



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**DETERMINACIÓN DE *Listeria spp.* EN QUESO
FRESCO ARTESANAL DEL CENTRO POBLADO
DE CCERABAMBA**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS

AUTOR:

Bach. CÉSAR ALFREDO HUAMÁN BRAVO

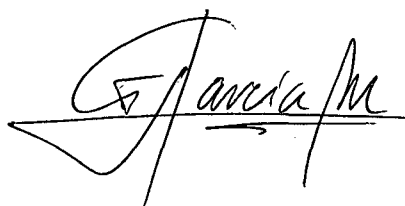
Callao, Agosto del 2013

PERÚ

El presente trabajo de investigación denominado “**DETERMINACIÓN DE *Listeria spp.* EN QUESO FRESCO ARTESANAL DEL CENTRO POBLADO DE CCERABAMBA**” fue realizado bajo la asesoría y la autoría de:



Asesor: Dra. Ing. Danitza Guerrero Alva



Co-asesor: Blgo. Ing. Arturo García Merino

Autor: Bach. César Alfredo Huamán Bravo

**DETERMINACIÓN DE *Listeria spp.* EN QUESO
FRESCO ARTESANAL DEL CENTRO POBLADO
DE CCERABAMBA**

DEDICATORIA:

Dedico esta tesis a mis padres Benigno Huamán Pereira y Aldegunda Bravo Bardales y a mis hermanos; quienes siempre me apoyaron y creyeron en mí y no me abandonaron.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme vivir y llegar a cumplir este sueño y poner en mi camino a todas las maravillosas personas que he encontrado en mi vida.

A la Dra. Ing. Daniza Alva Guerrero por su apoyo incondicional, paciencia y dedicación con mi tesis, amistad, confianza que me transmite y ayudarme a mejorar en lo profesional y personal.

Al Blgo. Ing. Arturo García Merino por la orientación y el apoyo con los materiales para el desarrollo del presente estudio de investigación.

Al Dr. Ing. Ronald Bellido Flores por su apoyo incondicional, amistad, buenos consejos, colaboración y abrirme las puertas al conocimiento.

A mis hermanos Mariana Huamán, Rolando Huamán y Maritriz Huamán por el apoyo incondicional a lo largo el desarrollo de mi tesis.

A mis tías Clotilde Huamán, Inés Huamán y mi tío Baltasar por abrirme las puertas de su casa y brindarme un cariño incondicional.

A los señores Juan Pablo Ccorahua y Gregoria Truyenque por el apoyo brindado para la realización del presente estudio de investigación.

Al profesor Walter Tarazona Dextre por abrirme las puertas del laboratorio de Chucuito y por su gran apoyo y confianza depositada en mi persona.

Al Dr. Ing. José Cáceres Paredes y al Sr. Walter por abrirme las puertas de los laboratorios del CET y por la confianza depositada.

A la Lic. Guisella Aguilar Díaz por la orientación y el apoyo brindado en todo el transcurso del presente trabajo de investigación.

Al Sres. Jasón Ramos Cornejo y Edgar López de la Cruz por el apoyo incondicional brindado para cumplir con el objetivo trazado.

Al Ing. Abner Chujutalli sales por el apoyo brindado en el primer trabajo de campo y ayudarme a ver otros puntos de vista.

A todos aquellos que olvido de mencionar y que me ayudaron para llegar hasta aquí y ahora.

RESUMEN

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo principal determinar la presencia de *Listeria spp.* en el queso de Ccerabamba, para el cual se analizaron un total de 12 muestras, mediante el método propuesto por el FDA/BAM ON LINE 8 Th Ed. January 2001 chapter 10 revisión 1998, para lo cual los productores (P1 y P2) elaboraron cada uno un lote de 12 unidades de queso, del cual se tomaron (n= 06) muestras de cada productor mediante un muestreo aleatorio simple; para ser procesadas acorde a la metodología citada.

Se reportó que el 100 % de las muestras formaron colonias típicas de *Listeria spp.*, con formación de zonas oscuras donde crecieron las colonias en Agar Palcam; se confirmó la presencia del género *Listeria* por medio de la prueba de catalasa. En comparación con los resultados reportados por otros autores sobre la presencia de *Listeria spp.* en queso fresco en Perú, Colombia, Cuba y Guatemala, se plantearía una mayor probabilidad de presencia de *Listeria monocytogenes* en el queso de Ccerabamba, el cual puede atentar contra la salud del consumidor causando tras su consumo listeriosis.

Se aplicó en paralelo un tratamiento térmico (75 °C/ 15 seg.), el cual tuvo como objetivo mejorar la calidad microbiológica del queso de Ccerabamba, debido a que se observaron deficientes Prácticas de Manufactura en todo su proceso productivo; así lo refleja el reporte de ensayo realizado a una muestra no pasteurizada, la cual no cumplió con los requisitos microbiológicos de la normativa sanitaria para este tipo de producto.

Los resultados microbiológicos reportados tras la aplicación del tratamiento térmico cumplen con los requisitos especificados en la normativa sanitaria; con el cual queda sustentada la aplicación de un tratamiento térmico para la obtención de un queso de calidad sanitaria apto para el consumo humano.

ABSTRACT

The main purpose of the hereby research study was to determine the presence of *Listeria spp.* in Ccerabamba cheese. A total of 12 samples were analyzed by the suggested method - FDA/BAM ON LINE 8th Ed. January 2001. Chapter 10, Revision 1998 and each producer (P1 and P2) prepared a lot of 12 cheese units and samples (n= 06) were taken by a simple random sampling to be process according to the methodology aforementioned.

It was reported that 100% of samples formed typical *Listeria spp.* colonies with a formation of dark areas where colonies grew in Palcam Agar. The presence of *Listeria* genus was confirmed by the catalase test. In comparison with the results reported by other authors about the presence of *Listeria spp.* in fresh cheese in Peru, Colombia, Cuba and Guatemala, there would be a great probability of *Listeria monocytogenes* in Ccerabamba cheese which could put consumer health at risk after its consumption.

In parallel, a thermal treatment was applied (75 °C/ 15 sec.), the purpose was to improve the microbiological quality of Ccerabamba cheese because poor Manufacturing Practices were observed during their productive process as it is shown in the testing report carried out in a non-pasteurized sample which did not fulfill with the microbiological requirements of health standard for this kind of product.

After the use of thermal treatment, the microbiological results reported fulfills with the requirements set forth in the health normative; hence, the use of thermal treatment to obtain cheese of health quality suitable for human consumption is supported.

ÍNDICE

	Página
PORTADA	i
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE	ix
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
I. EL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema.....	4
1.3. Formulación de la Hipótesis.....	4
1.4. Objetivo de la investigación.....	4
1.5. Justificación de la investigación.....	5
1.6. Limitaciones del estudio	5
1.7. Viabilidad del estudio.....	5
II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes del problema.....	7
2.2. Bases teóricas.....	12
2.2.1. La leche	12
2.2.2. El queso	18
2.2.3. Características del microorganismo involucrado en el presente trabajo de investigación.....	26
2.3. Definiciones conceptuales.....	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1. Lugar de ejecución del trabajo de investigación	30
3.1.1. Ubicación, localización y situación del área geográfica de estudio.....	30
3.2. Materiales y métodos.....	31

3.2.1. Materiales.....	31
3.2.2. Medios y reactivos.....	31
3.2.3. Equipos.....	32
3.3. Método de investigación.....	32
3.3.1. Tipo de investigación.....	32
3.3.2. Población y muestra.....	32
3.3.3. Criterio de selección de productores.....	33
3.3.4. Condicionamiento del peso de las muestras para la determinación de <i>Listeria spp</i>	33
3.3.5. Homogeneidad de las muestras.....	33
3.3.6. Lotes elaborados por los productores (P1 y P2).....	34
3.3.7. Toma de muestras.....	34
3.3.8. Traslado de las muestras.....	34
3.3.9. Diseño de investigación.....	35
IV. RESULTADOS.....	48
4.1. Fase 1.....	48
4.2. Fase 2.....	48
V. DISCUSIÓN.....	62
VI. CONCLUSIÓN.....	71
VII. RECOMENDACIÓN.....	72
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
IX. ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro Nº1: Composición bioquímica de la leche de acuerdo a la raza.....	12
Cuadro Nº2: Composición proteica de la leche	14
Cuadro Nº3: Materia nitrogenadas no proteicas.....	14
Cuadro Nº4: Propiedades físico-químicas de la leche.....	15
Cuadro Nº5: Criterio microbiológico para queso fresco.....	39
Cuadro Nº6: Clasificación físico-química de queso fresco	41
Cuadro Nº7: Escala discriminativa y puntuación	46
Cuadro Nº8: Resultado físico-químico de la leche de P1 y P2.....	49
Cuadro Nº9: Resultado de balance de masa y rendimiento quesero 1 ^{era} etapa .	50
Cuadro Nº10: Análisis sensorial descriptivo.....	51
Cuadro Nº11: Resultado de <i>Listeria spp.</i> de los productores (P1 y P2).....	54
Cuadro Nº12: Resultados microbiológicos del queso de Ccerabamba	55
Cuadro Nº13: Resultado físico-químico de P1.....	56
Cuadro Nº14: Aporte calórico del queso fresco de P1 - 1 ^{era} etapa	57
Cuadro Nº15: Resultado físico-químico de la leche de P1 - 2 ^{da} etapa	57
Cuadro Nº16: Balance de masa y rendimiento quesero de P1 - 2 ^{da} etapa	58
Cuadro Nº17: Resultado microbiológico de queso de Ccerabamba pasteurizado	59
Cuadro Nº18: Resultados físico-químicos del queso de P1 - 2 ^{da} etapa.....	59
Cuadro Nº19: Aporte calórico del queso de Ccerabamba pasteurizado	60
Cuadro Nº20: Resultados del análisis sensorial escala Hedónica	60
Cuadro Nº21: Medidas estadísticas descriptivas	61
Cuadro Nº22: Requerimiento de muestras para la Fase 2.....	84
Cuadro Nº23: Quesos de Ccerabamba con peso de 30-50g - P1	96
Cuadro Nº24: Quesos de Ccerabamba con peso de 240-270g - P1.....	96
Cuadro Nº25: Quesos de Ccerabamba con peso de 30-50g - P2	97
Cuadro Nº26: Quesos de Ccerabamba con peso de 240-270g - P2.....	97
Cuadro Nº27: Quesos de Ccerabamba pasteurizado con peso de 240-270g.....	98
Cuadro Nº28: Análisis de peligros microbiológicos.....	106

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura Nº1: Componentes principales de la leche	12
Figura Nº2: Hidrólisis enzimática de la caseína kappa.....	24
Figura Nº3: Formación del gel o cuajada.....	25
Figura Nº4: Ubicación geográfica del centro poblado de Ccerabamba.....	31
Figura Nº5: Esquema para la determinación de <i>Listeria spp.</i>	38
Figura Nº6: Determinación de <i>Listeria spp.</i> en el queso fresco artesanal de Ccerabamba.....	43
Figura Nº7: Aplicación de un tratamiento térmico al proceso de elaboración del queso de Ccerabamba.....	46
Figura Nº8: Oscurecimiento del Agar Palcam por degradación de la esculina ...	52
Figura Nº9: Placas con colonias de <i>Listeria spp.</i> de P1.....	52
Figura Nº10: Placas con colonias de <i>Listeria spp.</i> de P2.....	53
Figura Nº11: Colonias de <i>Listeria spp.</i>	53
Figura Nº12: Prueba de la catalasa a las colonias de <i>Listeria spp.</i>	54
Figura Nº13: Porcentaje de muestras positivas para <i>Listeria spp.</i>	55
Figura Nº14: Composición físico-química del queso P1 – 1 ^{era} etapa	56
Figura Nº15: Aplicación de tratamiento térmico	58
Figura Nº16: Composición físico-química del queso de Ccerabamba pasteurizado – 2 ^{da} etapa.....	59
Figura Nº17: Pastoreo extensivo.....	82
Figura Nº18: Pastos usados en la alimentación.....	83
Figura Nº19: Razas de ganado vacuno de la zona.....	83
Figura Nº20: Eviscerado del cerdo.....	86
Figura Nº21: Estomago del cerdo	86
Figura Nº22: Retiro del cuajo del estómago	86
Figura Nº23: Secado del cuajo	87
Figura Nº24: Maceración del cuajo	87
Figura Nº25: Flujo de obtención y preparación del cuajo cerdo	88
Figura Nº26: Ordeño manual.....	89

Figura Nº27: Tipos de colado de la leche	90
Figura Nº28: Adición del cuajo natural.....	90
Figura Nº29: Formación de los coágulos de caseína	91
Figura Nº30: Batido manual de la cuajada	92
Figura Nº31: Moldeado y desuerado manual en el balde.....	92
Figura Nº32: 2 ^{do} moldeado y desuerado manual en el balde	93
Figura Nº33: Salado manual.....	94
Figura Nº34: Desuerado final en el balde	94
Figura Nº35: Flujo de elaboración del queso de Ccerabamba	95
Figura Nº36: Balance de masa 1 ^{era} etapa de P1	96
Figura Nº37: Balance de masa 1 ^{era} etapa de P2	97
Figura Nº38: Balance de masa 2 ^{da} etapa de P1.....	98
Figura Nº39: Envasado primario y secundario de las muestras	99
Figura Nº40: Rotulado del segundo envase	99
Figura Nº41: Acondicionado y empaclado de las muestras	99
Figura Nº42: Ambiente de trabajo limpiado y desinfectado.....	101
Figura Nº43: Pesado de muestra para análisis.....	101
Figura Nº44: Homogenizado de la muestra	102
Figura Nº45: Primera incubación a 30°C	102
Figura Nº46: Licuado del Agar Palcam.....	103
Figura Nº47: Vertido del Agar en placas	103
Figura Nº48: Esterilización del asa de siembra	104
Figura Nº49: Sembrado por el método de estrías.....	104
Figura Nº50: Colonias de <i>Listeria spp</i>	105
Figura Nº51: Prueba de catalasa	105
Figura Nº52: Numero de votos sobre el color.....	108
Figura Nº53: Numero de votos sobre el olor.....	108
Figura Nº54: Numero de votos sobre el sabor	109
Figura Nº55: Numero de votos sobre la textura	109
Figura Nº56: Numero de votos sobre la aceptabilidad.....	110
Figura Nº57: Proteína (g/100) (Nx6.38).....	111
Figura Nº58: Grasa (g/100).....	111

Figura Nº59: Carbohidratos	111
Figura Nº60: Fibra (g/100g)	112
Figura Nº61: Ceniza (g/100g)	112
Figura Nº62: Actividad de agua (a_w)	112
Figura Nº63: pH.....	113
Figura Nº64: Humedad (5g)	113
Figura Nº65: Cloruros (g/100g).....	113

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Los productos alimenticios a disposición de los consumidores son muy variados. No obstante, a pesar de los progresos en medicina, la ciencia de los alimentos y la tecnología de la producción alimentaria; las enfermedades debidas a los microorganismos patógenos de los alimentos siguen siendo un importante problema sanitario y económico actualmente.

Las enfermedades transmitidas por alimentos, son uno de los principales problemas de salud tanto nacional como internacional. Estas enfermedades son causadas ya sea por microorganismos patógenos o por las toxinas que estos generan.

Existen dos categorías de enfermedades transmitidas por alimentos, las intoxicaciones alimentarias, causadas por las toxinas que producen los microorganismos; y las infecciones alimentarias, causadas por el crecimiento de microorganismos en el cuerpo humano, después de haber ingerido alimentos contaminados; siendo los síntomas más corrientes molestias estomacales, náuseas, vómitos, diarrea y fiebre.

El análisis microbiológico de los alimentos, al final de la producción, ("comprobación del producto final") es una práctica estándar en la industria alimentaria desde hace décadas. Es muy conveniente reconocer ahora que el ensayo microbiológico de los alimentos debe realizarse como una contribución al análisis de peligros y puntos de control crítico y como parte del principio de verificación; en otras palabras, el análisis del producto final por sí mismo no garantiza un producto alimenticio seguro pero ayuda a la implementación del sistema HACCP ⁽⁶⁾.

Dentro de los alimentos de mayor consumo se encuentra la leche, de la cual se extraen una gran variedad de subproductos, también comestibles. Debido a que se trata de un medio nutritivo ideal para el crecimiento de una gran variedad de microorganismos patógenos, es esencial velar por la calidad sanitaria de esta para proteger a la población que consume dichos alimentos⁽¹⁾.

La mayoría de los brotes relacionados a la industria láctea obedecen al consumo de quesos frescos de tipo hispano, quesos de pasta blanda o semiblanda, madurados con mohos y de leche no pasteurizada ⁽⁴⁾. Las enfermedades producidas por el consumo de queso se presentan porque estos son elaborados con leche cruda o con la mezcla de leche cruda y pasteurizada⁽⁷⁾.

La pasteurización de la leche es un efectivo tratamiento térmico para la destrucción de los microorganismos patógenos. Los brotes de ETAs hasta la década de los años 70' eran atribuidos principalmente a patógenos clásicos tales como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* y *Bacillus cereus*. Sin embargo, durante los últimos 15 años se han aislado además, como agentes responsables los denominados "patógenos emergentes", que incluyen a bacterias del género *Listeria spp.* (*Listeria monocytogenes*) y el género *Escherichia* (*Escherichia coli* O157: H7) ⁽²⁾.

El género *Listeria spp.* ha sido aislada de diferentes ambientes, como suelo, agua, efluentes, de una gran variedad de alimentos y de heces humanas y animales. El hábitat natural de estos microorganismos es probablemente la materia orgánica vegetal en descomposición y los rumiantes domésticos contribuyen al mantenimientos de *Listeria spp.* en el ambiente rural, a través de un ciclo continuo de enriquecimiento oral-fecal⁽³⁾. Dentro del género *Listeria spp.* existe una especie potencialmente patógena para el hombre, la cual es *Listeria monocytogenes*, debido a que produce una grave infección alimentaria. Este microorganismo causa un síndrome conocido como

listeriosis, el cual tiene una baja morbilidad, con una alta tasa de mortalidad. La *Listeria monocytogenes* ha cobrado especial importancia en la industria de alimentos por su resistencia a tratamientos tradicionales y en especial a la susceptibilidad que tiene los grupos de riesgo asociado a este microorganismo (mujeres en estado de gestación, inmunocomprometidos y mal nutridos entre otros)⁽⁵⁾.

En el Perú existe una gran variedad de quesos, gran parte de ellos son elaborados de forma artesanal en base a leche cruda sin pasteurizar. La falta de capacitación por parte de las entidades gubernamentales sobre temas de higiene en los procesos productivos, podría conllevar a la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos, siendo los quesos artesanales un vehículo potencial.

Dentro de los quesos podemos citar al queso de Ccerabamba, el cual es un queso fresco a base de leche cruda entera sin pasteurizar, sus únicos insumos son el cuajo de cerdo y sal. El proceso productivo de este queso pasa por diferentes etapas, evidenciando inadecuadas prácticas de manufactura, tales como: el ordeño en el campo de pastoreo, falta de higiene del ordeñador, materiales no lavados y desinfectados correctamente antes de su uso, presencia de animales al momento de la elaboración; todo esto sumado a las deficientes prácticas agrícolas que se realizan, podrían generar la presencia del género *Listeria spp.* en el producto final, y con ella a la especie patógena para el hombre *Listeria monocytogenes*, pudiendo atentar contra la salud del consumidor.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué efecto tiene el empleo de leche cruda entera en el proceso de elaboración artesanal del queso fresco de Ccerabamba, en la determinación de *Listeria spp.*?

1.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

El empleo de leche cruda entera, tiene efecto positivo en la determinación de *Listeria spp.* en el queso fresco de Ccerabamba.

1.4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Determinar *Listeria spp.* en el queso fresco de Ccerabamba, el cual emplea para su proceso de elaboración artesanal leche cruda entera.

1.4.1. Objetivo específico

Determinar *Listeria spp.* por el método propuesto por el FDA/BAM.

1.4.2. Otros alcances de la investigación

- ✓ Realizar un análisis físico-químico (acidez, pH y prueba del alcohol) a la leche de los productores.
- ✓ Describir y diseñar el flujo de obtención y preparación del cuajo de cerdo.
- ✓ Describir y diseñar el flujo de elaboración del queso fresco artesanal sin pasteurizar.
- ✓ Realizar el balance de masa y obtención del rendimiento quesero del queso sin pasteurizar y pasteurizado.
- ✓ Determinar la calidad físico-química del queso fresco sin pasteurizar y pasteurizado.
- ✓ Determinar la carga microbiológica completa del queso de Ccerabamba sin pasteurizar y pasteurizado, para un tamaño de muestra "n= 01" según criterios microbiológicos emitidos en la Norma Técnica de Salud Nº071-2008 V.01./MINSA/DIGESA

- ✓ Aplicar un tratamiento térmico de (72 °C/15 seg.) para reducir los posibles patógenos de acuerdo con el análisis de peligros microbiológico realizado al proceso de elaboración del queso de Ccerabamba.
- ✓ Realizar un análisis Sensorial descriptivo y de escala Hedónica (Aceptación) al queso fresco sin pasteurizar y pasteurizado respectivamente.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- Los resultados obtenidos contribuirán a mejorar la calidad microbiológica del queso fresco de Ccerabamba, ya que se realizarán las mejoras posibles para obtener un producto de calidad sanitaria apto para el consumo humano.
- Los resultados de la investigación, serán una contribución al desarrollo de la ciencia y tecnología de los quesos nacionales.

1.6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Lejanía e inaccesibilidad del centro poblado, lugar del área geográfica de estudio.
- Existencia de pocos productores que aún conservan el proceso de elaboración del queso de Ccerabamba con cuajo de cerdo.
- Carencia de equipos y materiales para la realización de análisis físico-químicos y microbiológicos.

1.7. VIABILIDAD DEL ESTUDIO

- El proyecto reúne características, además de condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos trazados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Delgado y col. (2003) ⁽¹⁰⁾, mencionan que la higiene de los alimentos comprende un conjunto de condiciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimentarios. La seguridad alimentaria, por su parte, se logra mediante el adecuado control de la calidad de la materia prima durante su procesamiento hasta obtener un producto manufacturado óptimo, pero también es crucial lograr condiciones adecuadas de almacenamiento, transporte y manipulación del producto final.

Los alimentos pueden contaminarse con diferentes tipos de agentes que pueden alterar o no sus características y en dependencia del agente contaminante se distinguen la contaminación biológica, la química y la física. La contaminación biológica es la más estudiada, ya que los microorganismos causan la mayoría de las intoxicaciones alimentarias. Las intoxicaciones alimentarias, también denominadas toxiinfecciones alimentarias, son enfermedades transmitidas por los alimentos y causadas ya sea por microorganismos patógenos o por las toxinas que estos producen.

ICMSF. (1985) ⁽¹⁶⁾, informa que entre los alimentos que más se consumen se encuentra la leche, esta ha sido el vehículo principal de transmisión de diversas enfermedades al hombre, como la fiebre tifoidea, difteria, faringitis sépticas, tuberculosis y brucelosis.

Por otra parte, **Delgado y col. (2003)** ⁽¹⁰⁾, mencionan que la leche constituye un excelente sustrato para la proliferación de microorganismos debido a su alto contenido de nutrientes (lactosa, proteína y lípidos) ⁽³⁾; también **Stephen J. Forsythe. (2003)** ⁽³⁴⁾, afirma que la leche es un medio ideal para el crecimiento de las bacterias y por lo tanto debe mantenerse refrigerada. Su flora intrínseca (unas 10^2 - 10^4 ufc/ml) procede de los conductos galactóforos

de la ubre, del equipo de ordeño, etc. Está constituida por especies de *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Aeromonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Streptococcus*, *Corynebacterium*, *Lactobacillus* y *Coliformes*.

ICMSF. (1985) ⁽¹⁶⁾, mencionó que todo patógeno que pueda estar presente en las vacas, manipuladores, utillaje y en el ambiente; pueden ser un contaminante accidental de la leche. En la microbiota inicial, se han aislado diversos microorganismos patógenos; *Salmonella*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* O157:H7.

Wohlers de la C. (2004) ⁽⁴¹⁾, realizó un estudio de la calidad bacteriológica de la leche en fincas del estado de Guatemala, obteniendo como resultado que el 24 % de la leche recién obtenida es apta para el consumo, encontrándose altos recuentos de *coliformes totales* y *fecales*. Además muestra que el 76 % de las fincas muestreadas, realizan deficientes prácticas de manejo, obteniéndose una leche de mala calidad y de vida comercial corta. Así mismo **Jiménez, W. (2005)** ⁽³⁹⁾, realizó una evaluación de la calidad físico-química y microbiológica de leche bovina en tres pequeños productores, realizando pruebas microbiológicas indirectas y observó una alta presencia de carga bacteriana en la leche, por lo que no cumple con las características exigidas por las normas COGUANOR.

Por ello, es de importancia fundamental determinar la calidad higiénica y sanitaria de la leche y sus derivados, entre ellos el queso por ser uno de los de mayor consumo popular ⁽⁴⁾.

