amarillento | No Característico |
| 25 | <3 | AUSENTE | 6,1 | blanco | Característico |
| 26 | <3 | AUSENTE | 6,1 | blanco | Característico |
| 27 | <3 | $1,8 \geq 10$ | 6,1 | blanco | Característico |
| 28 | $1,1 \geq 10^2$ | $35 \geq 10^2$ | 5,0 | amarillento | No Característico |
| 29 | $>1,1 \times 10^3$ | $4,5 \times 10^2$ | 5,7 | amarillento | No característico |
| 30 | $1,1 \geq 10$ | $1,4 \times 10^4$ | 5,6 | blanco | Característico |
| 31 | $2,1 \times 10^3$ | $2,0 \geq 10^2$ | 5,9 | amarillento | Característico |
| 32 | $1,1 \times 10^3$ | 70×10^2 | 5,5 | amarillento | No característico |
| 33 | $2,1 \geq 10^2$ | $50 \geq 10^3$ | 5,6 | blanco | Característico |
| 34 | <3 | AUSENTE | 6,0 | blanco | Característico |
| 35 | <3 | AUSENTE | 6,2 | amarillento | Característico |
| 36 | <3 | $2,0 \geq 10^2$ | 5,6 | blanco | Característico |
| 37 | $1,1 \geq 10^3$ | $7,5 \geq 10^2$ | 5,5 | amarillento | No Característico |
| 38 | $1,1 \times 10^2$ | $6,8 \geq 10^3$ | 5,6 | amarillento | Característico |
| 39 | $1,1 \geq 10^3$ | $6,0 \geq 10^2$ | 5,9 | amarillento | Característico |
| 40 | <3 | AUSENTE | 6,2 | blanco | Característico |
| 41 | <3 | $1,5 \geq 10^2$ | 6,1 | blanco | Característico |
| 42 | <3 | $1,5 \times 10$ | 6,0 | blanco | Característico |

Fuente Propia.

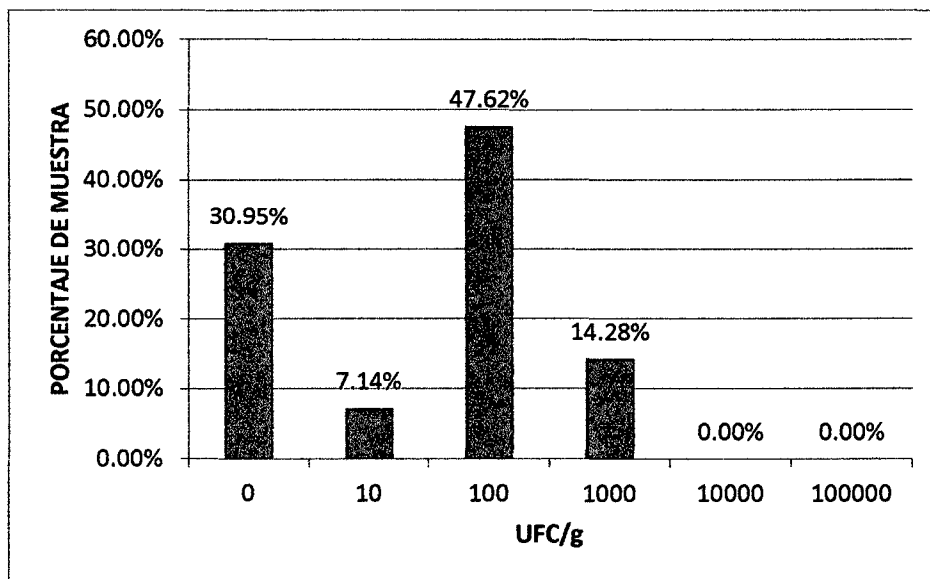
APÉNDICE N°2

FRECUENCIA DE S. AUREUS DE ACUERDO AL CONTENIDO POR GRAMO DE MUESTRA

| UFC/ g | número de muestras | % de muestras |
|--------|--------------------|---------------|
| 0 | 13 | 30.95% |
| 10 | 3 | 7.14% |
| 100 | 20 | 47.62% |
| 1000 | 6 | 14.28% |
| 10000 | 0 | 0.00% |
| 100000 | 0 | 0.00% |
| total | 42 | 100.00% |

Fuente: Propia.