Schöbitz y col. (2001) ⁽³¹⁾, informó que el hábito de consumir leche cruda y la elaboración de quesos con leches no tratadas, han causado la presentación de cuadros de enfermedades transmitidas por los alimentos en el mundo. Los brotes de ETAs hasta la década de los años 70' eran atribuidos principalmente a patógenos clásicos tales como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* y *Bacillus cereus*. Sin embargo, durante los últimos 15 años se han aislado además, como agentes responsables los denominados "patógenos

emergentes", que incluyen a bacterias del género *Listeria spp.* (*Listeria monocytogenes*) y el género *Escherichia* (*Escherichia coli* O157: H7).

Por otra parte, el queso elaborado artesanalmente es uno de los productos lácteos que ofrece condiciones favorables para el crecimiento de bacterias patógenas, porque es elaborado a partir de leche cruda sin pasteurizar, inadecuadas prácticas de manufactura, que sumados a la alta humedad y al hecho de no estar sujetos a controles de almacenamiento, distribución y expendio, se convierten en un vehículo potencial de transmisión de bacterias patógenas (**Espinoza y col. (2003)**)⁽¹²⁾.

Dentro de la revisión bibliográfica de estudios epidemiológicos de brotes vehiculizados por queso, **Martino y col. (2010)**⁽²²⁾, realizaron una revisión de 20 años, desde 1973 a 1992, y nos revela la notificación de 32 brotes asociados a quesos, en los EUA. Once (11) de los 32 brotes se atribuyeron a contaminación en el ámbito del tambo o durante la manufactura; es decir, antes de la distribución de queso. Los 11 brotes causaron 1 278 enfermos, 170 hospitalizados y un total de 58 muertos. Cinco (5) de los 11 brotes obedecieron al consumo de queso fresco llamado de estilo mexicano. Otros 2 brotes estuvieron asociados al consumo de queso Mozzarella; uno debido a fallas en la pasteurización, el otro por contaminación postpasteurización.

La mayoría de los brotes obedeció al consumo de quesos frescos; en cuanto a los agentes contaminantes de los 32 brotes se observó: 12 (38 %) fueron por *Salmonella*, 4 (13 %) por *Clostridium botulinum* [2 en Argentina], 4 (13 %) por *Brucella mellitensis*, 3 (9 %) por *Listeria monocytogenes*, 3 (9 %) por *Escherichia coli* enterohemorrágica (ECEH), 2 (6 %) por *Escherichia coli* enterotóxica (ECET), 2 (6 %) de origen desconocido, 1 (3 %) por *Staphylococcus aureus*, 1 (3 %) por *Streptococcus equi*.

En nuestro país **Delgado y col. (2003)**⁽¹⁰⁾, realizaron una investigación sobre la calidad bacteriológica de quesos frescos expendidos en los siete mercados municipales del distrito de Pueblo Libre que son elaborados

artesanalmente con leche cruda, de 39 muestras evaluadas de queso fresco artesanal (leche de vaca), de 100 g cada una. El 97,4 % de las muestras se encontraban fuera de los valores límite establecidos por la Norma Técnica Peruana, estos productos no se encontraron aptos para el consumo humano. Las altas cargas de *coliformes totales*, *coliformes fecales* y *Escherichia coli*, evidencian la contaminación del producto, ya sea por la materia prima utilizada o por fallas en el proceso de elaboración o comercialización antes de la venta al consumidor.

La incidencia del género *Listeria spp.* en quesos frescos está en función del tipo de leche empleada para el proceso, así lo demuestran **Espinoza y col. (2003)** ⁽¹²⁾, quienes realizaron una investigación en los mercados de Santo Domingo, Alejandro Toledo, San Antonio y Modelo del distrito de Ica, sobre la determinación de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos expendidos (sin pasteurizar); luego de analizar las 74 muestras, analizadas por el método de la FDA, se logró aislar 28 colonias con características similares a las del género *Listeria*, seis de ellas (21,4 %) colonias aisladas del género *Listeria spp.*, todas correspondieron a la especie *Listeria monocytogenes*; el bajo porcentaje hallado de este microorganismo no deja de ser un riesgo para la salud, dado que la existencia de una sola bacteria en condiciones favorables para su reproducción, sumado a la motilidad que presenta a temperatura ambiente puede contaminar a los productos vecinos.

De igual forma **Baquero y col. (2006)** ⁽⁵⁾, realizaron un análisis a 30 muestras de quesos blancos artesanales expendidos en el mercado de Caquetá, Cundimarca Colombia; según los datos obtenidos, el 80 % de las muestras positivas para *Listeria spp.* presentaron *Listeria monocytogenes* y el 20 % *Listeria innocua*, indicando una prevalencia de la especie patógena para los humanos, aumentando el riesgo en la población de padecer enfermedades gastrointestinales y/o sistémicas especialmente en ancianos, personas inmunosuprimidas, mujeres embarazadas y recién nacidos.

La incidencia de *Listeria spp.* también está presente en quesos pasteurizados, así lo confirman **Martino y col. (2005)** ⁽²²⁾, quienes lograron aislar *Listeria spp.* solo en 3 muestras, de un total de 24 muestras de diferentes tipos de quesos pasteurizados comercializados en Cuba, las muestras implicadas fueron: queso azul, queso cubanita y queso frescal; los aislamientos del género *Listeria* obtenidos representan un 5,6 % de incidencia, de ellos *Listeria monocytogenes* corresponde el 1,9 % de positividad y *Listeria innocua* el 3,7 %.

Del género *Listeria spp.* la especie *Listeria monocytogenes* ha alertado a las autoridades sanitarias por la gravedad con que se presenta el cuadro de la ETA, que en un 30 % de los casos causan la muerte del individuo y donde en la mayoría de los casos el alimento involucrado ha sido de origen lácteo. La listeriosis, puede ocurrir en adultos y niños en buen estado de salud, constituyendo las mujeres embarazadas un grupo de alto riesgo, en las cuales esta bacteria puede inducir abortos o nacimientos prematuros, que tienen como secuelas la hidrocefalia y deficiencia mental. Otro grupo altamente susceptible son las personas inmunocomprometidos y de la tercera edad.

El patógeno tiene como característica su capacidad para desarrollarse a temperaturas de refrigeración, en presencia de altas concentraciones de cloruro de sodio. Presenta además, mayor resistencia térmica en comparación a otras bacterias patógenas no esporuladas. Su resistencia a altas temperaturas, llevó a considerar la necesidad de aumentar los estándares de pasteurización de la leche.

Sobre este aspecto **Schöbitz y col. (2001)** ⁽³¹⁾, afirman que la pasteurización de la leche es un efectivo tratamiento térmico para la destrucción de los microorganismos patógenos. El patógeno emergente *Listeria monocytogenes* ha sido causa de muchas investigaciones debido a que resiste altas temperaturas, varios autores concuerdan que tratamientos de 72 °C durante 15 o más segundos, son suficientes para destruir el bajo número de células de *L. monocytogenes* habitualmente presentes en leche cruda.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. La leche

Se entiende por leche, la secreción mamaria normal que procede de uno o más animales sanos, bien alimentados y en reposo, exenta de calostro ⁽²⁾, preservantes, antibióticos, aditivos, materias extrañas y que estén exentas de color, olor, sabor y consistencias anormales ⁽²⁰⁾.

La leche es una mezcla en equilibrio de proteínas, grasas, carbohidratos, sales y vitaminas de los constituyentes de la leche unos se sintetizan en las glándulas mamarias, mientras que unos provienen directamente del suero sanguíneo y su concentración depende de las necesidades nutritivas de la especie⁽²⁰⁾.

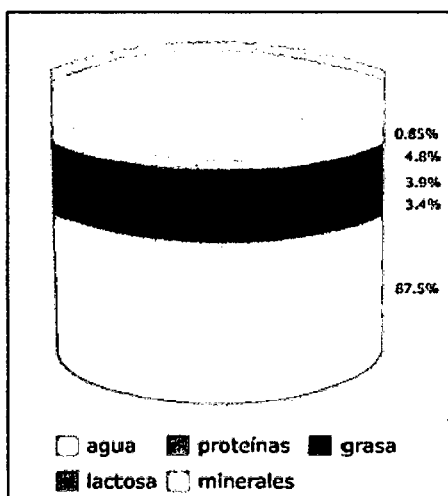


Figura Nº1: Componentes principales de la leche

Fuente: www.apl.teleformación.com

Tabla Nº1: Composición bioquímica de la leche de acuerdo a la raza

Raza	ES	MG	MP	Lactosa	Cenizas
Frisona	13,0	4,1	3,4	4,6	0,75
Holstein	12,5	3,7	3,3	4,6	0,73
Ayrshire	12,9	4,0	3,4	4,6	0,74
Parda Suiza	12,9	3,9	3,5	4,6	0,75
Jersey	14,8	5,3	3,9	4,7	0,76

Fuente: www.apl.teleformación.com

Dentro de las características organolépticas de la leche, esta presenta un color blanco brillante, si bien presenta una cierta coloración crema cuando es muy rica en grasa, carotenos y riboflavina. La leche es fresca casi no tiene olor característico, pero adquiere con mucha facilidad el aroma de los recipientes en los que se guarda; una pequeña acidificación ya le da un color especial, al igual que ciertos contaminantes.

Además, la leche fresca presenta un sabor ligeramente dulce, aportado por su contenido de lactosa. Todos los elementos (inclusive las proteínas que son insípidas), participan de forma directa o indirecta en la sensación de sabor. También es posible que, algunos sabores sean producidos en la misma leche, tal y como sucede con el sabor rancio y el olor a jabón (ambos producidos por la hidrólisis de las grasas), el sabor oxidado (conocido como sabor a cartón), sabor metálico, sabor a papel, sabor aceitosos y sabor seboso. Existen, además, los sabores producidos por los microorganismos⁽²⁰⁾.

2.2.1.1. Materia nitrogenadas

Se componen de:

- **Materias nitrogenadas proteicas o proteínas (95%):** principalmente las caseínas y las proteínas solubles o del lactosuero.
- **Materias nitrogenadas no proteicas (5%).**

Materia nitrogenadas totales = proteínas (caseínas + proteínas solubles) + materias nitrogenadas no proteínas (urea, NH₃, etc.).

Tabla Nº2: Composición proteica de la leche

Composición proteica de la leche	Contenido (g/kg)	% sobre proteína total (p/p)
Proteína total	33,0	100,0
Proteínas de la membrana de glóbulo graso	0,4	1,2
Caseína total	26,0	79,5
Caseína α_{s1}	10,0	30,6
Caseína α_{s2}	2,6	8,0
Caseína β	9,3	28,4
Caseína κ	3,3	10,1
Caseína γ	0,8	2,4
Proteínas solubles	6,3	19,3
α -lactalbúmina	1,2	3,7
β -lactoglobulina	3,2	9,8
Seroalbúmina	0,4	1,2
Inmunoglobulinas	0,7	2,1
Proteosas-peptonas	0,8	2,4
Lactoferrina	0,2	0,3

Fuente: www.apl.teleformación.com

Tabla Nº3: Materia nitrogenadas no proteicas

Sustancias nitrogenadas no proteicas	Contenido(g/L)
Urea	0,30
Aminoácidos:	0,29
Ácido glutámico, glicina, arginina, ácido aspártico, serina, lisina, valina	
Péptidos	0,24
Creatina	0,09
Ácido orótico	0,12
Creatinina	0,02
Amoníaco	0,01
Ácido úrico	0,02
Otras Sustancias	0,41
TOTAL	1,5

Fuente: www.apl.teleformación.com

2.2.1.2. Factores que inciden en la composición de la leche

Desde un punto de vista cualitativo la leche es medianamente constante en composición y propiedades, pero existe una considerable variación cuantitativa.

La composición química, tamaño y estabilidad de elementos estructurales y propiedades físicas pueden diferir entre lotes de leche, lo cual puede ser el resultado de una variación natural o cambios que ocurren en la ordeña.

Dentro de la variación natural pueden considerarse las siguientes causas:

- Genéticos (especie, raza, individuos)
- Fisiológicos (estado de lactación, número de lactaciones, estado sanitario)
- Ambientales (alimentación, clima, manejo) ⁽²⁾

2.2.1.3. Propiedades físico-químicas de la leche

Cada propiedad físico-química de la leche, está determinada por la contribución de sus constituyentes. Obviamente, entonces, estas propiedades varían con la composición. Algunas de las propiedades físicas dependen del total de los componentes: densidad, tensión superficial y calor específico. Otros dependen de las sustancias disueltas: índice de refracción y punto de congelación. Otras de iones: pH, conductividad; y el potencial redox depende de los electrones⁽³⁷⁾.

Tabla Nº4: Propiedades físico-químicas de la leche

Rangos de variación extremos por especie		
Parámetro	Vaca	Oveja
Densidad a 20°C (g/mL)	1.033 (1.033-1.034)	1.036 (1.021-1.048)
Calor específico (cal/g °C)	0.93	-
Punto congelación (°C)	-0.54 (-0.53 a -0.57)	-0.59 (-0.57 a -0.61)
Índice refracción	1.35	1.34
pH	6.55 (6.5-6.6)	6.63 (6.3-6.8)
Acidez (°Dornic)	16-18	18-22

Fuente: www.apl.teleformación.com

2.2.1.4. Microbiología de la leche

En la leche los microorganismos importantes se clasifican en: bacterias, levaduras y mohos. Los factores ambientales tales como la temperatura, el pH y el oxígeno del aire, aparte de los nutrientes y el agua como elemento disolvente, juegan un importante papel para el crecimiento, la reproducción y el metabolismo de estos organismos. Sobre todo influye la temperatura

como factor regulador sobre su desarrollo. El contenido microbiano de la leche cruda dice mucho de su calidad, ya que está en función de: i) la higiene mantenida en el proceso de obtención de la leche, es decir, la limpieza de las instalaciones de ordeño; ii) las condiciones de almacenamiento y del transporte y, iii) estado sanitario de la vaca, especialmente de la ubre ⁽¹⁹⁾.

2.2.1.5. Contaminación microbiológica de la leche fresca

Los diferentes microorganismos alcanzan la leche por dos vías principales: la vía mamaria y el medio externo.

a) Mamaria: los microorganismos que pueden alcanzar la ubre, igualmente pueden llegar a contaminar la leche antes o después del ordeño. Estos microorganismos pueden alcanzar la leche por vía mamaria ascendente o mamaria descendente. Por vía ascendente lo hacen bacterias que se adhieren a la piel de la ubre y posterior al ordeño entran a través del esfínter del pezón (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Coliformes*). La vía descendente o hematógena la utilizan los microorganismos que pueden causar enfermedad sistémica o tienen la propiedad de movilizarse por la sangre y a través de los capilares mamarios llegar a infectar la ubre (*Salmonellas*, *Brucellas*, *Mycobacterium tuberculosos*)⁽¹⁸⁾.

b) Medio externo: La contaminación de la leche puede ocurrir una vez que esta ha sido extraída de la glándula mamaria. Los utensilios, tanques de almacenamientos, transportes e incluso el personal que manipula la leche, son fuentes de contaminación de microorganismos que utilizan esta vía, que en algunos casos son las más abundantes, causantes de grandes pérdidas en la calidad del producto⁽¹⁸⁾.

2.2.1.5.1. Fuentes de contaminación externa de la leche cruda

Las Principales fuentes de contaminación de la leche cruda son:

- a) **El animal:** Teóricamente la leche al salir del pezón debería ser estéril, pero siempre contiene de 100 a 10 000 bacterias/ml, una baja carga microbiana que puede no llegar a multiplicarse si la leche es manipulada adecuadamente. Los microorganismos pueden entrar por vía mamaria ascendente, a través del esfínter del pezón, por lo que cualquier lesión que afecte la integridad del mismo, facilitará un aumento en la contaminación. La leche puede también contaminarse al salir por medio de pelos sucios que se desprenden de los animales. La ubre está en contacto con el suelo, heno, y cualquier superficie donde las vacas se echen, de allí que los pezones sean considerados como una fuente importante de esporas bacterianas. En animales enfermos, (vacas con mastitis) aumenta el número de microorganismos en leche⁽¹⁸⁾.

- b) **Aire:** El aire representa uno de los medios más hostiles para la supervivencia de los microorganismos, debido a la constante exposición al oxígeno, cambios de temperatura y humedad relativa, radiación solar, etc. Los microorganismos Gram negativos mueren rápidamente mientras que los Gram positivos y aquellos esporulados pueden persistir por largo tiempo. En el aire se pueden encontrar *Micrococcus*, *Streptomyces* y esporas de mohos como *Penicillium* y *Aspergillus*. Las levaduras raramente se encuentran en suspensiones aéreas⁽¹⁸⁾.

- c) **Agua:** El agua utilizada para la limpieza de los equipos y utensilios de ordeño, la higiene del animal y del personal, debe ser lo más limpia posible. El agua puede ser una fuente importante de microorganismos psicrófilos (*Pseudomonas*) y por contaminación de esta, de bacterias *Coliformes* ⁽²¹⁾.

- d) Suelo:** El suelo es la principal fuente de microorganismos termodúricos y termófilos. La leche nunca entra en contacto con el suelo, pero si los animales, utensilios y personal; de manera que es a través de ellos que los microorganismos telúricos (*Clostridium*) pueden alcanzar a contaminar la leche⁽¹⁸⁾.
- e) El ordeñador:** Se ha señalado al ordeñador como responsable de la contaminación de la leche con microorganismos patógenos (*Staphylococcus aureus*, *Leptospiras*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus*, etc.). Las heridas infectadas en manos y brazos pueden ser fuentes de algunos de estos microorganismos⁽¹⁸⁾.
- f) Estiércol:** El estiércol es la fuente principal de microorganismos *Coliformes*. Estos pueden alcanzar la leche a través del animal o del ordeñador así como también por medio de los utensilios mal higienizados⁽¹⁸⁾.
- g) Utensilios y transporte:** El contacto de la leche con el material de ordeño y su permanencia en los tanques y transporte puede multiplicar por un factor de 2 a 50 la flora microbiana presente. De allí que la higiene adecuada de estos, por medio de agentes desinfectantes, afecta significativamente la calidad sanitaria de la leche⁽¹⁸⁾.

2.2.2. El Queso

El queso es el producto sólido o semisólido, madurado o fresco, en el que el valor de la relación seroproteínas/caseína no supera al de la leche, y que es obtenido por:

- Coagulación (total o parcial) de las siguientes materias primas: leche, leche desnatada, leche parcialmente desnatada, nata, nata de suero, o mazada, por medio de la adición del cuajo u otros agentes coagulantes

adecuados, y con un escurrido parcial del lactosuero resultante de esta coagulación; o

- Técnicas de proceso que implican la coagulación de la leche y/o productos derivados de la leche que dan un producto final que tiene unas características físicas, químicas y organolépticas similares al producto englobado en la “clasificación de los quesos” ⁽³⁶⁾.

2.2.2.1. Queso fresco

Son los que están dispuestos para el consumo al finalizar el proceso de fabricación. Se obtienen al coagular la leche, previamente pasteurizada.

Estos quesos pueden elaborarse con leche entera, desnatada y entera enriquecida en nata. La coagulación puede ser de tres tipos: ácida (queso do Cebreiro), enzimática (queso de Burgos, Villalón, Murcia) o mixta (queso Servilleta y Camerano).

Estos quesos tienen un alto contenido en humedad y no han sufrido un proceso de maduración, por lo que tienen características gustativas similares a la leche fresca o leche acidificada. Deben consumirse en pocos días y su transporte y conservación se realizará a temperatura de 2-10 °C.

Son quesos sin corteza o con corteza muy fina, apenas se prensan. El interior presenta un corte cerrado, ligado, sin ojos, de aspecto gelatinoso y brillante, de color blanco en los de coagulación enzimática o mixta predominantemente enzimática, y blando, untuoso, granular, a veces con estrías en los de coagulación ácida ⁽³⁾.

2.2.2.2. Características nutricionales del queso

El queso tiene un alto valor nutritivo en proteínas, grasas, agua, sales minerales y vitaminas. Constituye una interesante fuente de calorías y contribuye a la remineralización del organismo, puesto que contiene una

abundante cantidad de fósforo y calcio. Sin embargo, el nivel del suero varía en función del contenido de agua y del tipo de fabricación. Respecto a la grasa que contiene un queso, no solo suministra calorías, sino que es también portador de vitaminas liposolubles esencialmente vitaminas A y D. Las vitaminas del grupo B son en gran parte eliminadas con el lactosuero a lo largo del desuerado quedando retenido únicamente el 25 % en la cuajada. La vitamina C es totalmente eliminada en el proceso de elaboración ⁽³⁹⁾.

2.2.2.3. Peligros del queso fresco

El queso fresco se caracteriza por ser un producto poco fermentado, aunque ligeramente ácido (pH entorno a 5,3), muy líquido (actividad del agua de 0,9), con un bajo porcentaje de sal (menor al 3%) y con un potencial de óxido-reducción electronegativo (ausencia de oxígeno). Estas condiciones permiten el desarrollo de muchos microorganismos propios de la leche y de contaminación ambiental. Por este motivo, es esencial que en este producto se realice siempre una pasteurización previa de la leche. Por otra parte, si existen microorganismos patógenos en la masa elaborada, claramente se permitirá su multiplicación, aumentando enormemente el riesgo sanitario.

En estas condiciones, la refrigeración del queso es muy importante. Debe mantenerse de forma constante la cadena del frío, puesto que rupturas de la misma inducirán a la multiplicación de bacterias de riesgo. Entre ellas hay que destacar:

- *Brucella y Mycobacterium*. Propios de la materia prima, es decir, de la leche cruda si los animales están enfermos o son portadores. Son los responsables de las fiebres de malta y de la tuberculosis, respectivamente.
- *Clostridium botulinum*. Propia de las superficies, así como de los suelos, polvo e incluso algunas materias fecales contaminadas.

- *Salmonella*. Microorganismo de origen fecal procedente de animales o de personas portadoras.
- *Staphylococcus aureus*. De origen propio de la piel de animales y personas, pero también abundante en agua y algunas superficies contaminadas con materiales o restos animales contaminados.
- *Listeria monocytogenes*. Microorganismo que podemos encontrar en cualquier parte, aunque sus condiciones más favorables de crecimiento son productos anaerobios y refrigerados. En ellos su velocidad de crecimiento puede ser especialmente alta.
- *Escherichia coli*. Al igual que *Salmonella*, es un contaminante fecal.

Además de estos, hay una gran cantidad de microorganismos que podrán crecer en el queso fresco, si los animales de los que proceden o el procesado al que se ha sometido el queso no han sido suficientes. De entre todos ellos, son especialmente peligrosas las enterobacterias, puesto que pueden crecer en diversas condiciones con velocidades muy altas.

Es así que los sistemas de moldeado y los de refrigeración suelen estar contaminados en la casi totalidad de las instalaciones, sobre todo si son de tipo artesanal. Incluso, si se emplean procesos de picado o troceado, entre otros, que requieren una manipulación o corte del producto final, se contaminan con facilidad, quedando los microorganismos adheridos a las superficies. En estos casos es realmente complicada la eliminación de los patógenos, lo que hace que la instalación y el producto en general se encuentren contaminada de forma recurrente⁽⁹⁾.

2.2.2.4. Formulación de queso fresco

En la elaboración del queso los principales compuestos que interviene son:

➤ **Leche cruda entera:** La leche es un líquido de composición compleja, de color blanquecino y opaco, con un pH cercano al neutro y de sabor dulce.

➤ **Cloruro de sodio (NaCl)**

Es considerado un conservante individual. La sal común reduce la a_w (actividad del agua) de un sistema y, por tanto, disminuye además las condiciones favorables para la vida microbiana. Es importante como conservante del queso. Dependiendo del tipo de queso, la sal se añade bien en forma seca a la cuajada del queso y/o a la superficie del queso o, más comúnmente, en forma de soluciones salinas. La sal tiene otros múltiples efectos aparte de la acción de conservante, aunque la mayoría no son deseables. Puede actuar como potenciador del sabor (las concentraciones de sal común requeridas para resaltar el sabor, generalmente son mucho menores que las necesarias para fines conservantes).

➤ **Coagulantes**

La legislación española define como coagulantes de leche las preparaciones de proteinasas de origen animal, vegetal o microbiano capaces de provocar la desestabilización de la micela de caseína con la formación de un gel lácteo en las condiciones habituales de elaboración del queso.

Existe un gran número de enzimas proteolíticas que presentan la propiedad de coagular el complejo caseínico de la leche, estos se pueden clasificar en:

- ✓ Enzimas de origen animal.
- ✓ Enzimas de origen vegetal.

- ✓ Coagulante microbiano.
- ✓ Origen genético.

- **Enzimas de origen animal**

Dentro de las enzimas de origen animal se encuentran:

- ✓ **Quimosina.**

Procede del ternero, cabrito, cordero. Es una proteasa ácida, secretada bajo forma de proenzima inactiva llamada proquimosina.

- ✓ **Pepsina:**

Procedente de ternero, cerdo o pollo.

- ❖ Cuajo porcino cuyo principio activo es la pepsina ⁽³⁾.

2.2.2.5. Mecanismos de la coagulación enzimática

La coagulación enzimática se puede desglosar en tres etapas:

- Hidrólisis enzimática de la caseína kappa.
- Agregación de las micelas.
- Red de reticulación y formación del gel.

- **Hidrólisis enzimática de la caseína kappa**

La caseína kappa se hidroliza, bajo la acción específica de la enzima, en dos segmentos de características diferentes:

- ✓ **Paracaseinato de calcio:** se corresponde con la parte NH₂-terminal (1-105) que presenta un carácter básico e hidrófobo. Permanece integrado en la estructura micelar.

- ✓ **Caseína macropéptido (CMP):** Tiene carácter ácido e hidrófilo y se corresponde con la parte COOH-terminal (106-169). Es el responsable de la estabilidad de las micelas y se pierde con el suero.

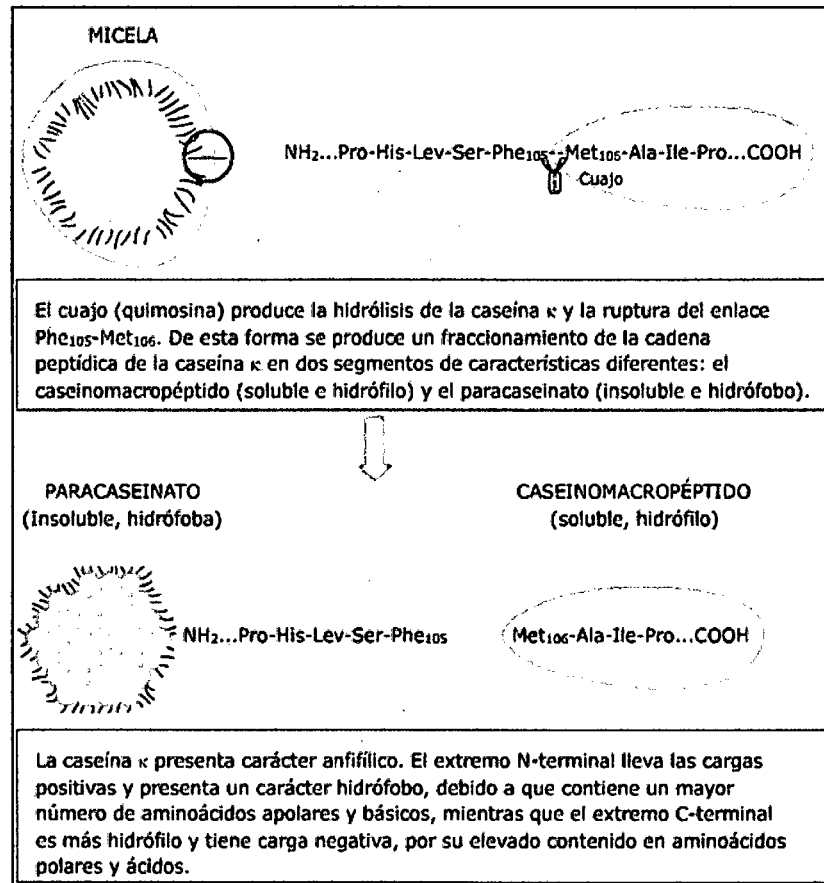


Figura Nº2: Hidrólisis enzimática de la caseína kappa

Fuente: www.apl.teleformación.com

- **Agregación de las micelas de caseína desestabilizadas**

En condiciones normales (pH de 6,6), cuando un 80-90 % de la caseína kappa se encuentra hidrolizado, se produce una agregación de las micelas desestabilizadas (modificadas) debido a que se generan enlaces de carácter electrostático e hidrófobo. En este momento a un 60 % del tiempo necesario para observar de forma visual la coagulación.

- **Desarrollo de una red de reticulación y formación del gel**

Las micelas agregadas sufren una serie de reorganizaciones intensas. Se establecen un conjunto de enlaces de diferente naturaleza (electrostática, hidrófoba y salina) entre las micelas para formar un gel constituido por una red abierta, con espacios entre micelas que contienen al lactosuero y la materia grasa.

En este gel la caseína se encuentra en una forma altamente mineralizada, con lo que su alto grado de mineralización le confiere unas características diferentes de las que presenta un gel láctico. Durante la coagulación enzimática no hay variación del pH, puesto que no hay liberación de minerales, ni hay tampoco variación de la fuerza iónica de la leche.

Se podría decir que existe una fase en que la enzima del cuajo sigue actuando durante la formación del queso, descomponiendo proteínas de forma específica (no entre los enlaces 105-106), contribuyendo a la proteólisis que, si es moderadamente activa, puede ser hasta beneficiosa, contribuyendo a la maduración y a la formación de aromas, aunque si es muy fuerte puede dar sabores amargos a los quesos ⁽⁴⁾.

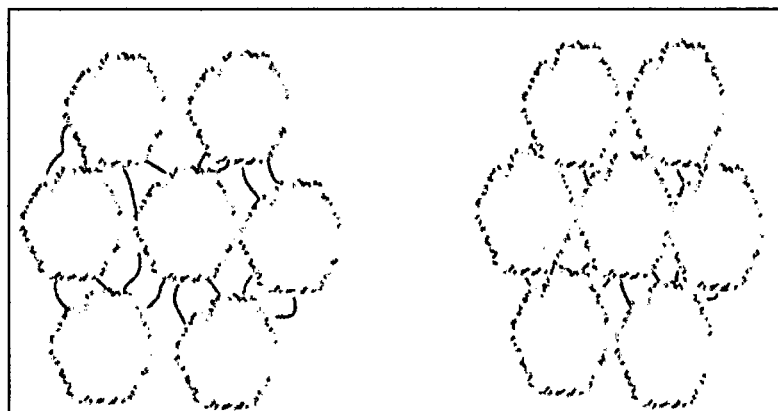


Figura Nº3: Formación del gel o cuajada

Fuente: www.apl.teleformación.com

2.2.3. Características del microorganismo involucrado en el presente estudio de investigación

2.2.3.1. Género *Listeria* spp.

➤ Taxonomía

El nombre del género deriva del nombre del cirujano inglés Lord J. Lister⁽²⁷⁾; este género comprende un grupo de bacterias Gram-positivas relacionadas con otras de los géneros *Bacillus*, *Clostridium*, *Enterococcus*, *Streptococcus* y *Staphylococcus*. El género *Listeria* actualmente comprende seis especies: *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. innocua*, *L. welshimeri* y *L. grayi*⁽¹¹⁾.

➤ Características del género

Este género ha sido aislado en diferentes sitios ambientales, como; suelo, agua, efluentes, de una gran variedad de alimentos y de heces humanas y animales. El hábitat natural de estos microorganismos es probablemente la materia orgánica vegetal en descomposición y los rumiantes domésticos contribuyen al mantenimientos de *Listeria* spp. en el ambiente rural, a través de un ciclo continuo de enriquecimiento oral-fecal⁽²⁴⁾.

De las seis especies, *Listeria monocytogenes* es la más patógena para el hombre, debido a que produce una grave infección alimentaria conocida como listeriosis. *Listeria monocytogenes* se considera un patógeno oportunista con tasas de mortalidad del 20-30 %. Todas las cepas de *Listeria monocytogenes* se consideran patógenas, aunque su virulencia es variable. De *L. monocytogenes* se reconocen 13 serovares potencialmente patógenos, de los cuales los más involucrados en el desarrollo de listeriosis de origen alimentario son el 4b (37-64 %),

1/2b (10-35 %), 1/2a (15-25 %) y 1/2c (0-4 %). *Listeria monocytogenes* es un microorganismo psicrótrofo que se desarrolla adecuadamente a temperaturas de refrigeración y sobrevive a condiciones ambientales más duras que, incluso, algunos microorganismos esporulados⁽¹¹⁾.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- a) **Aceptación:** Acto que consiste que un individuo o una población determinada, acepte un producto que responda favorablemente a sus expectativas⁽³⁰⁾.
- b) **Análisis sensorial:** Examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos⁽³⁰⁾.
- c) **Buenas prácticas de ordeño:** Procedimiento para extraer la leche de la ubre de vaca u otros mamíferos, garantizando el mínimo de riesgos de contaminación de la leche, tanto por agentes de origen intrínsecos (animal) como de origen extrínseco (ambiental)⁽²⁹⁾.
- d) **Calidad sanitaria:** Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado apto para el consumo humano⁽³²⁾.
- e) **Criterio microbiológico:** Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basado en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad de masa, volumen, superficie o lote⁽³²⁾.
- f) **Leche cruda entera:** Es el producto íntegro, no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, olor, sabor y consistencia

anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno. También es denominada leche cruda o leche fresca⁽²⁶⁾.

g) Leche pasteurizada: Es el producto que ha sido sometido a un proceso térmico, a una temperatura y durante un período de tiempo necesarios para destruir todos los gérmenes patógenos que pueda contener⁽²⁶⁾.

h) Leche: Es el producto íntegro de la secreción mamaria normal, sin adición ni sustracción alguna y que ha sido obtenida mediante el ordeño. La designación de “leche” sin especificación de la especie productora, corresponde exclusivamente a la leche de vaca⁽²⁶⁾.

i) Muestreo aleatorio simple: Es una muestra seleccionada de tal manera que cada muestra posible del mismo tamaño tiene igual probabilidad de ser seleccionada de la población ⁽³⁾.

j) Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de dicho alimento, que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud⁽³²⁾.

k) Queso: Producto fresco o madurado, sólido o semisólido que se obtienen mediante:

➤ La coagulación de la leche pasteurizada, entera, parcialmente descremada, descremada, crema, crema de suero, suero de mantequilla o una combinación de cualquiera de estos materiales, por la acción de un cuajo u otros coagulantes apropiados, y escurriendo parcialmente el suero que produce como consecuencia de tal coagulación o ,

➤ Técnica de elaboración que comprende la coagulación de la leche y/o de los materiales obtenidos de la leche y que dan un producto final

que posee las mismas características esenciales físicas, químicas y organolépticas⁽²⁷⁾.

- l) Queso Fresco:** Producto de la leche pasteurizada, sin madurar, que está listo para su consumo poco después de su fabricación⁽²⁷⁾.

- m) Queso de Ccerabamba:** Es un queso elaborado a base de leche cruda procedente de la zona y que usa como únicos insumos el cuajo de cerdo y sal (definición según investigación de campo).

- n) Riesgo:** Función de la probabilidad de que se produzca un efecto adverso para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de la presencia de un peligro o peligros en los alimentos⁽³²⁾.

- o) Vida útil:** tiempo transcurrido entre el momento de la producción y envasado del producto alimenticio y aquel en el que se inicia su alteración o inacceptabilidad para el consumidor⁽³⁴⁾.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en:

- a) En el centro poblado de Ccerabamba que forma parte del distrito de Pacobamba, provincia de Andahuaylas, región Apurímac y;
- b) Los ambientes de los laboratorios de:
 - Análisis de Alimentos y Microbiología de Alimentos perteneciente al Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimento (CHUCUITO);
 - Centro Tecnológico Experimental (CET) de la Universidad Nacional del Callao.
 - Certificaciones del Perú – CERPER S.A.

3.1.1. Ubicación, localización y situación del área geográfica de estudio

a) Ubicación y localización

El área sobre el cual discurrió el presente estudio de investigación, sobre la determinación de *Listeria spp.* en queso fresco artesanal, fue del centro poblado de Ccerabamba, que forma parte del distrito de Pacobamba, provincia de Andahuaylas, región Apurímac.

El poblado se encuentra delimitado cardinalmente de la siguiente manera:

- **Norte** : Cerro Campanayoc
- **Este** : Cerro Huamán Apka
- **Sur** : Cerro Atrapa
- **Oeste** : Cerro Huirunay

La ubicación geográfica es de 13° 33'50" latitud sur, 73° 05'67" latitud oeste y longitud de 3 089 msnm.

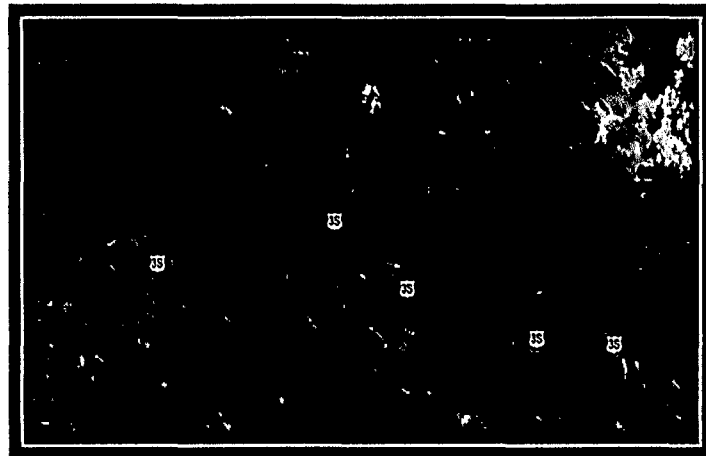


Figura N° 4: Ubicación geográfica del centro poblado de Ccerabamba
Fuente: Google Earth

3.2. MATERIALES Y MÉTODOS

3.2.1. Materiales

- Algodón estéril
- Asa de siembra
- Bolsas de polietileno con cierre hermético
- Bolsas de polietileno de primer uso
- Bureta
- Caja Isotérmica de primer uso
- Cinta de embalaje transparente
- Crisoles de porcelana
- Embudo Buckner
- Erlenmeyer
- Fiola
- Hielo
- Luna de reloj
- Mechero Bunsen
- Pinzas metálicas
- Pizeta
- Placas Petri de 10 ml
- Probeta
- Soporte universal
- Vaso de precipitado

3.2.2. Medios y reactivos

- Agar Palcam
- Peróxido de hidrogeno al 3 %
- Alcohol al 76°
- Caldo base para Listeria
- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Natamicina

3.2.3. Equipos

- Aqualab. Seria 3
- Balanza analítica H.W KESSEL
- Balanza de Humedad AND MX 500
- Desecador con silica gel
- Esterilizador
- Estufa MEMMET D-6072
- Horno
- Incubadora
- Licuadora
- Mufla OMSZOV
- Cámara fotográfica Lumix - Panasonic

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. Tipo de investigación

Se realizó un estudio del tipo descriptivo, experimental.

3.3.2. Población y muestra

La población de trabajo se encuentra delimitada por el área geográfica que ocupa el centro poblado de Ccerabamba, y está compuesto por todos los quesos que son elaborados de forma artesanal y que aún conservan el proceso de elaboración heredada de generación en generación.

La muestra está conformada por 16 unidades de queso de Ccerabamba (12 unidades de 30-50 g c/u, y 04 muestras de queso de 240 – 270 g c/u) para la 1^{era} etapa y 06 unidades de queso de Ccerabamba pasteurizado de 240 – 270 g c/u para la 2^{da} etapa.

3.3.3. Criterio de selección de productores

Se trabajó mediante dos criterios:

Criterio de inclusión: Productores que conservan el proceso de elaboración artesanal del queso de Ccerabamba y usan como materia prima leche cruda de la zona y emplean como únicos insumos el cuajo de cerdo y sal.

Criterio de Exclusión: Productores que conservan el proceso de elaboración artesanal del queso de Ccerabamba y usan como materia prima leche cruda de la zona y emplean como insumos el cuajo en pastilla y sal.

3.3.4. Condicionamiento del peso de las muestras para la determinación de *Listeria spp.*

El queso de Ccerabamba tiene un peso promedio normal de 240 – 270 g c/u; para la determinación de *Listeria spp.* se solicitó a cada productor que elabore un lote de 12 unidades de queso con un peso entre 30 – 50 g c/u, con el fin de obtener muestras pequeñas para una fácil manipulación y traslado (sin daños mecánicos); por otra parte el tamaño y el peso permitió una menor manipulación de la muestra una vez ingresada al laboratorio, cabe mención que para el análisis se desechó una pequeña porción del queso, debido que la determinación de *Listeria spp.* requiere solo 25 g de muestra la cual debe estar compuesta por una parte de la corteza y centro del queso.

3.3.5. Homogeneidad de las muestras

Las muestras condicionadas para la determinación de *Listeria spp.* son homogéneas, debido a que han sido sometidas a las mismas variables: materia prima (leche cruda entera), mano de obra, proceso de elaboración y utilización de los mismos ingredientes (cuajo de cerdo y sal).

3.3.6. Lotes elaborados por los productores (P1 y P2)

1^{era} Etapa:

Productor P1: Este productor elaboró dos lotes, el primer lote estuvo conformado por 12 unidades de 30 - 50g c/u, los cuales previo muestreo fueron derivados para la determinación de *Listeria spp.*; el segundo lote estuvo conformado por 12 unidades de 240 - 270g c/u, los cuales previo muestreo fueron derivados para la determinación de la carga microbiológica completa y análisis físico-químico correspondiente.

Productor P2: Este productor elaboró solo un lote debido a que posee menor capacidad de acopio de leche, el lote elaborado estuvo conformado por 12 unidades de 30 - 50g c/u, los cuales previo muestreo fueron derivados para la determinación de *Listeria spp.*

2^{da} Etapa:

Productor P1: En esta etapa solo se trabajó con este productor el cual elaboró un lote de 06 unidades de 240 - 270g c/u de queso pasteurizado.

3.3.7. Toma de muestras

Para la selección de unidades requeridas para los ensayos pertinentes en la 1^{era} etapa se empleó un muestreo aleatorio simple, con el cual cada muestra tiene igual probabilidad de ser seleccionada y además se obtienen muestras representativas del lote.

3.3.8. Traslado de las muestras

En el traslado de las muestras se buscó preservar la integridad y representatividad de las muestras; para tal fin cada una de las muestras tomadas fueron introducidas en un primer envase (bolsa de polietileno estéril transparente), para luego ser introducidas en un segundo envase (bolsa de polietileno estéril con cierre hermético de mayor capacidad) codificado, una vez envasadas las muestras provenientes de cada productor, fueron empacadas en una caja isotérmica con hielo a una temperatura no

mayor a 10 °C para su traslado al laboratorio para los análisis respectivos dentro de las 24 horas.

3.3.9. Diseño de investigación

El presente estudio de investigación se llevó a cabo en 2 Fases:

3.3.9.1. FASE 1: En esta fase se desarrolló el 1^{er} trabajo de campo llevado a cabo en junio del 2011, y tuvo como finalidad:

- a) La selección de productores del queso Ccerabamba, mediante un criterio de inclusión - exclusión.
- b) Determinar los factores naturales y humanos que interviene en el área geográfica de estudio.
- c) Registrar las condiciones para la realización de la Fase 2.

3.3.9.2. FASE 2: Esta fase se desarrolló el 2^{do} trabajo de campo el cual consto de dos etapas:

a) 1^{era} ETAPA: Determinación de *Listeria spp.* en el queso de Ccerabamba

Esta primera etapa estuvo centrada en el objetivo principal, el cual se desarrolló en el mes noviembre del 2011 y contó con la participación de los productores (P1 y P2); las muestras procesadas en esta etapa procedieron de una leche cruda entera (sin pasteurizar).

Alcances previos al desarrollo del objetivo:

a.1.) Descripción y diseño del flujo de obtención y preparación del cuajo de cerdo

Realizado mediante una apreciación visual in situ de un beneficio de un cerdo en campo y mediante encuestas orales a los productores y pobladores.

a.2.) Análisis físico-químico de la leche de los productores (P1 y P2)

Llevado a cabo en campo, con las condiciones propias de elaboración de cada productor en las cuales se determinó pH (medición colorimétrica), acidez (medición volumétrica), prueba de alcohol.

a.3.) Descripción y diseño del flujo y proceso de elaboración del queso Ccerabamba

Para el cumplimiento de este inciso se recopiló información mediante visitas matinales en más de una oportunidad a los productores P1 y P2; realizado tanto en la primera fase como en la segunda esto con el fin de obtener datos fidedignos del proceso de elaboración.

a.4.) Balance de masa y obtención del rendimiento quesero

Realizando mediante dos balanzas (la primera de sensibilidad de 0-500 g y la otra de 0-50 kg), se determinó los pesos de entrada (leche, cuajo y sal) y salida (queso y suero), lo cual permitió obtener el balance de materia y rendimiento quesero.

a.5.) Análisis sensorial descriptivo

Llevado a cabo en el centro poblado y conformado por 05 panelistas, los cuales son consumidores del queso de Ccerabamba. El análisis sensorial descriptivo consistió en unas breves preguntas sobre los atributos sensoriales como color, olor y sabor, debido al grado de instrucción primaria de los panelistas.

Desarrollo del objetivo principal:

a.6.) Determinación de *Listeria spp.*

➤ Métodos microbiológicos

Según el objetivo específico se determinó *Listeria spp.* por el método propuesto por el FDA/BAM ON LINE 8 Th Ed. January 2001 chapter 10 revisión a 1998.

Mediante un muestreo aleatorio simple se tomaron $n = 06$ unidades de queso por lote de 12 unidades de 30 – 50 g c/u de cada productor; el número de repeticiones del sembrado por “n” en Agar Palcam se realizó por duplicado (r_1 y r_2).

➤ Metodología empleada para el aislamiento de *Listeria spp.*

- **Pre-enriquecimiento:** Se tomaron 25 g de cada muestra de queso, con la ayuda de un cuchillo y luego se homogenizó con 225 ml de caldo de Enriquecimiento Base *Listeria* (LEB), en un vaso de licuadora estéril durante un minuto; posteriormente se incubó a 30 °C durante cuatro horas.
- **Enriquecimiento:** Después de la incubación, se adicionó 0,9 ml del suplemento selectivo (Natamicina) para caldo LEB a cada una de las muestras, y se continuó con la incubación a 30 °C hasta completar las 48 horas.
- **Aislamiento:** A partir del caldo LEB incubado por 48 horas, se sembró cada “n” por duplicado en Agar Palcam por el método de estría, luego se incubó a 35 °C durante 48 horas.
- **Identificación:** Se examinaron las colonias que crecieron en el medio selectivo Palcam. Las colonias típicas de *Listeria spp.*

formaron colonias de color verde grisáceo con halo de color marrón negruzco.

- **Prueba de catalasa:** En la superficie de una lámina portaobjetos, se colocó una gota de peróxido de hidrógeno al 3 % y con el asa de siembra estéril se picó una colonia sospechosa. La formación inmediata de burbujas indicó que la prueba es positiva, confirmando así la presencia de *Listeria spp.*

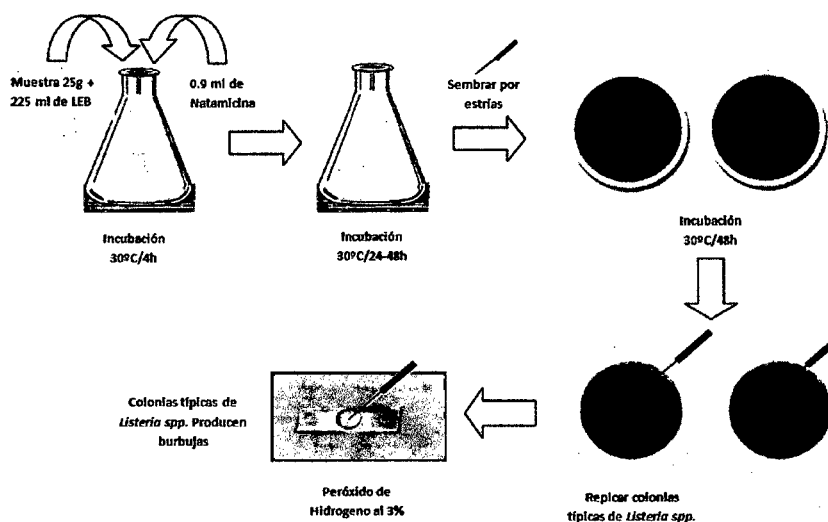


Figura Nº 5: Esquema para la determinación de *Listeria spp.*
Fuente: Elaboración propia

Alcances posteriores al desarrollo objetivo:

a.7.) Análisis microbiológico completo

En este inciso se trabajó con el productor (P1) del cual mediante un muestreo aleatorio simple se tomaron 04 unidades de queso de 240 - 270 g del lote Nº 2 (12 unidades); de las unidades obtenidas 02 se derivaron para el ensayo microbiológico para un tamaño de muestra "n= 01" acorde a los criterios establecidos en la **Norma Técnica de Salud Nº071-2008 V.01./MINSA/DIGESA** "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad

sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”; las 02 unidades restantes fueron derivadas para el ensayo físico-químico el cual se encuentra contemplados en el inciso a.8).

Cuadro Nº 5: Criterio microbiológicos para queso fresco

1.8 Queso no madurado (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucayalino; otros)						
Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	C	Límite por g	
					m	M
<i>Coliforme</i>	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/25g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	--

Fuente: www.digesa.com.pe

- **Metodología empleada por el laboratorio subcontratado para la determinación de la carga microbiológica completa del queso de Ccerabamba.**
 - **Coliformes:** ICMSF 2DA. Ed. 1983. VOL. 1. Parte II, Método 1 Pág. 132-134 (Traducción de la versión original 1988) Reimpresa 2000 Editorial Acribia. Recuento de *coliformes* técnica de numeración más probable (NMP) método 1. (realizado por laboratorio externo CERPER S.A.)
 - **Recuento de organismos de origen fecal:** ICMSF 2da. Ed. 1983. Vol. 1, Parte II, Método 1, Pas. 132-134, 138 (Traducción de la versión original 1988) Reimpresa 2000, Editorial Acribia. Determinación de organismos *coliformes* de origen fecal. (realizado por laboratorio externo CERPER S.A.)
 - **Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva:** ICMSF 2da. Ed. 1983. Vol. 1, Parte II, Método 5, Pág. 235-238 (Traducción de la versión original 1988) Reimpresa 2000, Editorial Acribia.