FRECUENCIA DE S. AUREUS DE ACUERDO AL CONTENIDO POR GRAMO DE MUESTRA



Fuente: Propia.

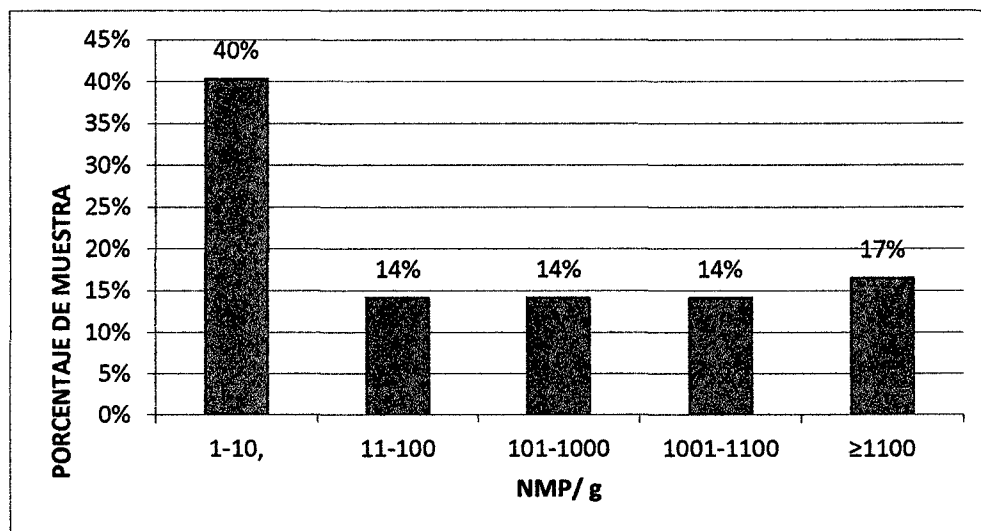
APÉNDICE N°3

FRECUENCIA DE ESCHERICHIA COLI DE ACUERDO AL CONTENIDO POR GRAMO DE MUESTRA

| NMP/ g | número de muestras | % de muestras |
|-----------|--------------------|---------------|
| 1-10, | 17 | 40% |
| 11-100 | 6 | 14% |
| 101-1000 | 6 | 14% |
| 1001-1100 | 6 | 14% |
| ≥1100 | 7 | 17% |
| TOTAL | 42 | 100% |

Fuente: Propia.

FRECUENCIA DE ESCHERICHIA COLI DE ACUERDO AL CONTENIDO POR GRAMO DE MUESTRA



Fuente: Propia.

X. ANEXOS:

ANEXO N° 1

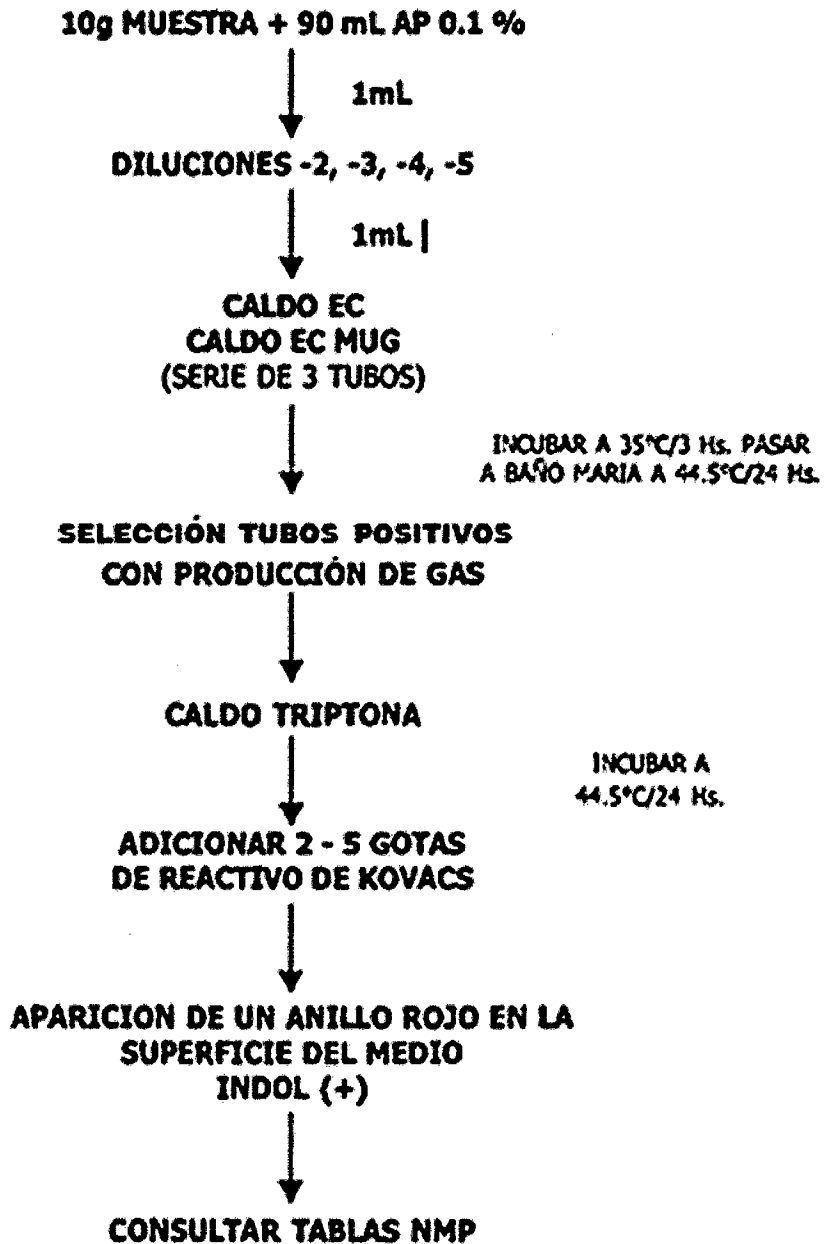
MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | METODOLOGÍA | UNIVERSO |
|---|---|---|--|--|
| <p>Problema general:</p> <p>¿En qué medida la forma de comercialización de los quesos frescos, que se expenden en mercados de la provincia del Callao – Cercado afectará su calidad sanitaria?</p> | <p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar la calidad higiénico sanitaria de los quesos frescos expendidos en Callao – Cercado</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>1.- Determinar la forma de comercialización de quesos frescos en Callao – Cercado. 2.- Evaluar la cantidad de microorganismos patógenos presente por gramo de alimento 3.- Evaluar las características organolépticas y pH del producto. 4.- Registrar la humedad relativa y la temperatura ambiental del Callao – Cercado.</p> | <p>Hipótesis General:</p> <p>Los quesos frescos, que se comercializan sin pasteurizar y mal refrigerados, en mercados de la provincia del Callao – Cercado, exceden en carga microbiana patógena a los límites permitidos en la norma sanitaria vigente en el Perú, dando como resultado, una mala calidad sanitaria del producto.</p> | <p>Tipo:</p> <p>La investigación es : 1.-Investigación es experimental pura.</p> <p>Método:</p> <p>Experimental</p> | <p>Universo:</p> <p>El universo está constituido por 42 muestras entre los meses de Marzo – Junio y de Julio – Octubre, donde se tomaran 3 muestras por semana de los lugares de expendio:</p> <p>1.- Ambulantes 2.- Alimento almacenado con otros alimentos 3.- Supermercados.</p> <p>Muestra:</p> <p>Se tomara 3 unidades de 100g de queso cada una para luego ser tratada según las normas establecidas. Haciendo un total de 42 análisis a realizar.</p> |

Fuente: Propia.