Método 5. Técnica del NMP con caldo telurio manitol glicina.
(realizado por laboratorio externo CERPER S.A.)

- **Salmonella:** ICMSF 2da. Ed. 1983. Vol. 1, Parte II, Pág. 172-176 Pto 10 (a)9 y (c), 177-178 (Traducción de la versión original 1978) Reimpresión 2000, Editorial Acribia. *Salmonellas*. (realizado por laboratorio externo CERPER S.A.)
- **Listeria monocytogenes:** BAM online FDA/CFSAN, 8th Edition 1995. Chapter 10 A-I (Modification de la revision A/1998) January 2003 Detection of *Listeria monocytogenes* in Foods. (Realizado por laboratorio externo CERPER S.A.)

a.8.) Análisis físico-químico

Las 02 muestras provenientes del inciso a.7.) fueron derivadas de la siguiente manera: 01 muestra para el laboratorio externo para los ensayos de proteína, grasa, fibra, cloruros, pH; y la unidad restante se derivó al laboratorio de la Universidad Nacional del Callao, para los ensayos de actividad de agua, ceniza, humedad respectivamente.

Los resultados obtenidos ayudaron a clasificar al queso de Ccerabamba acorde a los lineamientos propuestos en la **Norma Técnica Peruana 202.193-2010**.

Leche y productos lácteos: Queso. Identificación, Clasificación y Requisitos NTP 202.193-2010

Clasificación:

- **Según su consistencia(contenido de humedad)**
 - Duro (baja humedad)
 - Semiduro(media humedad)
 - Blando(alta humedad)
 - Muy blando(muy alta humedad)

➤ **Según su contenido de materia grasa en el extracto seco**

- Extragrasso
- Grasso
- Semigrasso
- Semidescremado
- Descremado

➤ **Según las características del proceso**

- Fresco
- Semimaduro
- Madurado
- Madurado por mohos

Cuadro Nº 6: Clasificación físico-química de queso fresco

Clasificación según su Consistencia	Humedad (%)
Duro	<36
Semiduro	36 ≤ a <46
Blando	46 ≤ a <55
Muy blando	≥55
Clasificación según su contenido De materia grasa	Materia grasa en extracto seco (GES)*
Extragrasso	≥60
Grasso	45 ≤ a <60
Semigrasso	25 ≤ a <45
Semidescremado	10 ≤ a <25
Descremado	<10
$GES * = \frac{\%de\ graso\ en\ el\ queso}{100 - \%humedad\ del\ queso} \times 100$	

Fuente: Norma Técnica Peruana 202.193-2010

➤ **Métodos usados para la determinación físico-químico.**

- **Proteínas:** Norma Técnica Peruana 202.119 Sección 3.2. 1998. Leche y Productos Lácteos. Leche Cruda. Determinación de nitrógeno (total 9 en leche. Método Kjeldahl.
- **Grasa:** Norma Técnica Peruana 202.126. 1998. Leche y Productos Lácteos, leche Cruda. Grasa en Leche. Método Rosse Gottlieb.
- **Carbohidratos:** Obtención por diferencia.
- **Cloruros:** Norma Técnica Peruana 202.171.1998. Leche y Productos Lácteos. Leche Cruda. Determinación de Cloruros.
- **Fibra:** AOCS – Ba – 6. 6th Edition 2009. Crude Fiber (Usando Fibra Cerámica)
- **pH:** AOAC 981. 12, c42. 18th Ed. 2005. pH of Acidified foods.
- **Ceniza:** Norma Técnica Peruana 202.172. Leche y Productos Lácteos. Queso. Determinación de Ceniza.
- **Humedad:** Equipo balanza de Humedad.
- **Actividad de agua (a_w):** Equipo Aqualab.

A los resultados obtenidos se les realizó un análisis descriptivo, tanto de las observaciones visuales como de los resultados obtenidos de las muestras analizadas en el laboratorio, representándolos en tablas y gráficos con los que se elaboraron las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

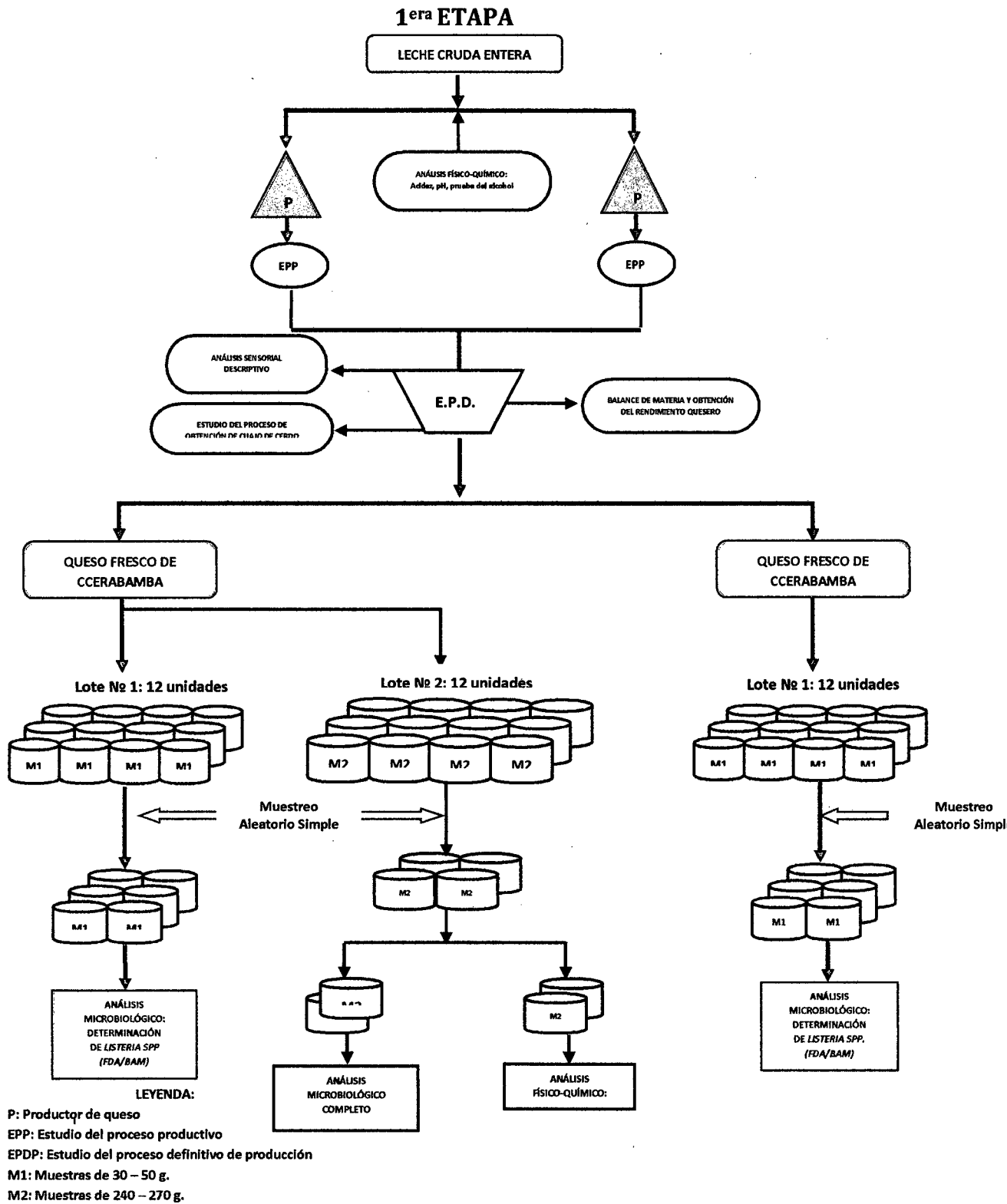


Figura Nº 6: Determinación de *Listeria spp.* en el queso fresco artesanal de Ccerabamba

Fuente: Elaboración propia

b) 2^{da} ETAPA: Aplicación de tratamiento térmico al proceso de elaboración del queso de Ccerabamba

En esta etapa se trabajó solo con el productor (P1); el cual elaboró un lote de 06 unidades de queso pasteurizado, de las cuales 02 unidades fueron derivadas para el análisis microbiológico completo, otras 02 unidades para el análisis físico-químico y las 02 unidades restantes para el análisis sensorial escala Hedónica (Aceptación).

Alcances de esta etapa:

b.1.) Análisis físico-químico de la leche del productor (P1)

Desarrollado bajo el mismo criterio que el inciso a.2.).

b.2.) Aplicación de un tratamiento térmico

En el proceso productivo evidenciado en la fase 1 y parte de la fase 2 del queso de Ccerabamba, se observaron inadecuadas Prácticas de Manufacturas, como son: el ordeño en el campo de pastoreo, falta de higiene del ordeñador, materiales no lavados correctamente antes de su uso, presencia de animales al momento de la elaboración. Con el fin de estimar los posibles microorganismos presentes en el producto final, se realizó un análisis de peligros microbiológicos al flujo de elaboración del queso de Ccerabamba (ver anexo N°8), esto sumado a una revisión bibliográfica de todos los microorganismos involucrados en brotes de ETAs, se obtuvo a *Listeria monocytogenes* como patógeno más representativo, el cual puede estar presente en el producto final debido a que tolera condiciones extremas de supervivencia.

Para la eliminación de esta bacteria en la leche numerosos estudios han demostrado que la pasteurización a 72 °C durante 15 o más segundos, son suficientes para destruir el bajo número de células

de *Listeria monocytogenes* habitualmente presentes en leche cruda; por tanto, se aplicó dicho tratamiento al proceso de elaboración del queso de Ccerabamba.

b.3.) Balance de masa y obtención del rendimiento quesero

Desarrollado bajo el mismo criterio que el inciso a.4.).

b.4.) Análisis Microbiológico Completo

Desarrollado bajo el mismo criterio que el inciso a.7.).

b.5.) Análisis físico-químico

Desarrollado bajo el mismo criterio que el inciso a.8.).

b.6.) Análisis de sensorial de escala Hedónica (Aceptación)

El análisis sensorial del queso pasteurizado se efectuó en los ambientes de la escuela de Ingeniería de Alimentos, perteneciente a la Facultad de Ingeniería Pesquera de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.

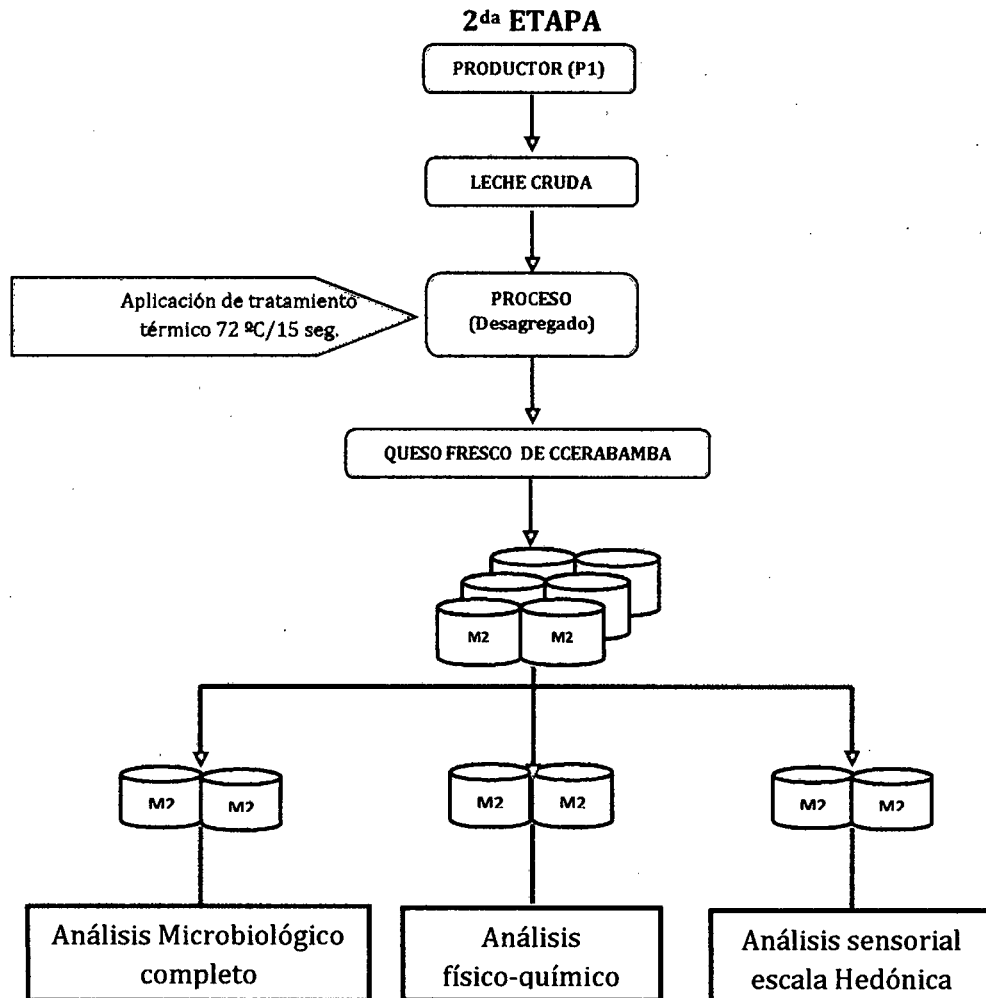
El panel sensorial estuvo conformado por 15 panelistas del 9^{eno} ciclo del aula de Tecnología de elaboración de productos Lácteos y Derivados del semestre 2011-A; mediante la prueba se buscó medir cuánto le gustaba o les disgustaba cada uno de los atributos expuestos (color, olor, sabor, textura y aceptación general), es decir, el grado de satisfacción. La metodología empleado fue la propuesta por la ISO 4121. PARTE 6.3.2.2003. ESCALA HEDÓNICA SENSORY ANALYSIS-GUIDELINES FOR THE USE OF QUANTITATIVE RESPONSE SCALES.

A los resultados obtenidos se les halló la media, desviación estándar, la varianza y la aceptabilidad general del producto, los cuales fueron registrados en tablas y gráficos.

Cuadro Nº 7: Escala discriminativa y puntuación

Me disgusta mucho	1
Me disgusta	2
Ni me gusta, Ni me disgusta	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

Fuente: Watts y Col. (1995). Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Editorial Ottawa -Canadá. Pág. 73.



LEYENDA:

P: Productor de queso

M2: Muestras de 240 – 270 g.

Figura Nº 7: Aplicación de un tratamiento térmico al proceso de elaboración del queso de Ccerabamba

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El presente estudio de investigación se realizó con el objetivo de determinar la presencia de *Listeria spp.* en el queso de Ccerabamba por el método propuesto por el FDA/BAM, para el cual analizaron un total de 12 muestras proporcionadas por los productores P1 y P2.

Los resultados obtenidos en las dos fases se muestran a continuación:

2.1. FASE 1:

En esta fase se obtuvieron los siguientes resultados:

- ✓ Mediante el criterio de inclusión - exclusión descrito en el ítem 3.3.3. se obtuvieron tres productores los cuales cumplieron con los requisitos de inclusión ya mencionados. Estos tres productores fueron codificados como P1, P2 y P3 respectivamente.

- ✓ Por otra parte, se determinaron los factores que están relacionados con la composición de la leche local, la cual está directamente relacionada con las características finales del queso de Ccerabamba; se encontraron factores naturales (hidrografía, geografía, características climáticas, suelo y su potencial) y factores humanos (tipos de pastoreo, alimentación, fertilización de áreas de pastoreo, razas de ganado); estos factores se encuentran detallados en el anexo N°1.

2.2. FASE 2:

Esta fase se desarrolló solo con los productores P1 y P2, debido a que el productor P3 no pudo ser partícipe a causas de problemas relacionados con su salud, por tal motivo se reestructuró el diseño de investigación a solo dos productores (ver figura N° 6).

Las cantidades de muestras tomadas en esta fase y su derivación para los análisis realizados en sus dos etapas se encuentran contemplados en el cuadro Nº 22 del anexo Nº 2.

Descripción de los resultados obtenidos en las dos etapas:

a) **1^{era} ETAPA: Determinación de *Listeria spp.* en el queso de Ccerabamba**

Los resultados obtenidos en los alcances previos al desarrollo del objetivo fueron los siguientes:

a.1.) **Descripción y diseño del flujo de obtención y preparación del cuajo de cerdo**

Tras la apreciación del beneficio de un cerdo in situ y el ordenamiento de la información obtenida, se describió y diseño el flujo de obtención y preparación del cuajo de cerdo el cual se encuentra descrito e ilustrado en el anexo Nº 3.

a.2.) **Análisis físico-químico de la leche de los productores P1 y P2**

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Cuadro Nº 8: Resultados físico-químicos de la leche de P1 y P2

Análisis físico-químicos	Productor P1	Productor P2
Acidez	16 °D	15 °D
Densidad*	1,027 g/ml	1,028 g/ml
pH	6,6	6,7
Prueba del alcohol	No Coagulable	No Coagulable

* Densidad estimada mediante el Balance de Masa.

Fuente: Elaboración propia

a.3.) Descripción y diseño del flujo de elaboración del queso de Ccerabamba

Las visitas matinales realizadas a los productores P1 y P2 sumado a la información proporcionada por los demás productores, permitió describir y diseñar el flujo de elaboración del queso de Ccerabamba, el cual se encuentra descrito etapa tras etapa e ilustrado en el anexo N° 4.

a.4.) Balance de masa y obtención del rendimiento quesero

El empleo de dos balanzas permitió cumplir con el objetivo de este inciso, los detalles del balance de masa y rendimiento quesero se encuentran en el anexo N° 5; además los resultados obtenidos ayudaron a estimar la densidad de la leche de cada productor (ver cuadro N°9).

A continuación se presenta un cuadro resumen de los resultados obtenidos:

Cuadro N° 9: Resultado de balance de masa y rendimiento quesero 1^{era} etapa

	Productor	Entrada	Salida	Rendimiento
1 ^{era} ETAPA QUESO DE CCERABAMBA	P1	Leche :30,800 kg	Queso:3,350 kg	10,88 %
		Cuajo :0,360 kg	Suero: 28,940 kg	
	Sal :1,100 Kg			
	P2	Leche :18,400 kg	Queso:2,010 Kg	10,92 %
Cuajo :0,204 kg		Suero:17,564 Kg		
Sal :0,970 Kg				

Fuente: Elaboración propia

a.5.) Análisis sensorial descriptivo

Tras el análisis sensorial del queso Ccerabamba a los 05 pobladores se obtuvieron respuestas subjetivas en cuanto a los atributos sensoriales encuestados (color, olor y sabor), tras el cual se registraron los siguientes resultados:

Cuadro Nº 10: Análisis sensorial descriptivo

Personas/ Atributos	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5
Olor	Leche fresca	Queso	Leche fresca	Leche fresca	Queso fresco
Sabor	Rico	Leche fresca	Rico	Rico	Rico
Color	Crema	Blanco	Cremoso	Crema	Crema

Fuente: Elaboración propia

Resultados del desarrollo del objetivo principal:

a.6.) Determinación de *Listeria spp.*

Del lote de 12 unidades de queso de Ccerabamba (pesos entre 30-50 g) que elaboró cada productor se tomaron 06 unidades mediante un muestreo aleatorio simple, las muestras provenientes de cada productor se envasaron y empacaron para su traslado en una caja isotérmica a una temperatura menor a 10 °C (ver anexo Nº 6).

Tras la llegada al laboratorio dentro de las 24 horas se comprobó la temperatura de ingreso de las muestras registrándose un valor de 7 °C, seguidamente las muestras fueron procesadas con la asepsia debida para su análisis según el método propuesto por la FDA (ver anexo Nº7).

Transcurridas las etapas de pre-enriquecimiento (Caldo Base para *Listeria*), Enriquecimiento selectivo (Natamicina) y aislamiento selectivo (Agar Palcam), se retiraron las placas de la incubadora y se realizó una inspección visual en la cual se observó el crecimiento de colonias típicas de *Listeria spp.*, por otra parte, se evidenció el oscurecimiento en las zonas donde crecieron las colonias (ver figura Nº 8), seguidamente se realizó la prueba de catalasa para la cual se repicó colonias típicas de *Listeria spp.* (ver figura Nº 11) con el asa de siembra, finalmente, se depositó la colonia en la lámina porta objeto que contenía una gota de

peróxido de hidrógeno al 3 % y se observó el desprendimiento de burbujas de gas (O_2) (ver figura N° 12), el mismo procedimiento se realizó con el resto de placas con colonias sospechosas obteniendo resultados positivos en todas las placas para el género *Listeria spp.*