ANEXO N°2

**NUMERACION DE ORGANISMOS
COLIFORMES FECALES (NMP)**



Fuente: Digesa, Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos

2001

ANEXO N°3

IDENTIFICACION DE COLIFORMES PRUEBA DEL IMVIC

MUESTRA N°:
AISLAMIENTO N°:

FECHA:

PRUEBAS BIOQUIMICAS Y SEROLOGICAS

| PRUEBA | RESULTADO OBTENIDO | RESULTADO ESPERADO |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| GRAM | | BACIOS GRAM NEGATIVOS |
| INDOL | | (ANILLO ROJO) |
| ROJO DE METILO | | (COLORACION ROJA) |
| PRUEBA DE VOGES PROSKAUER | | (COLORACION ROSADA) |
| CITRATO DE SODIO | | (CAMBIO DEL COLOR VERDE AL AZUL) |

Conclusión:

Fuente: Digesa, Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos
2001.



ANEXO N°4

Tabla N° 1. Para 3 tubos cada uno 0.1, 0.01 y 0.001 gramos de Inoculo, los NMPs por gramo y 95% de intervalo de confianza

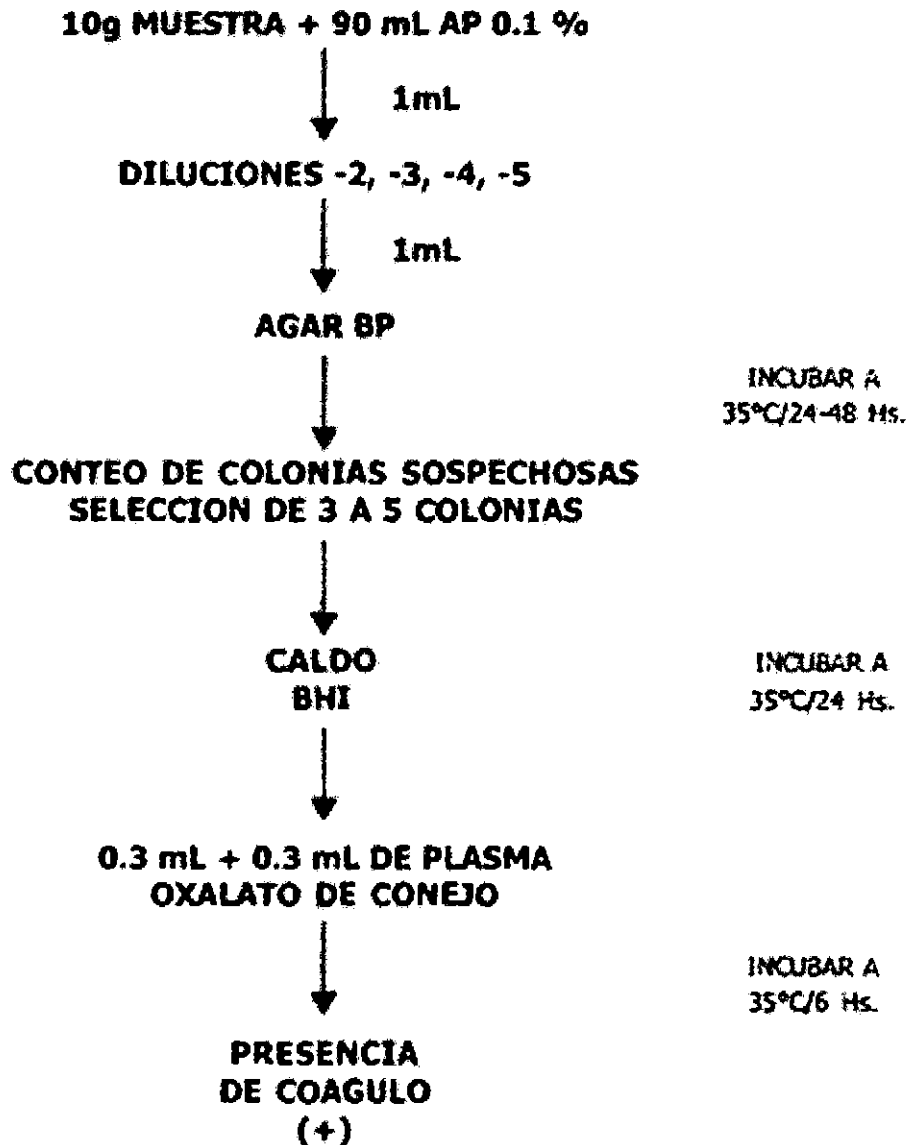
| Pos. tubos | | | NMP/g | Conf. lim. | | Pos. tubos | | | NMP/g | Conf. lim. | |
|------------|------|-------|-------|------------|------|------------|------|-------|-------|------------|-------|
| 0.10 | 0.01 | 0.001 | | Low | High | 0.10 | 0.01 | 0.001 | | Low | High |