Figura N° 8: Oscurecimiento del Agar Palcam por degradación de la esculina

Fuente: Trabajo de laboratorio

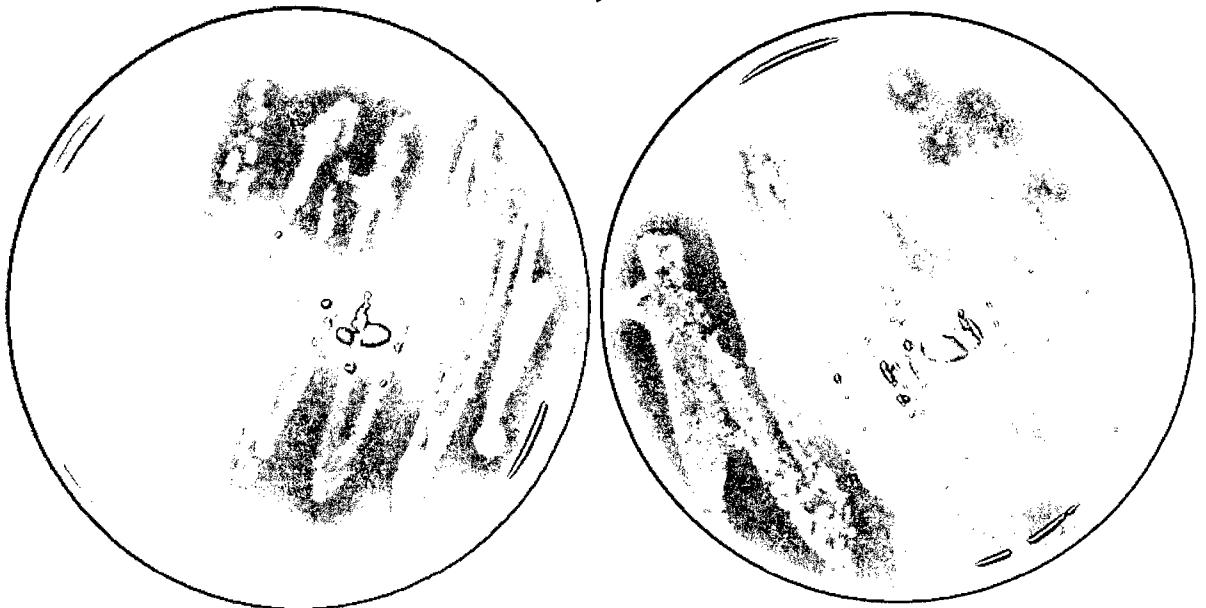


Figura N° 9: Placas con colonias de *Listeria spp.* de P1

Fuente: Trabajo de laboratorio

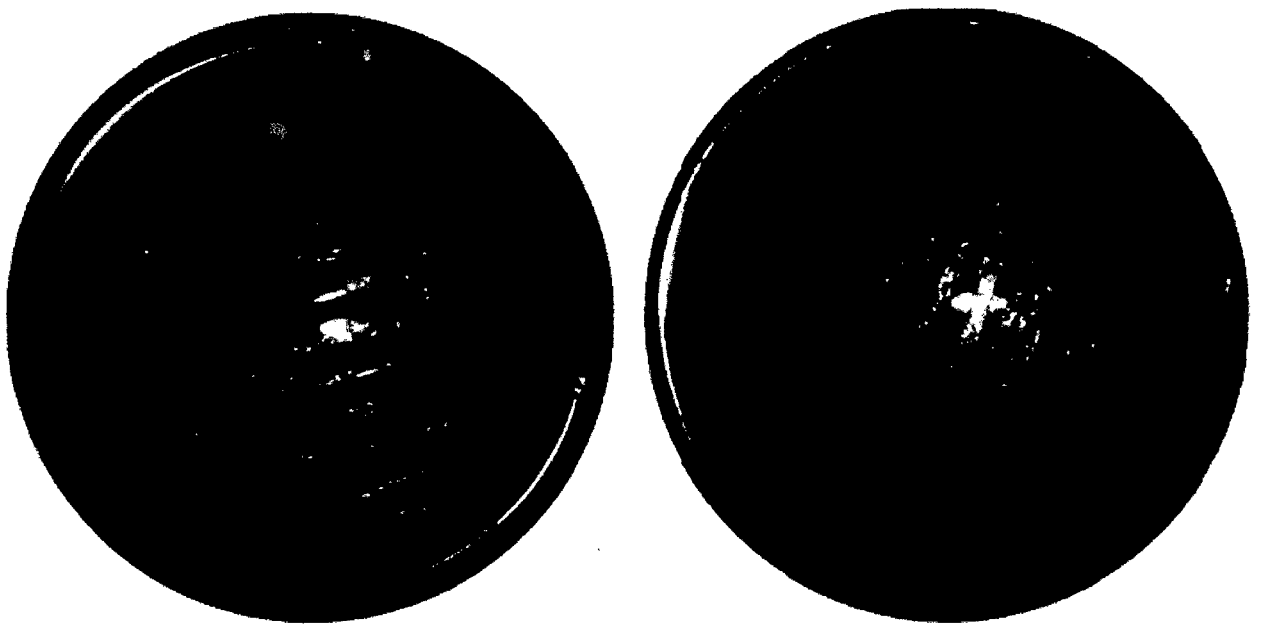


Figura Nº 10: Placas con colonias de *Listeria spp.* de P2

Fuente: Trabajo de laboratorio

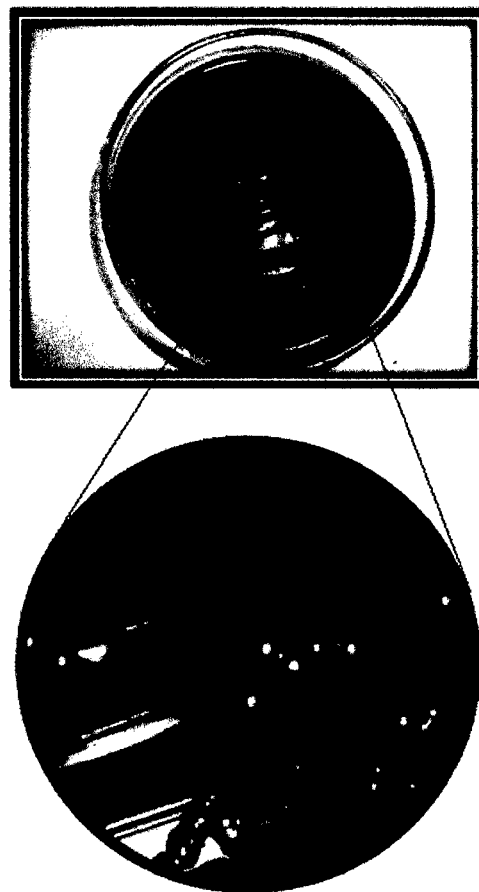


Figura Nº 11: Colonias de *Listeria spp.*

Fuente: Trabajo de laboratorio

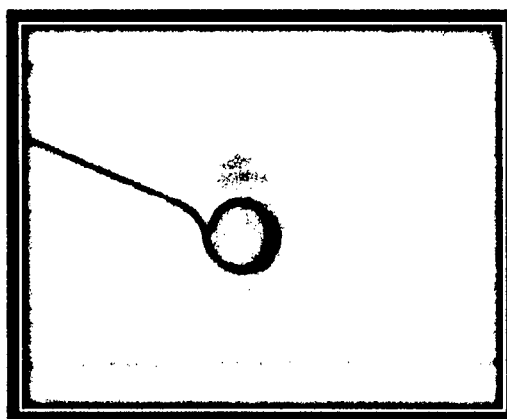


Figura Nº 12: Prueba de la catalasa a las colonias de *Listeria spp.*

Fuente: Trabajo de laboratorio

Luego de analizar las 24 placas procedentes de la siembra de las 12 muestras de queso por el método FDA/BAM, se confirmó en el 100 % la presencia de *Listeria spp.*

Cuadro Nº 11: Resultado de *Listeria spp.* de los productores (P1 y P2)

<i>LISTERIA spp. en 25 g de Muestra</i>						
PRODUCTORES Y REPETICIONES			Productor (P1)		Productor (P2)	
			Presencia	Ausencia	Presencia	Ausencia
n=06	n ₁	r1	√		√	
		r2	√		√	
	n ₂	r1	√		√	
		r2	√		√	
	n ₃	r1	√		√	
		r2	√		√	
	n ₄	r1	√		√	
		r2	√		√	
	n ₅	r1	√		√	
		r2	√		√	
	n ₆	r1	√		√	
		r2	√		√	

Fuente: Elaboración Propia

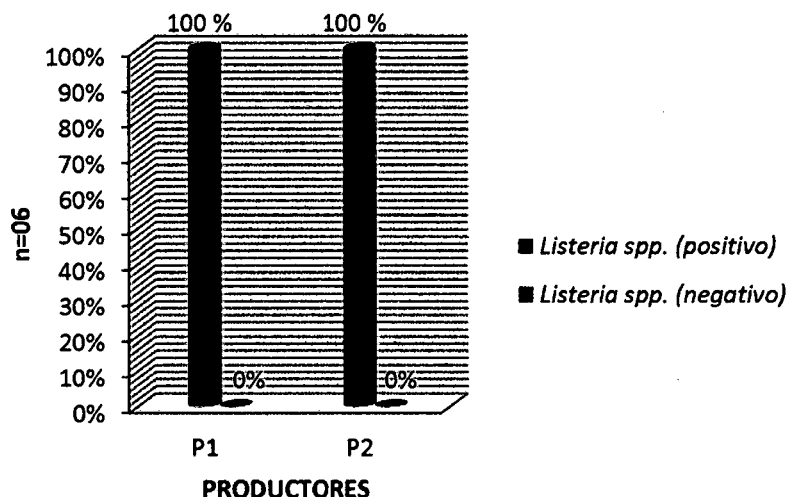


Figura Nº 13: Porcentaje de muestras positivas para *Listeria spp.*

Fuente: Elaboración propia

a.7.) Análisis microbiológicos completo

Se tomó mediante un muestreo aleatorio simple 02 unidades del de queso de Ccerabamba del productor P1, con un peso total aproximado de 500 g, el cual fue derivadas bajo refrigeración al laboratorio de CERPER S.A. para los ensayos correspondientes para un tamaño de muestra “n= 01” acorde a los criterios microbiológicos establecidos en la **Norma Técnica de Salud Nº071-2008 V.01./MINSA/DIGESA** “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”.

Los resultados reportados por el laboratorio externo se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 12: Resultados microbiológicos del queso de Ccerabamba

ENSAYOS	RESULTADO
<i>Coliformes</i> (NMP/g)	$>11 \times 10^4$
Recuento de organismos de origen fecal (NMP/g)	20×10^3
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positivo + (NMP/g)	$>11 \times 10^2$
<i>Salmonella</i> (/25g)	Ausencia
<i>Listeria monocytogenes</i> (/25g)	Ausencia

Fuente: Informe de ensayo CERPER S.A.

Se reportaron recuentos superiores al límite superior "M" especificados en la Norma Técnica de Salud Nº 071-2008 V.01./MINSA/DIGESA; para los siguientes microorganismos: *Coliformes*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, tal como lo ilustra es cuadro Nº 12.

a.8.) Análisis físico-químico

De las 02 unidades de muestras analizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro Nº 13: Resultados físico-químicos de P1

ANÁLISIS	RESULTADOS
Proteínas (g/100 g)(Nx6,38)	20,89
Grasa (g/100 g)	15,02
Carbohidratos(*)	9,89
Fibra(g/100 g)	2,24
Cenizas (g/100 g)	3,06
Actividad de agua	0,961
pH	5,36
Humedad (5 g)	48,90 %
Cloruros(g/100 g)	1,99

(*) Hallado por diferencia (% agua + % proteína + % carbohidratos + % grasa + % ceniza = 100)

Fuente: Informe de ensayo CERPER S.A. y trabajo de laboratorio

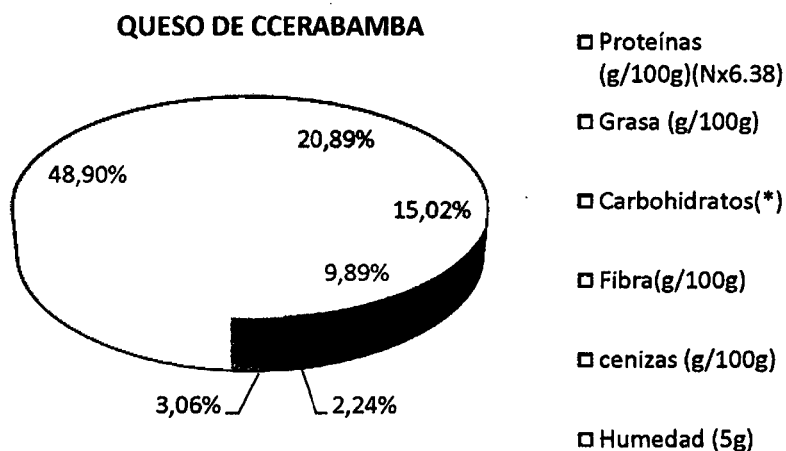


Figura Nº 14: Composición físico-química del queso de P1 -1^{era} etapa

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 14: Aporte calórico del queso fresco de P1 - 1^{era} etapa

ENSAYOS	%	Kcal por 100 g
Proteína	20,89	83,56
Grasa	15,02	135,18
Carbohidratos	12,79	51,16
Energía Total		269,9

Factores usados para los cálculos de energía :
Proteína x 4Kcal
Grasa x 9Kcal
Carbohidrato x 4 Kcal

Fuente: Elaboración propia

B) 2^{da} ETAPA:

Para el desarrollo de esta etapa solo se contó con el productor (P1), debido a que posee mayor acopio de leche; en el cual se aplicó un tratamiento térmico de 72 °C/15 segundos.

Los resultados obtenidos en esta etapa fueron las siguientes:

b.1.) Análisis físico- químico de la leche de P1 en campo

Se determinó de forma similar al inciso a.3.), obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro Nº 15: Resultados físico-químicos de la leche de P1 - 2^{da} etapa

Análisis físico-químicos	Productor (P1)
Acidez	16 °D
Densidad*	1,027 g/ml
pH	6,7
Prueba del alcohol	Negativo

* Densidad estimada mediante el Balance de masa.

Fuente: Elaboración propia

b.2.) Aplicación de un tratamiento térmico

La aplicación del tratamiento se realizó de forma indirecta utilizando un envase de acero inoxidable lavado y desinfectado, la cual se expuso a fuego moderado con el fin de lograr un

adecuado tratamiento térmico (72 °C/15 segundos) y así evitar el quemado de la leche. El control de la temperatura se realizó por medio de un termómetro de escala de -10 °C a 150 °C, una vez terminada la etapa de pasteurización se enfrió la leche hasta los 37 °C, para luego proceder con la adición del cuajo de cerdo continuando con las etapas de producción ya mencionadas.

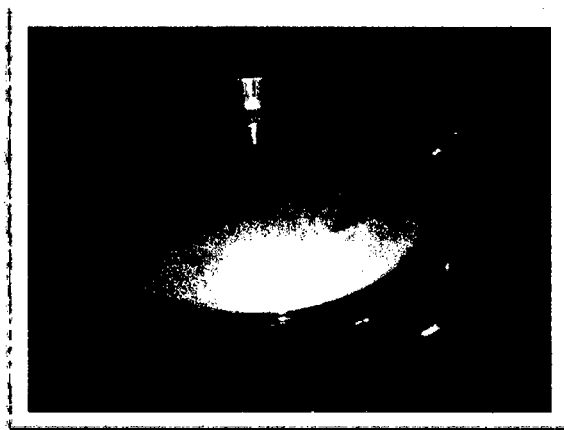


Figura Nº 15: Aplicación de tratamiento térmico

Fuente: Trabajo de campo

b.3.) Balance de materia y obtención del rendimiento quesero

En este inciso se determinó de forma similar al inciso a.4.), obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro Nº16: Balance de masa y rendimiento quesero de P1- 2^{da} etapa

	Productor	Entrada	Salida	Rendimiento
2^{da} ETAPA QUESO DE CCERABAMBA PASTEURIZADO	P1	Leche :14,270 kg	Queso:1,504 kg	10,53 %
		Cuajo :0,1680 kg		
		Sal :0,596 Kg	Suero: 3,530 kg	

Fuente: Elaboración propia

b.4) Análisis microbiológico completo

En este inciso se trabajó de forma similar al inciso a.7.), obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro Nº 17: Resultados microbiológico de queso Ccerabamba pasteurizado

ENSAYOS	RESULTADO
<i>Coliformes</i> (NMP/g)	1.1x10 ²
Recuento de organismos de origen fecal (NMP/g)	<2
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positivo + (NMP/g)	4
<i>Salmonella</i> (/25 g)	Ausencia
<i>Listeria monocytogenes</i> (/25 g)	Ausencia

Fuente: Informe de ensayo

Estos resultados obtenidos cumplen con los requisitos microbiológicos de la Norma Técnica de Salud Nº 071-2008 V.01./MINSA/DIGESA.

b.5) Análisis físico-químico

En este inciso se determinó de forma similar al inciso a.8.), obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro Nº18: Resultados físico-químicos del queso de P1 - 2^{da} etapa

ANÁLISIS	Resultados
Proteínas (g/100 g)(Nx6.38)	20,20
Grasa (g/100 g)	20,17
(*)Carbohidratos	7,19
Fibra(g/100 g)	1,69
Cenizas (g/100 g)	3,15
Actividad de agua	0,959
pH	5,40
Humedad (5 g)	47,60 %
Cloruros(g/100 g)	1,05

(*) Hallado por diferencia (% agua + % proteína + % carbohidratos + % grasa + % ceniza = 100)

Fuente: Informe de ensayo CERPER S.A. y trabajo de laboratorio

QUESO DE CCERABAMBA PASTEURIZADO

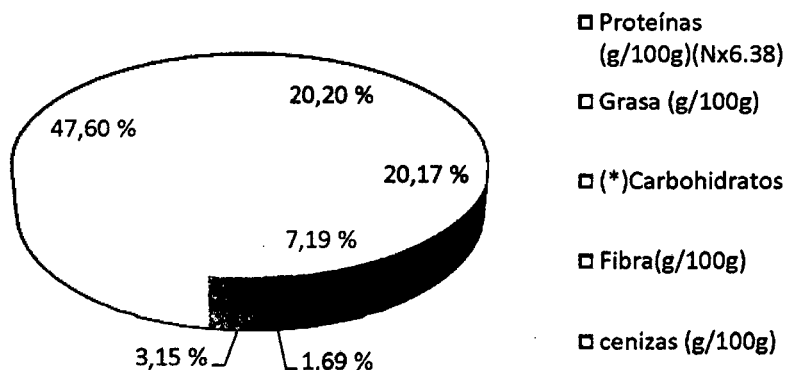


Figura Nº 16: Composición físico-química del queso de Ccerabamba pasteurizado - 2^{da} etapa

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 19: Aporte calórico del queso de Ccerabamba pasteurizado

ENSAYOS	%	Kcal por 100 g
Proteína	20,2	80,8
Grasa	20,17	181,53
Carbohidratos	7,19	28,76
Energía Total		291,09

Factores usados para los cálculos de energía :

Proteína x 4Kcal

Grasa x 9Kcal

Carbohidrato x 4Kcal

Fuente: Elaboración propia

b.6) Análisis sensorial escala Hedónica (Aceptación)

Presentación de la muestra

La evaluación se realizó entre las 10 - 11 a.m, la muestra estuvo conformada por 02 unidades, una muestra entera y otra cortada; la temperatura de presentación fue no mayor a 12 °C. Los panelistas realizaron el análisis sensorial de escala Hedónica según cartilla de evaluación (ver anexo Nº 11). Los resultados obtenidos se encuentran registrados en el cuadro Nº 20.

Cuadro Nº 20: Resultados del análisis sensorial escala Hedónica

ATRIBUTOS / ESCALA DISCRIMINATIVA	COLOR (nº de votos)	OLOR (nº de votos)	SABOR (nº de votos)	TEXTURA (nº de votos)	ACEPTABILIDAD GENERAL (nº de votos)
Me disgusta mucho	0	0	0	0	0
Me disgusta	0	1	3	1	0
Ni me gusta Ni me disgusta	5	4	8	4	8
Me gusta	10	10	3	8	7
Me gusta mucho	0	0	1	2	0
Total	15	15	15	15	15

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 21: Medidas estadísticas descriptivas

Medidas estadísticas/ Atributos	Media	Varianza	Desviación estándar
Aceptabilidad General	3,27	0,27	0,52
Color	3,67	0,24	0,49
Olor	3,60	0,40	0,63
Sabor	3,13	0,70	0,83
Textura	3,73	0,64	0,80

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Al analizar la leche empleada para la elaboración del queso de Ccerabamba en el inciso a.2. (1^{era} etapa), en cuanto a su pH, acidez y prueba de alcohol, se obtuvieron valores (ver cuadro N° 8) que cumplen con los requisitos físico-químicos de la Norma Técnica Peruana 202.001-2010; donde se especifica valores de acidez entre 13 a 17 °D para una leche normal y prueba del alcohol no coagulable.

Los valores de pH obtenidos en este inciso para los productores P1 y P2 fueron de 6,6 y 6,7 respectivamente; estos valores obtenidos se encuentran dentro de los parámetros mencionados **Amiot y col.** ⁽¹⁾, quienes reportan valores para leche cruda comprendidos entre 6,5 a 6,8, por su parte **Walstra y col.** ⁽⁴⁰⁾, reportan valores de 6,6 a 6,8 respectivamente; con lo cual la leche cruda entera empleada para esta etapa se considera normal. Estos valores obtenidos nos muestran una leche con alto contenido proteico (caseína) y sales minerales.

Por otra parte, la determinación de los factores naturales y humanos, sumado a la descripción y diseño del flujo de elaboración permitió estimar los posibles peligros microbiológicos a que se encuentra expuesto el queso de Ccerabamba en su proceso de elaboración, debido a que se evidenciaron inadecuadas Prácticas de Manufactura en cada una de las etapas de su proceso; este hallazgo guarda relación con lo expuesto por **Vásquez y col.** ⁽³⁷⁾, y **Granados y Álvarez** ⁽¹⁵⁾ quienes plantean que los factores naturales, humanos y proceso productivo están relacionados de manera directa con la carga bacteriológica presente en el producto final.

Con respecto a los resultados obtenidos en el inciso a.6. (1^{era} etapa) acorde a la metodología empleada, de las 12 muestras analizadas y sembradas por duplicado en Agar Palcam se obtuvo que el 100 % (24 placas) resultó positivo para el género *Listeria spp.* con formación de colonias típicas en Agar

Palcam y confirmación mediante la prueba de catalasa, según **PAHO**⁽²⁴⁾ menciona que la formación de burbujas en la prueba de catalasa es debido a que el género *Listeria* posee la enzima catalasa la cual lo hace positivo a esta prueba. Por otra parte, se observó la formación de zonas oscuras donde crecieron las colonias, de igual forma **PAHO**⁽²⁴⁾ menciona que el género *Listeria* hidroliza la esculina presente en el medio y que en presencia de iones férricos forma un compuesto fenolico de color negro, esta formación de zonas oscuras respalda la presencia del género *Listeria* en las muestras analizadas.

El porcentaje obtenido de presencia de *Listeria spp.* en el inciso a.6. difiere en promedio un 91,2 % de los resultados obtenidos por los presentes autores: como **Espinoza y col.**⁽¹²⁾, quienes hallaron un 4 % de presencia en quesos frescos expendidos en los mercados de Ica; por su parte **Martino y col.**⁽²²⁾ en Cuba reportaron una incidencia del 5,6 % en quesos pasteurizados y sin pasteurizar; por otro lado **Baquero y col.**⁽⁵⁾ en Colombia obtuvieron el 16,7 % de muestras positivas en quesos frescos artesanales expendidos en mercados de la ciudad de Cundinamarca; en Guatemala **Gálvez Matute E.**⁽¹⁴⁾ obtuvo un incidencia de 26,37 % para quesos no madurados; en quesos Colombianos costeños **Gallegos y col.**⁽¹³⁾ de 217 muestras tomadas en el municipio de Montería y Cereté, el género *Listeria spp.* arrojó una frecuencia del 22.58 % (49/217). En todos los casos en los cuales se obtuvo presencia de *Listeria spp.* se evidenciaron inadecuadas Prácticas de Manufactura al momento de la elaboración, almacenamiento, distribución y expendio, semejantes a los observados en el presente trabajo (ver anexo Nº 4) .

Los resultados obtenidos de la presencia de *Listeria spp.* en el producto final, contrastados con los análisis de la leche realizados en campo (inciso a.2.) sugieren que la contaminación se produciría durante el proceso de elaboración del queso de Ccerabamba; debido a que no se aplica un tratamiento térmico previo a la leche, además las inadecuadas Prácticas de Manufactura realizadas en proceso productivo como son: el ordeño en el campo de pastoreo, falta de higiene del ordeñador, materiales no lavados correctamente antes de su uso, presencia de animales al momento de la

elaboración, ponen en tela de juicio la calidad microbiológica del queso de Ccerabamba.

Por otra parte, no se puede descartar la posible presencia de *Listeria spp.* en el ganado vacuno lechero, ya que según **Elika** ⁽¹¹⁾, la incidencia esta en torno al 8,8 % de explotaciones y 3,55 % de animales positivos; este patógeno puede encontrarse en el intestino y las heces de ganado sano y pueden incorporarse a la leche cruda debido a un manejo inadecuado y procedimientos de ordeña poco higiénicas lo que conlleva a la obtención de leche contaminada con esta bacteria, así lo respalda **Camacho y col.** ⁽⁷⁾ quienes reportaron la incidencia de *Listeria spp.* en 6 de las 200 muestras de leche evaluadas, de las cuales el 100 % resultó ser positiva para la especie de *Listeria monocytogenes*, de igual forma en Chile **Schöbitz y col.** ⁽³¹⁾ reportaron que de las 50 muestras de leche cruda analizadas, el 11 (22 %) fueron positivas a la presencia de *L. monocytogenes* en las regiones VIIIª y Xª; así mismo menciona también que la contaminación de la leche puede originarse a través de la alimentación de las vacas con ensilaje de mala calidad, en el cual la bacteria se multiplica durante la maduración. También puede originarse por presencia del patógeno en el ambiente del lugar de ordeño o sobre las superficies de recepción de la leche; además **J. Forsythe.** ⁽³⁴⁾ menciona que entre la población humana, hasta un 10 % de individuos portadores asintomáticos de *L. monocytogenes*, especialmente en aquellas personas relacionadas al rubro ganadero, lo cual aumenta las fuentes potenciales de contaminación de la leche.

Según **PAHO**⁽²⁴⁾ informó que varios estudios han probado que *Listeria monocytogenes* tolera condiciones adversas y puede, por lo tanto, sobrevivir o crecer en diferentes tipos de alimentos. Puede crecer en bajas temperaturas (-1,5 a 45 °C) y en un amplio rango de pH (4,3 a 9,1). También puede crecer en concentraciones salinas de hasta 10-14 % y tolerar baja actividad de agua (a_w), lo que le permite sobrevivir aún en productos con alto contenido graso, así mismo **Espinoza y col.** ⁽¹²⁾ informa que este patógeno tienen la capacidad soportar tratamientos termicos deficientes en tiempo, por ser intracelulares,

tienen la capacidad de protegerse dentro de los globulos grasa, además es resistente a los medios alcalinos y tiene la capacidad de replicarse en condiciones microaerófilas y anaerobias (**Pascual Anderson M.**⁽²⁵⁾).

Por otra parte, los quesos analizados por otros autores que resultaron positivos para el género *Listeria spp.* obtuvieron un porcentaje de incidencia de *Listeria monocytogenes* del 1,9 % (**Martino y col.** ⁽²²⁾), 21,4 % (**Espinoza y col.** ⁽¹²⁾), 5,49 % (**Gálvez Matute E.** ⁽¹⁴⁾) y 80 % (**Baquero y col.** ⁽⁵⁾) respectivamente. Se observa un amplio intervalo del porcentaje de incidencia de esta bacteria en distintos tipos de quesos, tanto en el ámbito nacional e internacional; según nuestra **Norma Técnica de Salud Nº 071-2008 V.01./MINSA/DIGESA** ⁽³²⁾ el límite de *Listeria monocytogenes* es de ausencia en 25 g de muestra de queso fresco; este límite difiere de unos países a otros, ya que según **Schöbitz y col.** ⁽³¹⁾, países como Canadá y Naciones de la Unión Europea han establecido como máximo límite de tolerancia 100 ufc/g, para alimentos sin tratamiento térmico previo al consumo, en los cuales la bacteria no pueda multiplicarse, por elcontrario las autoridades sanitarias de EE. UU. de N.A. en cambio, han impuesto un límite de tolerancia cero para el patógeno en todos los alimentos.

En el informe de ensayo Nº 3-16519/11 de la muestra derivada del inciso a.7.) (ver cuadro Nº 12) reportó Ausencia de *Listeria monocytogenes* en 25 g de muestra para un tamaño de muestra de "n= 01", para el cumplimiento en toda la extensión de los criterios microbiológicos de la **Norma Técnica de Salud Nº 071-2008 V.01./MINSA/DIGESA** se debe de analizar un tamaño de muestra de "n= 05", para aceptar o rechazar un lote; cabe mención que el objetivo del autor al analizar dicha muestra fue conocer el tipo de microorganismo presente y su carga en el queso Ccerabamba. Por lo tanto, se plantearía una mayor probabilidad de presencia de la especie *Listeria monocytogenes* en el queso de Ccerabamba en función de su incidencia en quesos frescos reportados en Perú, Chile, Colombia, Cuba y Guatemala y los resultados obtenidos de la presencia de *Listeria spp.* en el 100 % de las muestras analizadas; esta elevada presencia aumenta el riesgo en la

población de padecer enfermedades gastrointestinales y/o sistémicas especialmente en ancianos, personas inmunosuprimidas, mujeres embarazadas y niños.

Por otra parte, en el mismo informe de ensayo (ver cuadro N° 12) se reportó recuentos (NMP/g) de *coliformes totales*, *coliformes fecales* y *Staphylococcus aureus* para un tamaño de muestra “n= 01”, los cuales excedieron el límite superior “M” de la presente **Norma Técnica de Salud N°071-2008 V.01./MINSA/DIGESA** ⁽³²⁾, según el criterio de la normativa basta con un solo valor que exceda el límite superior “M” para considerar que el alimento representa un riesgo para la salud del consumidor; también se reportó en dicho informe Ausencia de *Salmonella* en 25 g de muestra.

Los valores obtenidos de la calidad bacteriológica del queso de Ccerabamba, reportados en el informe de ensayo N° 3-16519/11 concuerdan con los resultados reportados por **Delgado y col.** ⁽¹⁰⁾, en Lima quienes reportaron que el 97,4 % de 32 muestras analizadas, presentaron valores promedio de bacterias *coliformes totales* (NMP/g), *Coliformes fecales* (NMP/g), *Escherichia coli* (NMP/g) y *Staphylococcus aureus* (UFC/g) por encima de los requisitos de la Norma Técnica Peruana; por su parte **Lanchipa y Gutiérrez** ⁽⁶⁾, reportaron que el 50 % de las 20 muestras analizadas de queso fresco en el departamento de Tacna, presentaron recuentos de *Coliformes* (NMP/g), *Escherichia coli* (NMP/g) y *Staphylococcus aureus* (NMP/g) por encima de los límites establecidos por la Normativa Peruana; de igual forma **Maldonado y col.** ⁽²¹⁾, analizaron 32 muestras del queso de Mano en Venezuela y reportaron que el 100 % de las muestras presentaron bacterias *Aerobias mesófilas* (UFC/g), *coliformes totales* (NMP/g) y *Staphylococcus spp.* (UFC/g) por encima del máximo recomendado por las normas COVENIN, en todos los casos se reportó inadecuadas Prácticas de elaboración, almacenamiento y distribución.

Por otro lado, los elevados recuentos reportados en el informe de ensayo N° 3-16519/11 de *coliformes totales*, *Echerichia coli* y *Staphylococcus aureus*,

muestran una deficiencia higiénico-sanitarias de manejo del producto desde su elaboración, almacenamiento y comercialización (ver anexo Nº 4), además el alto porcentaje de humedad registrado en el producto final, influye de forma directa en el crecimiento microbiano durante su almacenamiento; estos recuentos reportados guardan relación con el análisis de peligros realizado a al proceso productivo. Por otro lado, **J. Forsythe. (2003)** ⁽³⁴⁾ menciona que los recuentos elevados de *Staphylococcus aureus* posiblemente podrían generar una infección alimentaria o en el peor de los casos una intoxicación alimentaria, por ser este una patógeno cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad, ya que recuentos elevados aumentan la probabilidad inminente de la presencia de algunas de sus enterotoxinas. La presencia de coliformes totales y E coli en un alimento generalmente indica una contaminación directa o indirecta de origen fecal.

Los resultados obtenidos en el inciso a.6. sobre la presencia de *Listeria spp.* y la carga microbiológica completa (*coliformes totales*, *Echerichia coli* y *Staphylococcus aureus*) del informe de ensayo Nº 3-16519/11 del queso de Ccerabamba, muestran como resultado un queso el cual no es apto para el consumo humano.

Con respecto a los parámetros físico-químicos (queso sin pasteurizar) que guardan relación con la proliferación microbiana, se obtuvieron los siguientes valores: a_w de 0,961, pH de 5,36, humedad de 48,90 %, cloruros 1,99 (g/100 g); según **Elika** ⁽¹¹⁾ , **Mayorza Schulz M.** ⁽²³⁾ y **Gálvez Matute E.** ⁽¹⁴⁾, estos valores obtenidos se encuentran dentro de los parámetros de supervivencia y proliferación del género *Listeria*, estos parámetros están vinculados con los resultados obtenidos sobre la presencia de *Listeria spp.* en el queso de Ccerabamba.

Por otra parte la humedad obtenida en el inciso a.8. (1^{era} etapa) fue de 48,90%, además se obtuvo un 29,39% de materia grasa en extracto seco, lo cual según la **Norma Técnica Peruana 202.193-2010**⁽²⁷⁾ el queso de

Ccerabamba se puede clasificar como un queso fresco de consistencia blanda y de un contenido semigraso.

En la 2^{da} etapa la cual se realizó en paralelo, también se analizó la leche para el proceso de elaboración del queso de Ccerabamba pasteurizado (72C°/15 seg.), se reportó en el inciso b.1. valores de acidez 16 °D, pH 6,7 y prueba del alcohol no coagulable para la leche procedente del productor P1; estos resultados cumplen con los requisitos de la **Norma Técnica Peruana 202.001-2010**⁽²⁸⁾, lo cual lo cataloga como una leche normal, con un alto contenido proteico (caseína) y sales minerales.

Los resultados reportados en el inciso b.4. de la carga microbiológica completa (ver cuadro N° 17) del queso de Ccerabamba Pasteurizado para un “n= 01”, muestran valores para *coliformes totales (NMP/g)*, *coliformes fecales (NMP/g)*, *Staphylococcus aureus (NMP/g)* y *Salmonella* y *Listeria monocytogenes* cumpliendo con los límites establecidos en la **Norma Técnica de Salud N°071-2008 V.01./MINSA/DIGESA** ⁽³²⁾; en comparación con los resultados obtenidos en el inciso a.7. (1^{era} etapa), queda sustentado la aplicación de un tratamiento térmico previo a leche antes de ingresar al proceso productivo.

Con respecto a los parámetros físico-químicos realizados que guardan relación con la proliferación microbiana, se obtuvieron los siguientes valores: a_w de 0,952, pH de 5,40; humedad de 47,60 %, cloruros 1,05 (g/100 g); estos valores nos muestran un queso sensible a la contaminación bacteriana, en el cual se deben de respetar las condiciones higiénicas de almacenamiento y distribución propias del producto.

Los resultados obtenidos en el inciso b.6. del análisis sensorial de escala Hedónica, muestran un queso con una media entre las escalas discriminativas de “ni me gusta ni me disgusta” y “me gusta” para los atributos como: la aceptabilidad general, color, olor, sabor y textura, lo cual hacen de este queso un producto aceptable; por otra parte el queso obtuvo una aceptabilidad general del 89,3 %.

El empleo del tratamiento térmico (72 °C/15 seg.) al proceso de elaboración del queso de Ccerabamba, nos proporcionó un producto de calidad (microbiológica, físico-química y sensorial), apto para el consumo humano.

En cuanto al rendimiento quesero en el inciso a.4. (1^{era} etapa) se obtuvo un valor de 10,88 % y 10,92 % para el productor P1 y P2 respectivamente, en comparación con el inciso b.3. (2^{da} etapa) en la cual se obtuvo 10,53 % para el productor P1, esta leve disminución del rendimiento quesero está relacionada con el tratamiento térmico aplicado al proceso de elaboración, el cual produce una desmineralización de la caseína con pérdidas por precipitación cálcica, lo que dificulta la formación de la cuajada; otro factor que interviene es el poder coagulante del cuajo, ya que cuajos con demasiado tiempo de almacenaje tienden a disminuir su poder coagulante.

En el inciso b.5. (2^{da} etapa) se obtuvieron valores físico-químicos de 20,20 g de proteína, 20,17 g de grasa y 7,19 g de carbohidrato en 100 g de queso fresco pasteurizado; lo cual aporta 291,09 kcal; estos valores no guardan relación con la **Tabla de Composición de Alimentos** ⁽³⁵⁾ el cual reporta para 100 g de queso un contenido de proteína de 15,9 g, grasa 16,8 g y 2,4 g de carbohidratos, los cuales aportan 225 kcal por 100 g de queso, esto debido a que la leche empleada para el proceso posee un contenido mayor de proteínas, grasa y carbohidratos, los cuales están en función de los factores naturales y geográficos mencionados con anterioridad; por otra parte se obtuvo un contenido de cloruro de sodio de 1,05 (g/100 g), el cual cumple con al **Norma Técnica Peruana 202.193-2010** ⁽²⁷⁾ la cual establece un contenido máximo del 4 %.

Para la clasificación del queso se requiere la humedad y la materia grasa en extracto seco, los cuales obtuvieron un valor de 47,60 % y 38,90 % respectivamente, lo cual según la **Norma Técnica Peruana 202.193-2010** ⁽²⁷⁾ lo clasificamos como un queso fresco de consistencia blanda y de un contenido semigraso.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

1^{era} ETAPA:

- Se determinó por medio del análisis microbiológico, que las muestras de queso fresco producido de forma artesanal en el centro poblado de Ccerabamba, registraron presencia del género *Listeria spp.* en el 100 % de las muestras analizadas; con lo cual se plantearía una mayor probabilidad de presencia de *Listeria monocytogenes* en el queso de Ccerabamba.
- Las inadecuadas Prácticas de Manufactura evidenciadas en el proceso productivo del queso de Ccerabamba, se vieron reflejadas en los resultados obtenidos sobre la presencia de *Listeria spp.* y los recuentos elevados de bacterias como *coliformes totales*, *coliformes fecales* y *Staphylococcus aureus* por encima de los límites establecidos en **Norma Técnica de Salud Nº071-2008 V.01./MINSA/DIGESA**, lo cual hacen de este un producto de calidad sanitaria deficiente el cual no es apto para el consumo humano.

2da ETAPA:

- La pasteurización aplicada durante el proceso de elaboración del queso Ccerabamba (72 °C/15 seg.) permitió disminuir la alta carga microbiana obtenida en la 1^{era} etapa a límites de calidad microbiológica aceptable sugeridos por la **Norma Técnica de Salud Nº071-2008 V.01./MINSA/DIGESA**, con lo cual se obtuvo un queso de calidad sanitaria apto para el consumo humano.
- El análisis físico-químico del queso pasteurizado de Ccerabamba dejó en evidencia un alto contenido proteico y con aporte calórico de 291 kcal por 100 g de queso; pudiéndose clasificar como un queso fresco de consistencia blanda y de un contenido semigraso.
- La evaluación sensorial de escala Hedónica reportó una aceptabilidad del 89.3 % del queso de Ccerabamba pasteurizado, con lo cual el tratamiento térmico aplicado no afectó la aceptabilidad del producto.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un estudio de investigación sobre la presencia de *Listeria monocytogenes* en el queso de Ccerabamba.
- Implementar estrategias o políticas de estado, que ayuden a la transferencia de tecnologías hacia los productores artesanales para crear conciencia de la importancia de realizar un manejo higiénico en el ordeño, transporte e higienización de la leche y la elaboración del producto, para así lograr niveles de calidad que satisfagan los requisitos de las normativas Peruanas y así obtener quesos aptos para el consumo humano.
- Se recomienda la aplicación del tratamiento térmico de 72 °C/15 seg. al proceso de elaboración del queso de Ccerabamba.
- El queso de Ccerabamba por ser un producto oriundo puede ser considerado para llevar a cabo su normalización y recibir la denominación de origen, al tratarse de una variedad diferente a otros tipos de quesos elaborados. Dicha normalización debería ir acompañada de la reglamentación consiguiente, incluyendo una norma microbiológica, al igual que ha ocurrido con otras variedades de quesos artesanales.

CAPÍTULO VIII

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Amiot y col. (1991). Ciencia y tecnología de la leche. España, editorial: Acribia. Pág. 543.
2. APLTELEFORMACIÓN; Composición físico-química y biológica de la leche. Accesado el 15 de enero del 2012. Disponible en <http://ctl.teleformacion.biz/apl/>
3. APLTELEFORMACIÓN. Elaboración de queso. Accesado el 15 de enero del 2012. Disponible en <http://ctl.teleformacion.biz/apl/>
4. APLTELEFORMACIÓN. Fundamentos de quesería. Accesado el 15 de enero del 2012. Disponible en <http://ctl.teleformacion.biz/apl/>
5. Baquero y col. (2006). Determinación de *Listeria monocytogenes* en quesos blancos artesanales expendidos en la plaza de mercado de Cáqueza, Cundinamarca. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Facultad de industrias alimentarias. Accesado el 20 de noviembre del 2011; disponible en www.ucmc.co
6. Bergamini L. Lanchipa, y. Sosa Gutierrez (2003). Evaluación de la Carga Microbiana Patógena en la elaboración del Queso Fresco en el distrito de Tacna; tesis para optar el grado de ingeniero en industrias alimentarias. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Facultad de ingeniería de industrias alimentarias. Accesado el 08 de junio del 2010 ; disponible en www.unjbg.edu.pe
7. Camacho y col. (2007). Incidencia de *Listeria monocytogenes* en leche de vaca expendida en el municipio de Pamplona. Universidad de Pamplona. Facultad de Ciencias Básicas. Accesado el 23 de diciembre del 2011. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx>
8. Carrasco Ruiz, Erwin Ricardo; Dorner P, Walter; Fraser Leiva, Bernardo; Letelier Hernández, Andrea verónica; pinto Covarrubias, Manuel Enrique. composición química de la leche cruda y sus variaciones a nivel de silos en plantas lecheras de la VIII, IX y X

- regiones de Chile. parte I. macrocomponentes. *agro sur*, vol.26 (2):97-109, 1998.
9. CONSUMER EROSKI. La vulnerabilidad del queso fresco Accesado el 20 de diciembre del 2011. Disponible en <http://www.consumer.es>
 10. Delgado, Ruth L. Cristóbal y Torres, Dora J. Maurtua. Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus spp.* Rev Panam Salud Publica [online]. 2003, vol.14, n.3 [citado 2010-06-08], pp. 158-164. Disponible en: www.scielosp.org
 11. ELIKA. *Listeria monocytogenes*. Accesado el 5 de enero del 2011. Disponible en <http://www.elika.net>
 12. Espinoza M, Ana, de la Torre B, Magali, Salinas F, Marianella *et al.* Determinación de *Listeria monocytogenes* en quesos frescos de producción artesanal que se expenden en los mercados del distrito de Ica, enero - marzo 2003. Rev. Perú. med. exp. salud pública. [online]. abr. /jun. 2004, vol.21, no.2 [citado 08 Junio 2010], p.71-75. Disponible en www.scielo.org.pe
 13. Gallegos y col. (2007). Frecuencia de *Listeria spp.*, en quesos Colombianos costeños. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Facultad de industrias alimentarias. Accesado el 22 de noviembre del 2011; disponible en www.ucmc.co
 14. Gálvez matute E. determinación de la contaminación por *Listeria monocytogenes* en quesos de producción comercial en Guatemala usando el método USDA. Universidad de san Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Zootecnia. Accesado el 17 de junio del 2010; disponible en <http://biblos.usac.edu.gt>
 15. Granados y Alvarez. (2008). Estudio técnico del Queso de Turrialba como Denominación de Origen. Accesado el 20 de enero del 2012. Disponible en <http://www.fao.org>
 16. ICMSF, W.C. y D.C. Microbiología de los Alimentos. Edit. Acribia Zaragoza- España, 1985.

17. INFOLACTEA; Epidemiología de las enfermedades transmitidas por Queso. Accesado el 15 de noviembre del 2010. Disponible en www.infolactea.com
18. INIA; Microbiología de la leche; accesado el 10 de setiembre del 2010; disponible en <http://www.inia.gob.pe>
19. Jiménez Juárez W. (2005). Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica de la leche bovina de 3 pequeños principales productores. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Zootecnia. Accesado el 11 de junio del 2010; disponible en <http://biblos.usac.edu.gt>
20. Lemus Sánchez E. (1998). Evaluación fisicoquímica y bacteriológica de la leche producida en el parcelamiento de Cuyuta. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Zootecnia. Accesado el 19 de junio del 2010; disponible en <http://biblos.usac.edu.gt>
21. Maldonado, Ronald y Llanca, Luis. Estudio de la calidad del queso de mano comercializado en el municipio Girardot, estado Aragua, Venezuela. Rev. Cient. (Maracaibo). [online]. ago. 2008, vol.18, no.4 [citado 11 Agosto 2011], p.431-436. Disponible en la World Wide Web: <<http://www.scielo.org.ve>
22. Martino Zagovalov, Tamara Kely Castillo, Virginia Leyva, Pérez Chang, Anay, de los Reyes, Maritza, Suárez Herrera, Francisco, Lara Ortiz, César. Determinación de *Listeria spp.* En quesos y embutidos comercializados en Cuba. Revista Cubana de Salud Pública [en línea] 2005, 31 (julio-septiembre): [fecha de consulta: 11 de agosto de 2011] Disponible en <<http://redalyc.uaemex.mx>
23. Mayorga Schütz M. (2004). Presencia de *Listeria monocytogenes* en leche cruda de tanques de frío de lecherías y tanques comunitarios provenientes de 9 sectores de la provincia de Cautín. Universidad Católica de Temuco. Facultad de Acuicultura y Ciencias Veterinarias. Accesado el 10 de setiembre del 2011. Disponible en <http://www.uct.cl/biblioteca/tesis.php>

24. PAHO. Manual de procedimientos, aislamiento, identificación y caracterización de *Listeria monocytogenes*. Accesado el 15 de enero del 2012. Disponible en <http://new.paho.org/hq/>
25. Pascual Anderson Rosario. (1989). Microbiología Alimentaria: detección de bacterias con significado Higiénico-Sanitario. Madrid, Editorial: Agisa pág. 395.
26. Perú, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Norma Técnica Nacional 202.085. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Definiciones y clasificación. Lima: INDECOPI; 2006.
27. Perú, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Norma Técnica Nacional 202.193. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso. Identificación, clasificación y requisitos. Lima: INDECOPI; 2010.
28. Perú, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Norma Técnica Nacional 202.001. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Requisitos. Lima: INDECOPI; 2010.
29. Perú, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Norma Técnica Nacional 202.200. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Buenas prácticas de ordeño. Lima: INDECOPI; 2007.
30. Perú, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Norma Técnica Nacional - ISO 5492. Análisis sensorial. Vocabulario. Lima: INDECOPI; 2008.
31. Schobitz, Renate, Marín, Marcelo, Horzella, Mariela *et al.* Presencia de *Listeria monocytogenes* en leche cruda y quesos frescos artesanales. *Agro sur*. [online]. jul. 2001, vol.29, no.2 [citado 25 Noviembre 2012], p.114-119. Disponible en la World Wide Web: <<http://mingaonline.uach.cl>

32. Resolución ministerial N°591-2008. Aprueba la NTS 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".
33. Rodríguez, Carmen, Caldas, Liz y Ogeerally, Patrick. Calidad sanitaria en queso artesanal tipo "telita". Upata, estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* [online]. dic. 2009, vol.29, no.2 [citado 11 Agosto 2011], p.98-102. Disponible en la World Wide Web: <<http://www.scielo.org.ve>
34. Stephen J. Forsythe. (2003). Alimentos seguros: Microbiología. España, editorial: Acribia. Pág. 99.
35. MINSA. Tabla de composición de alimentos industrializados. Accesado el 29 de diciembre del 2011. Disponible en <http://www.ins.gob.pe>
36. TETRA PACK; Manual de industrias lácteas; accesado el 20 de diciembre del 2011; disponible en <http://www.infoleche.com>
37. Vargas Mendoza I. (2004). Determinación de la variación de algunas propiedades físicas en leche cruda de las regiones octava, novena y decima. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Ingeniería de Alimentos. Accesado el 25 de agosto del 2011. Disponible en <http://www.agrarias.uach.cl/>
38. Vásquez y col. (2006). Denominación de origen del queso de ocosingo. Universidad Tecnológica de la Selva. Facultad de
39. Velásquez López B. Determinación de *salmonella spp.* en queso fresco y de capas producido artesanalmente y distribuido en el mercado la terminal zona 4. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de medicina, veterinaria y zootecnia, escuela de zootecnia. Accesado el 10 de junio del 2010; disponible en <http://biblos.usac.edu.gt>
40. W. Jiménez Juárez (2005). Evaluación de la calidad físico-química y microbiológica de la leche bovina de tres principales pequeños productores de Santa Ana Mixtán del parcelamiento Nueva Concepción, Escuintla, Guatemala.; Tesis para optar el grado de Médico veterinario. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de

medicina, veterinaria y zootecnia, escuela de medicina veterinaria. Accesado el 10 de junio del 2010; disponible en <http://biblos.usac.edu.gt>

- 41.**Walstra y col. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. España, editorial: Acribia. Pág. 713.
- 42.**Wohlers de la Cruz, Rolando. (2004). Calidad bacteriológica de la leche de vaca, recién obtenidas en fincas localizadas en el área de influencia de Veralac. R.L; tesis para optar el grado de licenciado en zootecnia. Universidad de san Carlos de Guatemala. Facultad de medicina, veterinaria y zootecnia, escuela de zootecnia. Accesado el 10 de junio del 2010; disponible en <http://biblos.usac.edu.gt>

CAPÍTULO IX

ANEXOS

ANEXO Nº1: FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL ÁREA GEOGRÁFICA DE ESTUDIO

Los centros poblados y en sí, la misma población; no están distribuidos uniformemente por todo el territorio de la provincia de Andahuaylas, sino que están concentrados en aquellas zonas más ricas o en aquellas que necesitan mucha fuerza de trabajo para sostener su economía. La distribución de los centros poblados es el resultado de un proceso dinámico de ocupación del territorio donde interviene varios factores como: clima, la topografía, la presencia de recursos como el agua y la tierra; y la facilidad de acceso a varias vías de comunicación. Tanto es así que la presencia o ausencia de algunos factores; solos o en combinación; influyen y de hecho determinan, donde se ubicará un pueblo o en donde se puede reubicar. La población busca un lugar idóneo para dedicarse a sus actividades económicas de subsistencia, como son la ganadería y la agricultura, estos deben de ser lugares que cumplan buenas condiciones de agua, tierra, clima y topografía y es ahí donde se asentarán sus poblados y comunidades.

Los factores que interviene son los siguientes:

Factores naturales:

La descripción de los factores naturales demuestra las particularidades agroclimáticas que caracterizan el territorio de estudio.

- a) **Características Físicas:** Las características físicas de un territorio juegan un papel importante dentro de un área de estudio, dentro de las cuales podemos citar:

- **Geografía:** La configuración geográfica del poblado de Ccerabamba es como en toda la provincia de Andahuaylas, con cerros y picos elevados, pequeños valles, rocas macizas y llanuras altas. En conclusión su relieve geográfico y topográfico es bastante accidentada, esto condiciona la existencia de diversos nichos o pisos ecológicos, permitiendo la misma diversos microclimas.
- **Características climáticas:** Por encontrarse a una altitud de 2,800 a 3,800 m.s.n.m. posee un clima templado, la temperatura promedio es de 10°C a 15°C, en épocas críticas la temperatura puede descender hasta los 0 °C, las temperaturas más bajas son en la época de heladas durante los meses de junio, julio y agosto, la humedad es variable según las estaciones del año, presentándose mayor humedad entre los meses de diciembre a marzo época de las lluvias con un promedio del 72% y entre los meses de junio a setiembre bajas hasta 50% de humedad.
- **Suelo y su potencial:** Los suelos presentan características de acuerdo con su origen, altitud y pendiente, esta zona tiene un suelo arenoso y arcilloso de buena calidad para el desarrollo de la agricultura apta para la producción de tubérculos, cereal y hortalizas. Estas tierras son también aptas para los pastos naturales, la misma que facilita el desarrollo y la producción ganadera, principalmente el ganado vacuno.
- **Hidrografía:** El recurso hídrico del poblado es un pequeño riachuelo que se usa para el consumo humano y en labores agrícolas. El agua usada para el consumo proviene de un reservorio en cual se encuentra en la parte más alta del poblado, esta sufre un proceso de potabilización para su posterior consumo, el agua para el consumo del ganado se encuentra en pequeñas canaletas que circulan desde la parte más alta hacia la más baja, estas presentan

un sistema deficiente de higiene por el cual el ganado consume agua contaminada de polvo, residuos de basura, heces provenientes del mismo ganado. Estas canaletas en su trayecto o final confluyen en un riachuelo que es un afluente del río Pariacaca.