| 0 | 0 | 0 | <3.0 | - | 9.5 | 2 | 2 | 0 | 21 | 4.5 | 42 |
| 0 | 0 | 1 | 3.0 | 0.15 | 9.6 | 2 | 2 | 1 | 28 | 8.7 | 94 |
| 0 | 1 | 0 | 3.0 | 0.15 | 11 | 2 | 2 | 2 | 35 | 8.7 | 94 |
| 0 | 1 | 1 | 6.1 | 1.2 | 18 | 2 | 3 | 0 | 29 | 8.7 | 94 |
| 0 | 2 | 0 | 6.2 | 1.2 | 18 | 2 | 3 | 1 | 36 | 8.7 | 94 |
| 0 | 3 | 0 | 9.4 | 3.6 | 38 | 3 | 0 | 0 | 23 | 4.6 | 94 |
| 1 | 0 | 0 | 3.6 | 0.17 | 18 | 3 | 0 | 1 | 38 | 8.7 | 110 |
| 1 | 0 | 1 | 7.2 | 1.3 | 18 | 3 | 0 | 2 | 64 | 17 | 180 |
| 1 | 0 | 2 | 11 | 3.6 | 38 | 3 | 1 | 0 | 43 | 9 | 180 |
| 1 | 1 | 0 | 7.4 | 1.3 | 20 | 3 | 1 | 1 | 75 | 17 | 200 |
| 1 | 1 | 1 | 11 | 3.6 | 38 | 3 | 1 | 2 | 120 | 37 | 420 |
| 1 | 2 | 0 | 11 | 3.6 | 42 | 3 | 1 | 3 | 160 | 40 | 420 |
| 1 | 2 | 1 | 15 | 4.5 | 42 | 3 | 2 | 0 | 93 | 18 | 420 |
| 1 | 3 | 0 | 16 | 4.5 | 42 | 3 | 2 | 1 | 150 | 37 | 420 |
| 2 | 0 | 0 | 9.2 | 1.4 | 38 | 3 | 2 | 2 | 210 | 40 | 430 |
| 2 | 0 | 1 | 14 | 3.6 | 42 | 3 | 2 | 3 | 290 | 90 | 1,000 |
| 2 | 0 | 2 | 20 | 4.5 | 42 | 3 | 3 | 0 | 240 | 42 | 1,000 |
| 2 | 1 | 0 | 15 | 3.7 | 42 | 3 | 3 | 1 | 460 | 90 | 2,000 |
| 2 | 1 | 1 | 20 | 4.5 | 42 | 3 | 3 | 2 | 1100 | 180 | 4,100 |
| 2 | 1 | 2 | 27 | 8.7 | 94 | 3 | 3 | 3 | >1100 | 420 | - |

Fuente: Digesa, Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos 2001.



ANEXO N°5

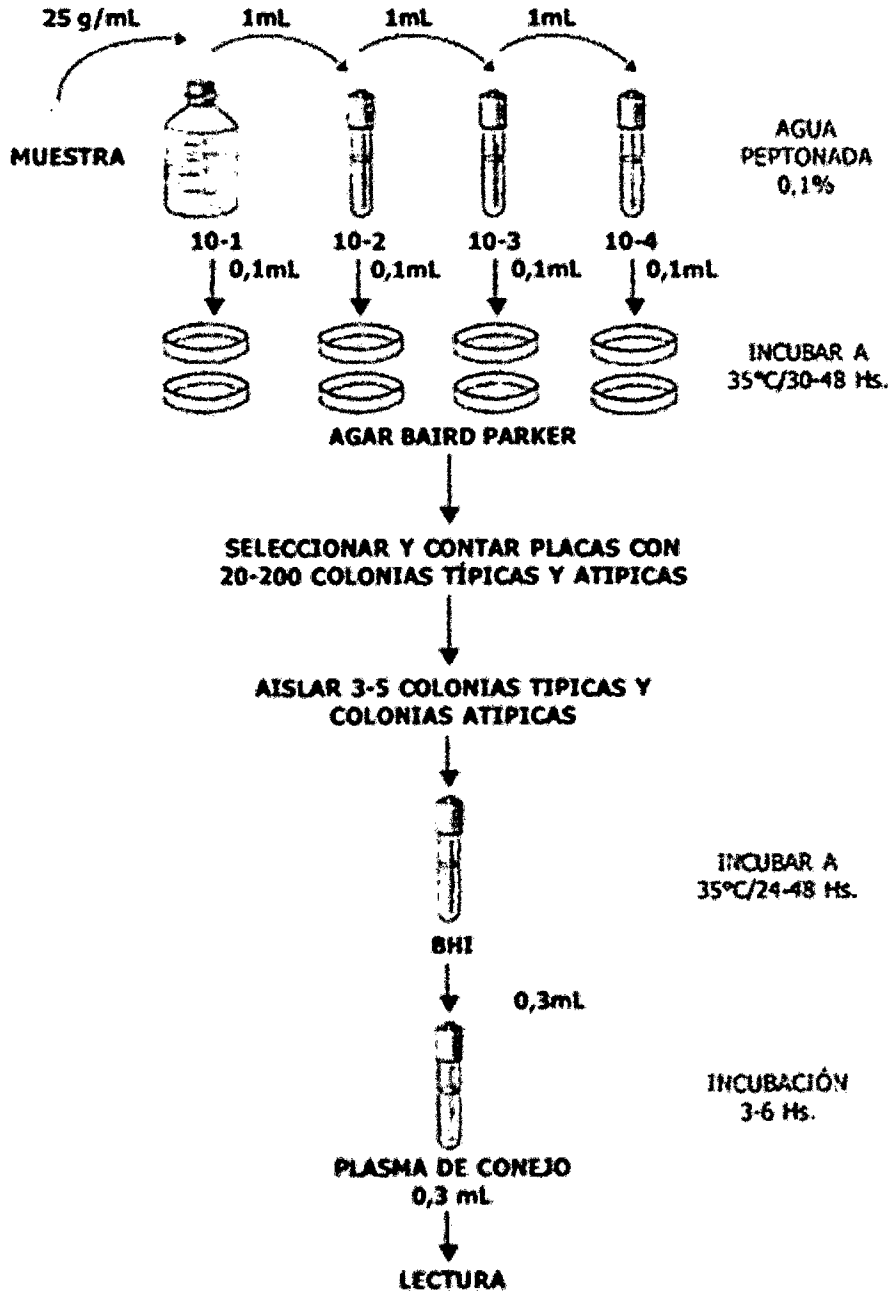
**NUMERACION DE *Staphylococcus aureus*
COAGULASA POSITIVO**



Fuente: Digesa, Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos
2001

ANEXO N°6

NUMERACION DE *Staphylococcus aureus*
COAGULASA POSITIVO



Fuente: Digesa, Manual de Análisis Microbiológico de Alimentos
2001

ANEXO N°7

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

| 1.8 Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucayalino, otros). | | | | | | |
|--|-----------|-------|---|---|-----------------|--------|
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Límite por 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 | --- |
| 1.9 Quesos madurados (camembert, brie, roquefort, gorgonzola, cuartirolo, cajamarca, tilsit, andino, majes, characato, sabandía, dambo, gouda, edam, paria, ormental, gruyero, cheddar, provolone, amazónico, parmesano, otros). | | | | | | |
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Límite por g | |
| | | | | | m | M |
| Coliformes | 5 | 3 | 5 | 2 | 2×10^2 | 10^3 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10^2 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | -- |
| <i>Salmonella sp.</i> | 10 | 2 | 5 | 0 | Ausencia /25 g | --- |
| 1.10 Quesos procesados (fundidos: laminados, rallados, en pasta, en polvo). | | | | | | |
| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Límite por g | |
| | | | | | m | M |
| Coliformes | 6 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10^2 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 8 | 3 | 5 | 1 | 10 | 10^2 |

Fuente: Digesa, Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y bebidas de consumo humano. 2008.