Factores humanos:

- a) **Tipo de pastoreo:** El pastoreo realizado en el poblado es de tipo extensivo, la mayor parte de los pobladores cuentan con 1 a 3 Ha de pastoreo, en otros casos las personas que no cuentan con campos para el pastoreo alquilan terrenos para realizar dicha labor.



Figura Nº 17: Pastoreo extensivo

Fuente: Trabajo de Campo

- b) **Alimentación:** El tipo de alimentación brindada al ganado vacuno está en función el tipo de forraje que crece en cada área de pastoreo generalmente los tipos de forrajes, pastos que podemos encontrar en esta zona son: Alfalfa, Acelga, Chala, kikollo, Rye Grass, Trébol Natural, Trébol Rojo y Trébol Blanco.

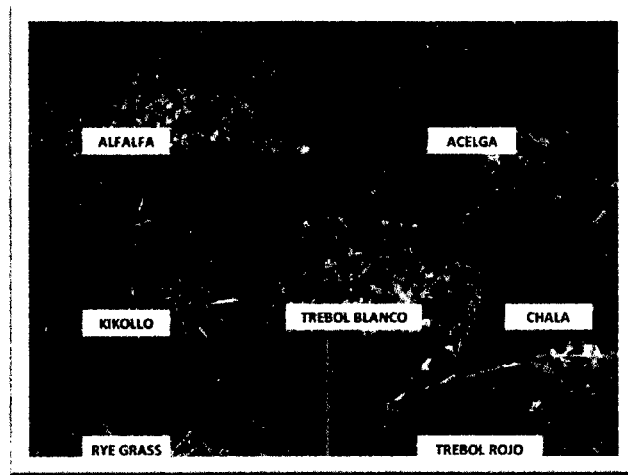


Figura Nº 18: Pastos usados en la alimentación

Fuente: Trabajo de campo

c) Fertilización de áreas de Pastoreo: La fertilización de los campos de pastoreo es llevado en forma natural por el mismo ganado, que realiza la eliminación de sus excretas y realiza una fertilización cíclica de las áreas de pastoreo.

d) Razas de ganado: Las razas de ganado vacuno con las que cuenta el poblado son: Brown Swiss, Holstein y Jersey. Algunas de estas razas son mejoradas procedentes de otras zonas.

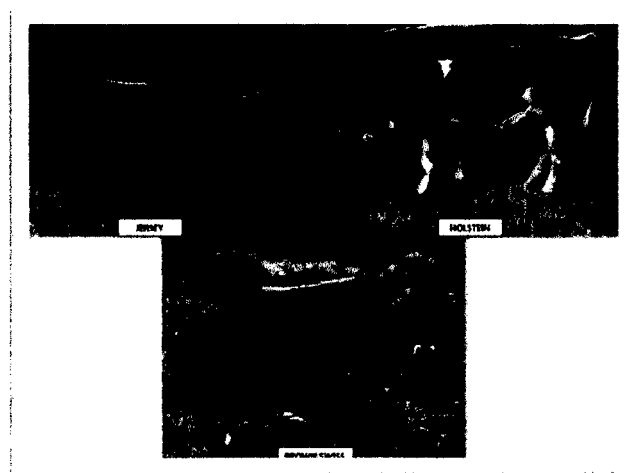


Figura Nº19: Razas de ganado vacuno de la zona

Fuente: Trabajo de campo

ANEXO Nº2

Cuadro Nº 22: Requerimiento de muestras para la Fase 2

LABORATORIOS	ANÁLISIS EXPERIMENTALES	FASE 2		
		1 ^{ER} ETAPA		2 ^{DA} ETAPA
		PRODUCTOR (P1)	PRODUCTOR (P2)	PRODUCTOR (P1)
LABORATORIOS UNAC	Análisis microbiológicos: ✓ Determinación de <i>listeria spp.</i>	6 unidades de 30-50g c/u	6 unidades de 30-50g c/u	---
	Análisis físico-químico: ✓ Acidez ✓ Actividad de agua ✓ Ceniza ✓ Carbohidratos ✓ Humedad	1 unidades de 240-270g c/u	---	1 unidades de 240g c/u
	Análisis sensorial: ✓ Prueba de aceptación (Escala Hedónica)	---	---	2 unidades de 240-270g c/u
LABORATORIOS CERPER .S.A.	Análisis microbiológicos. ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>Staphylococcus aureus</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> ✓ <i>Coliformes</i> ✓ <i>E. coli</i>	2 unidades de 240-270g c/u	---	2 unidades de 240-270g c/u
	Análisis físico-químico: ✓ Proteínas ✓ Grasa ✓ Fibra ✓ pH	1 unidades de 240-270g c/u	---	1 unidades de 240-270g c/u
Unidades requeridas por etapa		16 unidades		6 unidades
Total de unidades		22 unidades		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO Nº3: DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DEL FLUJO DE OBTENCIÓN Y PREPARACIÓN DEL CUAJO DE CERDO

Obtención y preparación del cuajo de cerdo:

- a) Beneficio del cerdo:** El beneficio se inicia con el aturdimiento por medio de un mazo de madera con el cual se le propina un golpe en la parte frontal del cráneo para desmayarlo, seguidamente se le introduce un cuchillo por el cuello con dirección al corazón para producir el sangrado y finalmente se procede a cortar la canal por la mitad.



Figura Nº 20: Eviscerado del cerdo

Fuente: Trabajo de campo

- b) Obtención del cuajo:** Una vez cortada la canal por la mitad se retiran los intestinos y con ella el estómago el cual es limpiado retirando cualquier residuo de comida adherida a sus paredes; seguidamente se procede a retirar el cuajo que es una película delgada que reviste la pared interna del estómago. Todo este procedimiento se realiza en el menor tiempo posible, ya que tiempos mayores dificultan el retiro del cuajo debido a su enfriamiento.

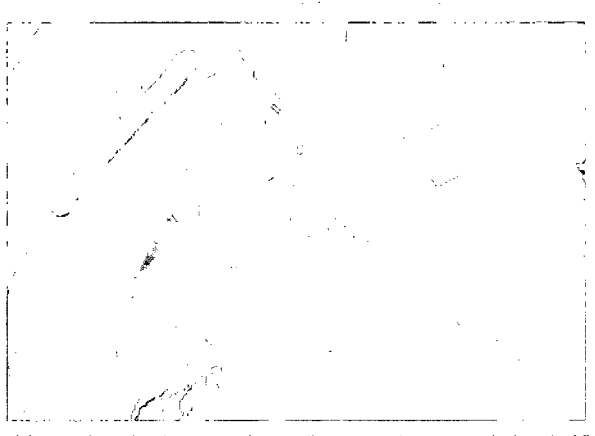


Figura Nº 21: Estómago del cerdo

Fuente: Trabajo de campo



Figura Nº 22: Retiro del cuajo del estómago

Fuente: Trabajo de campo

c) Acondicionamiento del cuajo: Una vez obtenido el cuajo se le adiciona una cucharada de sal y azúcar, la cual es esparcida de forma homogénea por todo el cuajo.

d) Secado: Esto se produce a la intemperie bajo sombra o colgado a un lado superior de la cocina por un periodo de un 1-2 meses.

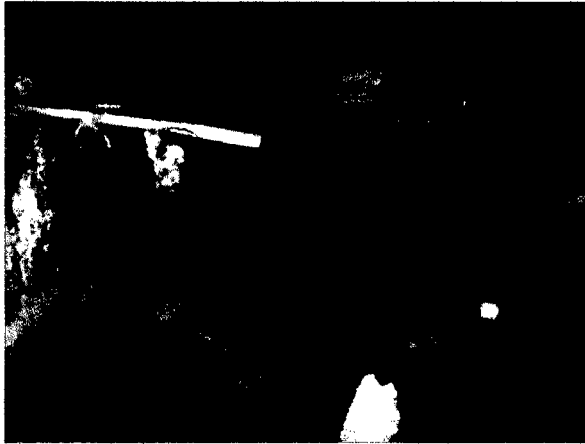


Figura №23: Secado del cuajo

Fuente: Trabajo de campo

e) Maceración: Una vez secado el cuajo, se introduce en un balde de capacidad de 5 L en el cual se va adicionar 3 L de suero y una cuchara de sal para lograr las características propias del cuajo, este permanecerá en maceración por un tiempo de 1 a 2 meses; transcurrido este tiempo el cuajo está listo para su uso.



Figura №24: Maceración del cuajo

Fuente: Trabajo de campo

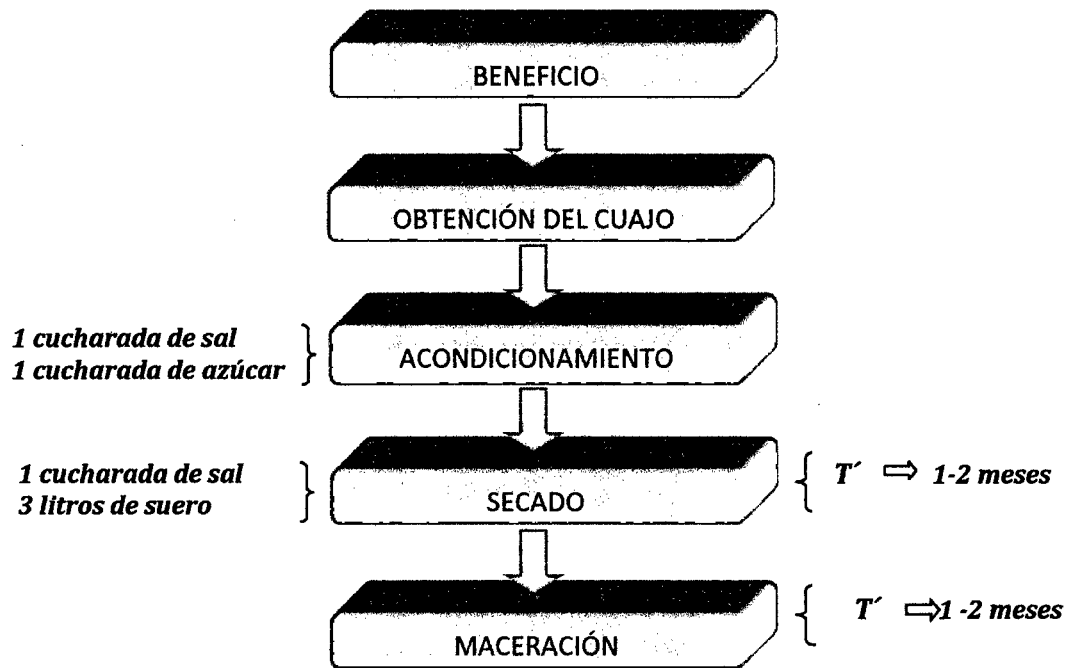


Figura Nº25: Flujo de obtención y preparación del cuajo cerdo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO Nº4: DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DEL FLUJO DE ELABORACIÓN DEL QUESO DE CCERABAMBA

- a) Lavado de ubres:** En esta etapa previa al ordeño, se inmoviliza al animal empotrando al suelo la cuerda del otro extremo que está atada a su cuello de la vaca a una estaca, seguidamente se ata las dos patas traseras, esto es con el fin de mantener quieto al animal; finalmente se procede lavar la ubre de la vaca con un trapo húmedo que es sumergido en agua tibia previamente hervida.
- b) Ordeño:** Realizada de forma manual por parte del ordeñador por un tiempo de 20 a 30 segundos, lo cual genera la liberación de la hormona oxitocina la cual provoca la contracción de la musculatura lisa que rodea los alvéolos y produce la bajada de la leche dentro de los canales y cisterna de la ubre; la labor de ordeño se realiza en el campo de pastoreo.

El volumen de leche obtenido oscila entre 8 a 10 L, este rendimiento está en función de los factores geográficos y naturales; el tiempo de ordeña es de 5 a 8 minutos, se realiza un ordeño al día el cual es de 5 a 8 a.m.



Figura 26: Ordeño manual
Fuente: Trabajo de campo

c) Colado: Para esta labor se utiliza una tela de costalillo blanco o en algunos casos un colador de plástico, que previamente es lavado en agua tibia. Esto se realiza con el fin de retirar cualquier objeto físico que se halla incorporado a la leche en el momento del ordeño.

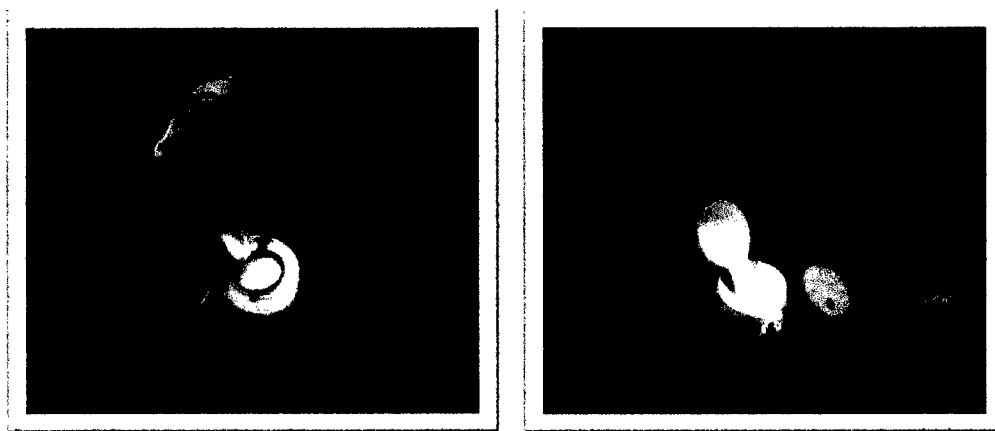


Figura 27: Tipos de colado de la leche

Fuente: Trabajo de campo

d) Adición de cuajo natural: La temperatura a la cual es adicionada el cuajo se encuentra entre 32°C – 36°C, esta adición puede ser llevada a cabo en el campo o en la vivienda del productor. La cantidad de cuajo añadido por litro de leche se encuentra comprendida entre 5ml – 8ml por litro de leche.



Figura 28: Adición del cuajo natural

Fuente: Trabajo de Campo

e) Coagulación: El tiempo de coagulación está en función de la temperatura de la leche en la cual se ha adicionado el cuajo. Para una temperatura de adición de cuajo de cerdo comprendida entre 32°C – 36 °C, el tiempo que cuajado es de 7 - 15 minutos.

La verificación del cuajado es realizada mediante un palpando con las yemas de los dedos la superficie del balde donde fue depositada la leche, de no encontrarse una adecuada formación de la cuajada, esta es dejada unos minutos para obtener un correcto cuajado.

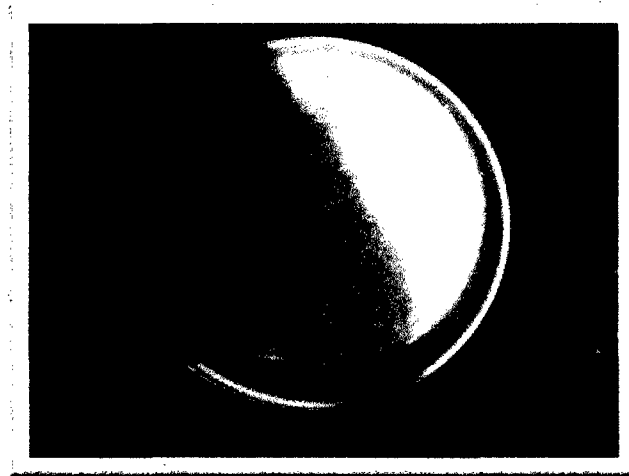


Figura 29: Formación de los coágulos de caseína

Fuente: Trabajo de campo

f) Batido: Después de verificar que ha formado adecuadamente la cuajada se procede a realizar un batido, este es realizando con el antebrazo haciendo movimientos en sentido horario y antihorario de manera muy suave, esto se realiza con el fin de dejar salir la mayor cantidad de suero posible, esto se hace por un tiempo de 1 minuto; luego del batido manual se deja reposar la masa durante unos 4 a 7 minutos.

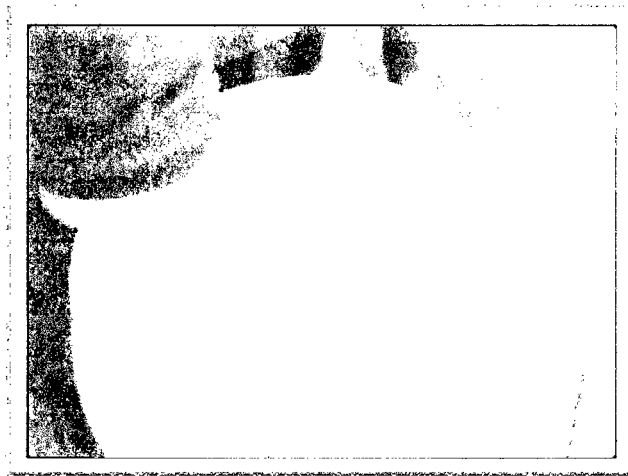


Figura 30: Batido manual de la cuajada

Fuente: Trabajo de campo

g) 1^{er} moldeado y desuerado: Después de transcurrido el tiempo de reposo se realiza el primer moldeado, el cual es realizado de forma manual comprimiendo suavemente la cuajada hacia el fondo del balde y formando una especie de torta, este moldeado se realiza con el fin de formar dos fases una que contiene al queso en la parte inferior y otro que contiene al suero en la parte superior, trascurrido el moldeado se procede a retirar el suero de la superficie con la ayuda de una jarra, el tiempo empleado en esta etapa es de 4 - 5 minutos.

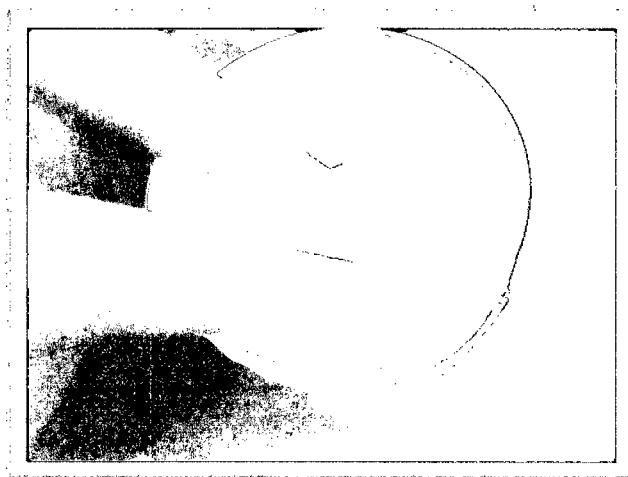


Figura 31: Moldeado y desuerado manual en el balde

Fuente: Trabajo de campo

h) 2^{do} moldeado y desuerado: Una vez retirada gran parte del suero, se coge una parte de la torta formada en la parte inferior del balde y se procede a realizar el moldeado manual que le confiere una forma circular irregular, a la vez que le ejercen una presión al molde logrando así retirar parte de suero retenido en la cuajada. El tiempo empleado en esta etapa es de 10 - 15 minutos. El peso aproximado de los quesos formados en esta etapa oscila entre los 300 a 420 gr.

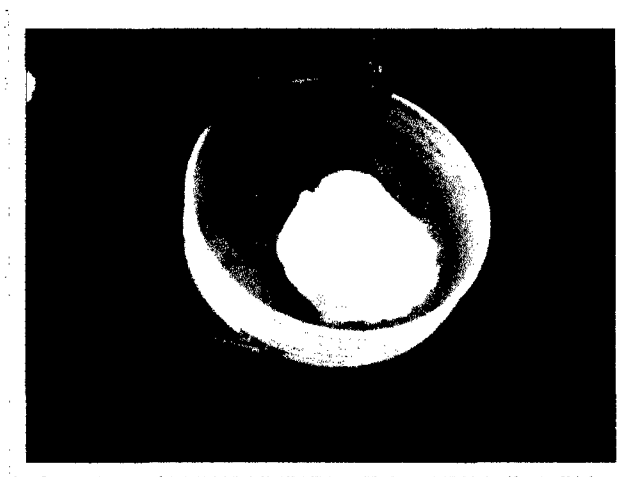


Figura 32: 2^{do} moldeado y desuerado manual en el balde

Fuente: Trabajo de campo

i) Salado: Una vez terminado el moldeado manual del queso este es depositado en un balde, donde se le realiza el salado respectivo, la cantidad de sal utilizada por molde de queso está entre 50gr - 70gr aproximadamente. Este salado lo realizan con tres fines; el primero es lograr que no se peguen los quesos en el balde, el segundo es para que el queso siga desuerando, y el tercero para darle sabor al queso. Algunos productores para lograr que los quesos no se peguen entre sí, usan hojas de acelga que se ponen entre los quesos, estas hojas antes de su uso son previamente lavadas con agua tibia.

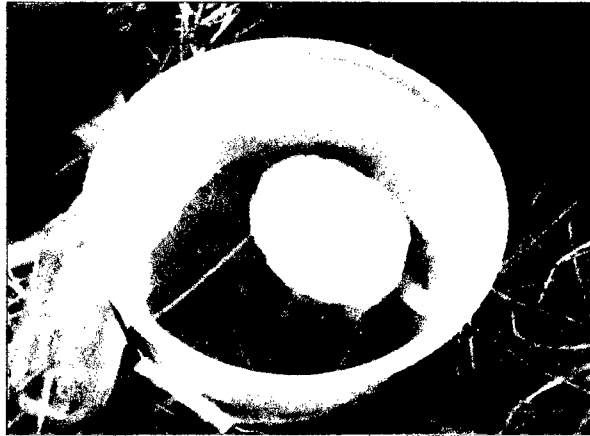


Figura 33: Salado manual

Fuente: Trabajo de campo

- j) **3^{er} desuerado:** Esta es llevada a cabo en el balde donde se hizo el salado previo del queso, en este balde con o sin las hojas de acelga se le deja a temperatura ambiente por un día para lograr un mejor desuerado y obtener quesos más compactos.

Los pesos obtenidos de los quesos después del segundo desuerado oscilan entre unos 240-270 gr; luego de este tiempo es retirado y almacenado a temperatura ambiente.

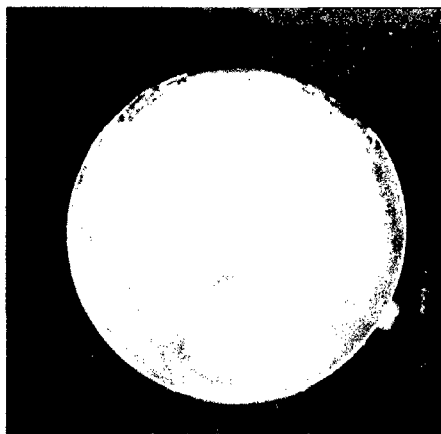


Figura 34: Desuerado final en el balde

Fuente: Trabajo de campo

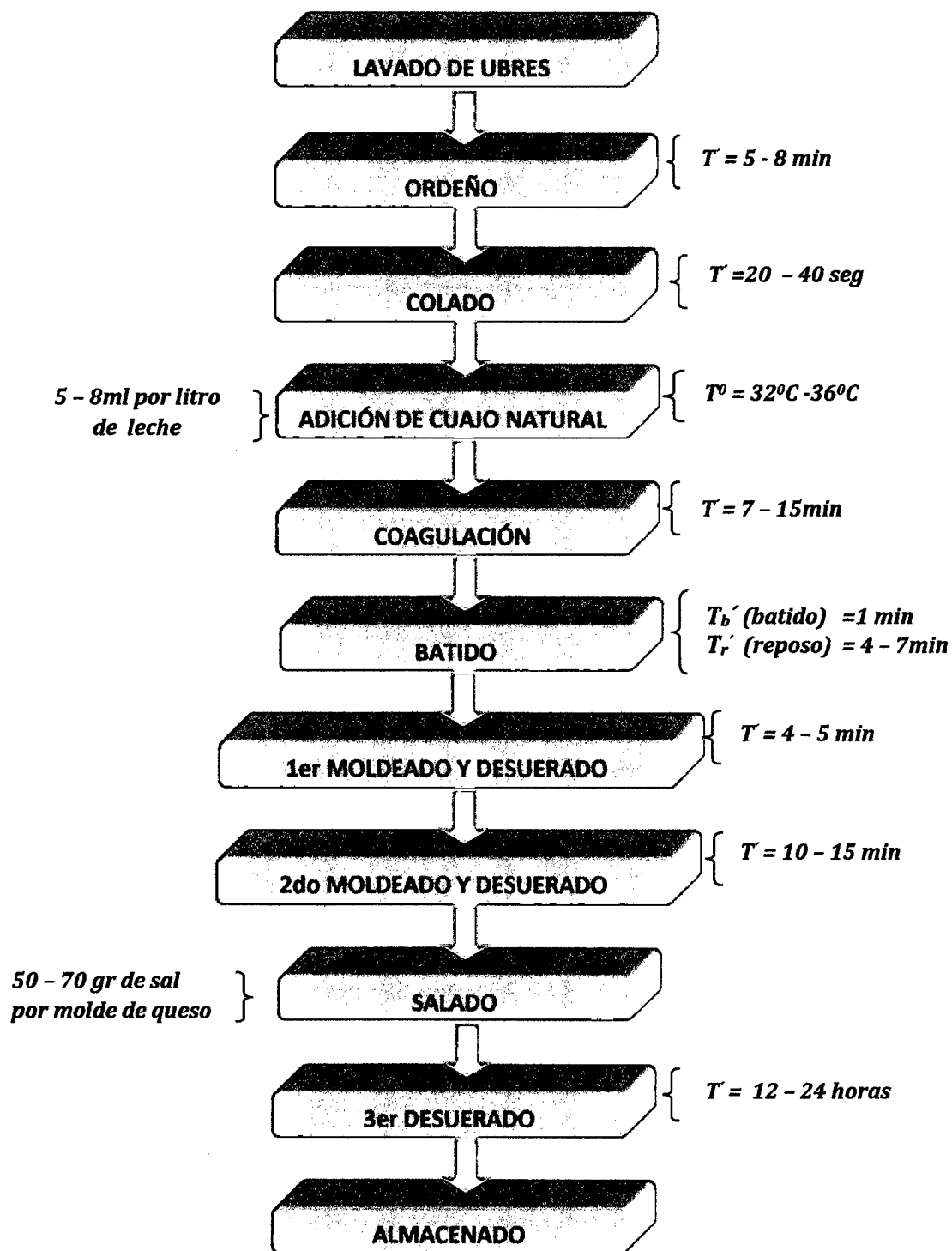


Figura Nº 35: Flujo de elaboración del queso de Ccerabamba

Fuente: Elaboración propia

ANEXO Nº5: BALANCE DE MASA Y OBTENCIÓN DEL RENDIMIENTO QUESERO

1^{era} ETAPA

PRODUCTOR (P1)

✓ Balance de masa del queso fresco artesanal - productor (P1)

Leche : 30 L
Cuajo natural : 320 ml

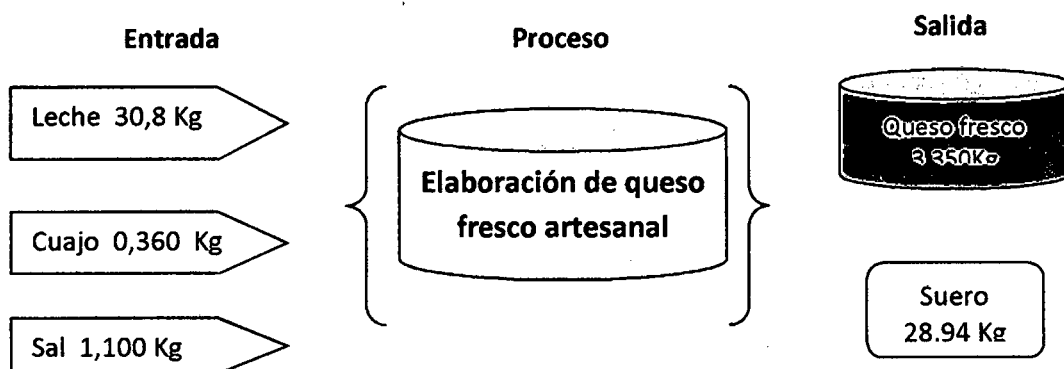


Figura Nº 36: Balance de masa 1^{ra} etapa de P1

Fuente: Elaboración propia

M1: Unidades para el muestreo aleatorio simple n=06, para la determinación de *Listeria spp.*

Cuadro Nº 23: Quesos de Ccerabamba con peso de 30-50g - P1

	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6
M1	31 g	50 g	32 g	35 g	38 g	42 g
	Peso 7	Peso 8	Peso 9	Peso 10	Peso 11	Peso 12
	48 g	37 g	49 g	36 g	32 g	39 g

Fuente: Elaboración propia

M2: Unidades para el muestreo aleatorio simple n=04

Cuadro Nº 24: Quesos de Ccerabamba con peso de 240-270g - P1

	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6
M2	242 g	265 g	252 g	248 g	250 g	245 g
	Peso 7	Peso 8	Peso 9	Peso 10	Peso 11	Peso 12
	243 g	256 g	262 g	268 g	270	80g

Fuente: Elaboración propia

✓ Rendimiento quesero del queso fresco artesanal

$$RQ = \left(\frac{3,350}{30,800} \right) 100\% = 10,88\%$$

PRODUCTOR (P2)

✓ Balance de masa en el queso fresco artesanal - productor (P2)

Leche : 18 L
Cuajo natural : 190 ml

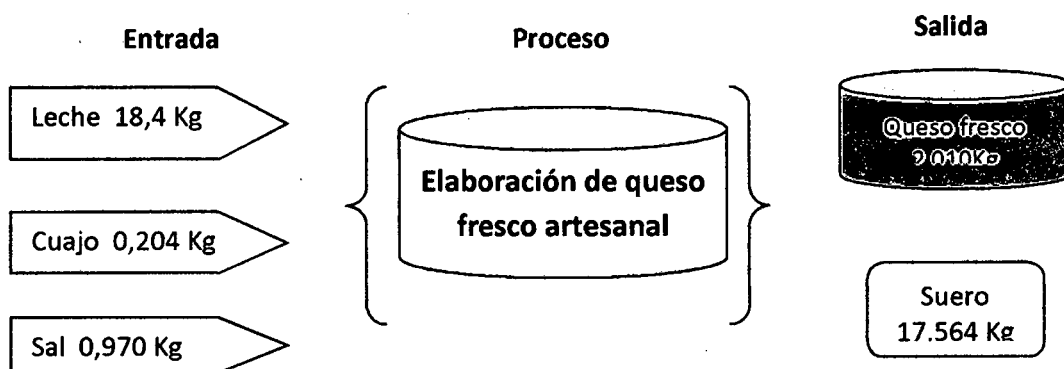


Figura Nº 37: Balance de masa 1ª etapa de P2

Fuente: Elaboración propia

M1: Unidades para el muestreo aleatorio simple n=06, para la determinación de *Listeria spp.*

Cuadro Nº 25: Quesos de Ccerabamba con peso de 30-50g - P2

	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6
M1	49 g	60 g	40 g	36 g	41 g	53 g
	Peso 7	Peso 8	Peso 9	Peso 10	Peso 11	Peso 12
	38 g	31 g	64 g	46g	49 g	52 g

Fuente: Elaboración propia

M2: Muestras restantes con las cuales no se trabajó.

Cuadro Nº 26: Quesos de Ccerabamba con peso de 240-270g - P2

	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6
M2	262 g	253 g	248 g	254 g	252 g	181 g

Fuente: Elaboración propia

✓ Rendimiento quesero del Queso Fresco Artesanal

$$RQ = \left(\frac{2,010}{18,400} \right) 100\% = 10,92\%$$

2^{da} ETAPA:

PRODUCTOR (P1)

✓ Balance de masa del queso fresco artesanal pasteurizado

Leche : 14 L
 Cuajo natural : 150 ml

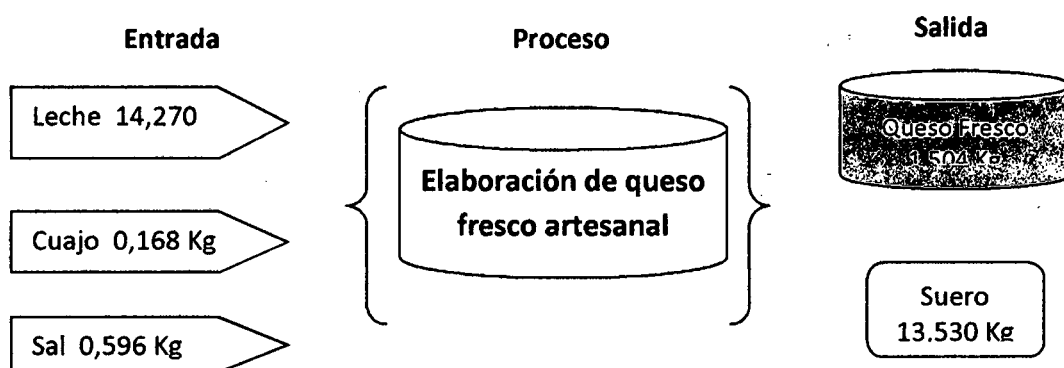


Figura Nº 38: Balance de masa 2^{da} etapa de P1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 27: Quesos de Ccerabamba pasteurizado con peso de 240-270g

	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6
M2	250 g	252 g	2243 g	246 g	251 g	262 g

Fuente: Elaboración propia

✓ Rendimiento quesero del queso fresco artesanal pasteurizado

$$RQ = \left(\frac{1,504}{13,530} \right) 100\% = 10,53\%$$

ANEXO Nº6: TOMA DE MUESTRAS Y ACONDICIONAMIENTO



Figura Nº 39: Envasado primario y secundario de las muestras

Fuente: Trabajo de campo

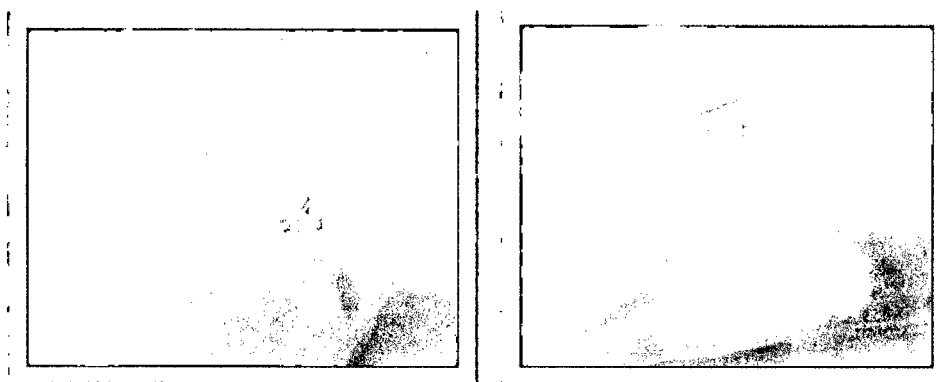


Figura Nº 40: Rotulado del segundo envase

Fuente: Trabajo de campo



Figura Nº 41: Acondicionado y empacado de las muestras

Fuente: Trabajo de campo

**ANEXO Nº7: PASOS DESARROLLADOS EN EL LABORATORIO PARA LA
DETERMINACIÓN DE *LISTERIA SPP.***

Limpieza y desinfección de materiales y ambientes de trabajo:

a) Limpieza y desinfección: Los materiales que siguieron este procedimiento fueron: matraces, luna porta objeto, vaso de licuadora, frascos de vidrio, placas Petri, pipetas; primero se realizó un lavado directo en el fregadero empleando para ello agua caliente y fría dependiendo del material a lavar, seguidamente fueron lavados con una solución detergente y cepillos acorde al tamaño de cada material, finalmente, se los dejó escurrir y se procedió con el empaquetado respectivo para ser esterilizados.

b) Esterilización: Se llevó a cabo en una estufa (la cual fue previamente desinfectada con alcohol a 76°C) a una temperatura de 180-200 °C/2 horas.

c) Otros materiales:

- ✓ El plato de balanza y licuadora, fueron limpiados con un trapo húmedo para luego ser desinfectadas con alcohol de 76° GL.
- ✓ La cuchilla de la licuadora y el cuchillo fueron lavado con agua fría y solución detergente, para finalmente ser desinfectadas en una solución clorada a 50 ppm.
- ✓ La mesa de trabajo fue lavada con agua fría y solución detergente, para luego ser desinfectadas con una solución clorada de 200 ppm.
- ✓ El mechero y sus mangueras también fueron desinfectados con alcohol de 76° GL.
- ✓ Para la limpieza y desinfección de las manos, primero se realizó un lavado con agua fría en el lavabo, seguidamente se realizó un lavado con jabón antibacterial, para luego ser desinfectadas con alcohol a 76° GL; el uso de guantes no eximio la desinfección con alcohol de 76° GL.

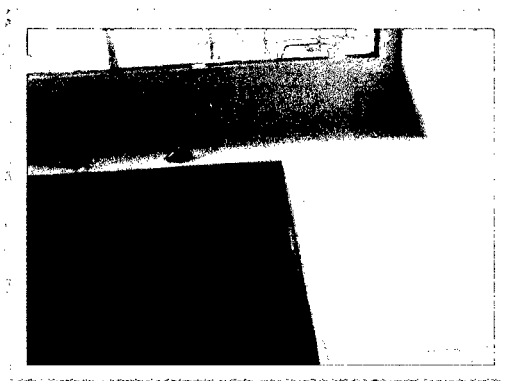


Figura Nº 42: Ambiente de trabajo limpiado y desinfectado

Fuente: Trabajo de laboratorio

Desarrollo de la metodología empleada:

a) Pre-enriquecimiento:

Se colocó el vaso de licuadora estéril en la balanza analítica encendida y se procedió a tararlo, seguidamente con un cuchillo estéril se tomó 25 g de muestra de queso (corteza y centro) requerido para el ensayo.

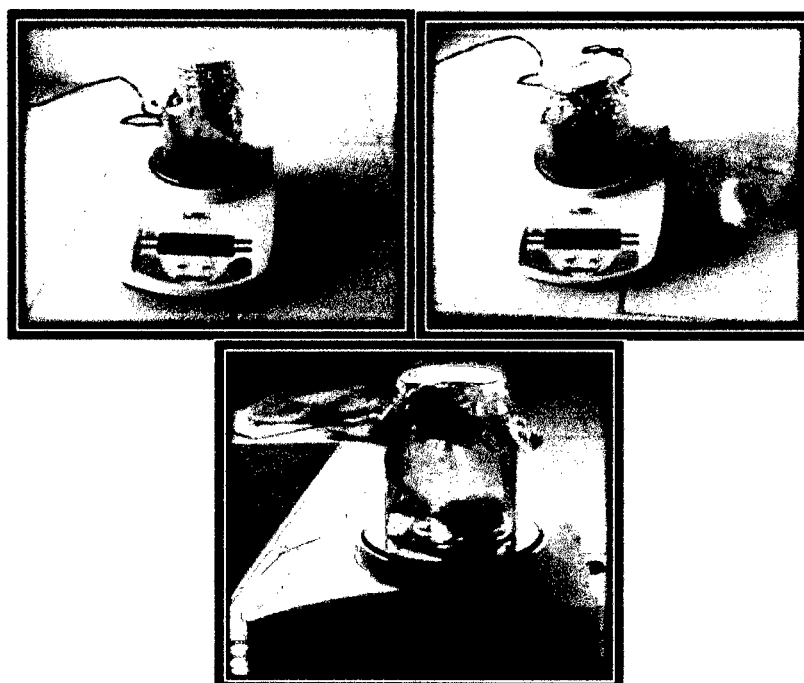


Figura Nº 43: Pesado de muestra para análisis

Fuente: Trabajo de laboratorio

Luego se procedió añadir 225 ml de caldo de Enriquecimiento Base *Listeria* (LEB), al vaso de licuadora conteniendo la muestra, esta se acopló a la licuadora y se homogenizó a baja revolución, seguidamente se vertió el homogenizado en sus matraces respectivos; para finalmente proceder con la primera incubación a 30°C durante 4 horas.

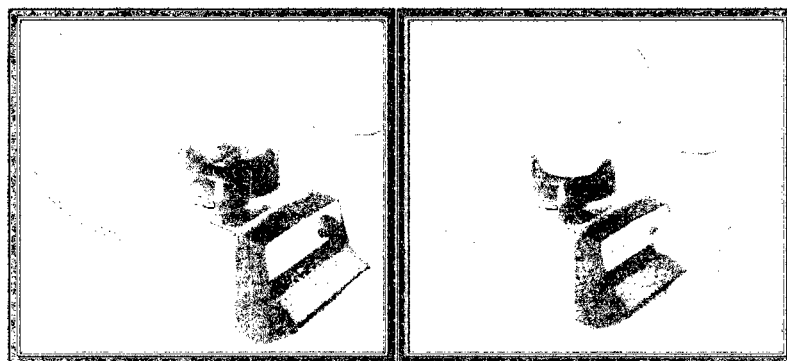


Figura Nº 44: Homogenizado de la muestra

Fuente: Trabajo de laboratorio

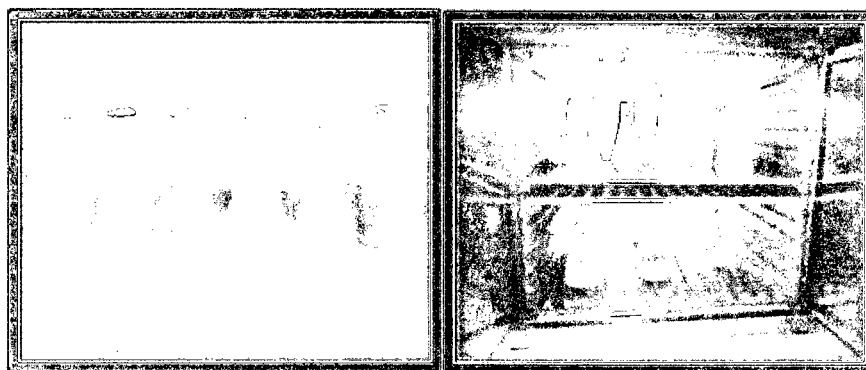


Figura Nº 45: Primera incubación a 30°C

Fuente: Trabajo de laboratorio

b) Enriquecimiento:

Transcurrido las cuatro horas se retiró de incubación y se procedió a añadir a cada matraz 0,9 ml de suplemento selectivo (Natamicina) por medio de una pipeta de 1 ml de capacidad, culminada la adición se continuó con la incubación a 30 °C hasta completar las 48 horas.

c) Aislamiento:

Previa a esta etapa se preparó el medio de cultivo selectivo (Agar Palcam); primero se pesó y se añadió agua destilada para homogeneizarlo, seguidamente fue introducido al baño de maría para realizar el licuado del Agar, para finalmente ser esterilizado en autoclave a una temperatura de 121°C durante 15 minutos a 15lbs.

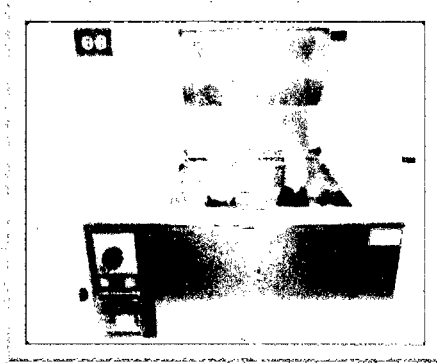


Figura Nº 46: Licuado del Agar Palcam

Fuente: Trabajo de laboratorio

Transcurrido el esterilizado se procedió con el vertido del Agar en las placas a una temperatura de 45°C y se dejó enfriar para proceder con el rotulado para su identificación respectiva.

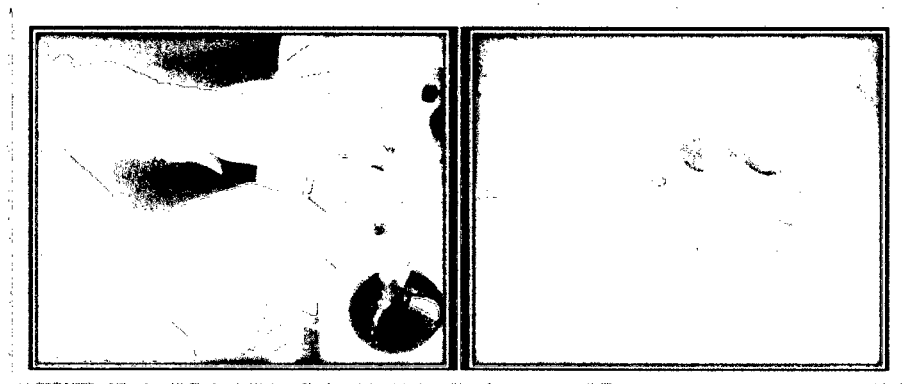


Figura Nº 47: Vertido del Agar en placas

Fuente: Trabajo de laboratorio

Para el sembrado se trabajó con tres mecheros Bunsen ubicados triangularmente, esto se realizó con el fin de generar una mayor área de vacío y así obtener resultados más confiables. Cumplido las 48h de incubación se procedió a retirar el medio enriquecido y se procedió con el sembrado en el Agar Palcam por el método de estrías; para luego proceder con la última incubación de 35°C durante 48 horas.

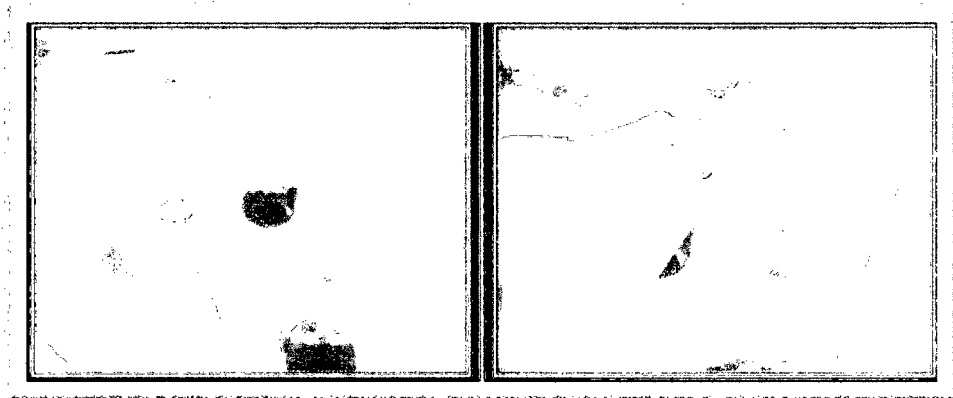


Figura Nº 48: Esterilización del asa de siembra

Fuente: Trabajo de laboratorio

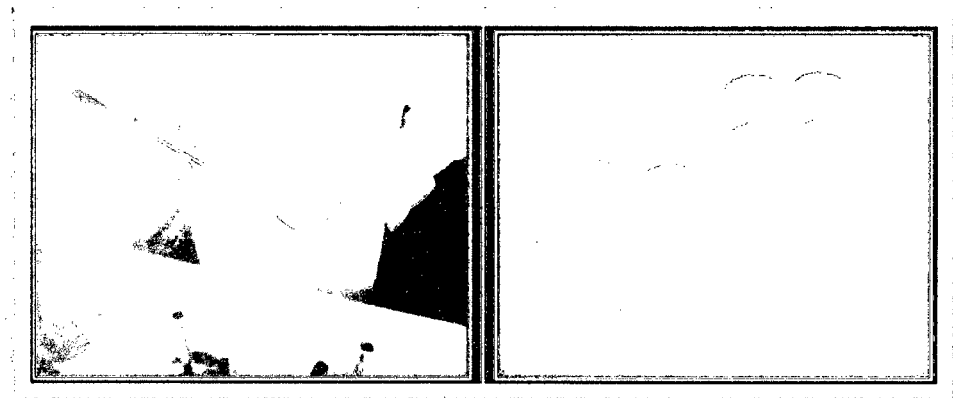


Figura Nº 49: Sembrado por el método de estrías

Fuente: Trabajo de laboratorio

d) Identificación: Se examinaron las colonias que crecieron en el medio selectivo Palcam. Las colonias típicas de *Listeria spp.* formaron colonias de color verde grisáceo con halo de color marrón negruzco.

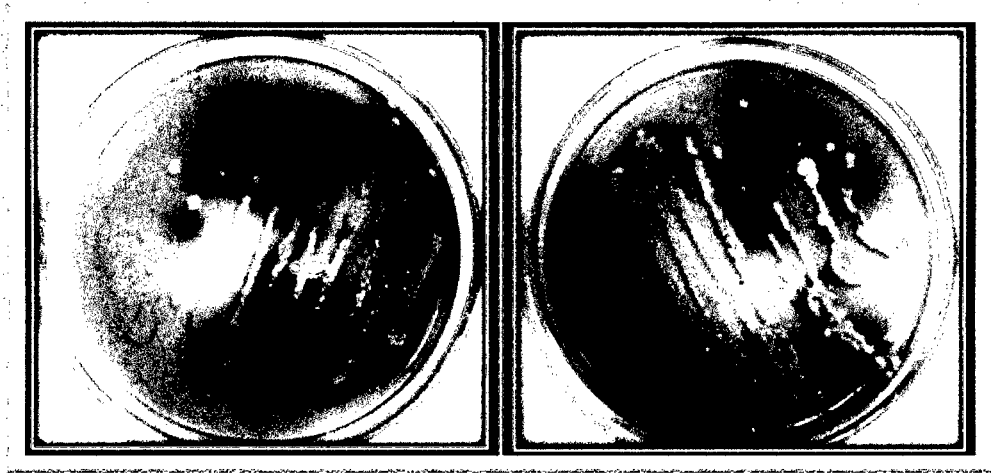


Figura Nº 50: Colonias de *Listeria spp.*

Fuente: Trabajo de laboratorio

e) Prueba de Catalasa:

En la superficie de una lámina portaobjetos, se colocó una gota de peróxido de hidrógeno al 3%, y con el asa de siembra estéril se picó cinco colonias sospechosas y se les depositó sobre el peróxido, la pronta formación de burbujas de gas (O_2), se consideró positivo para el género *Listeria spp.*

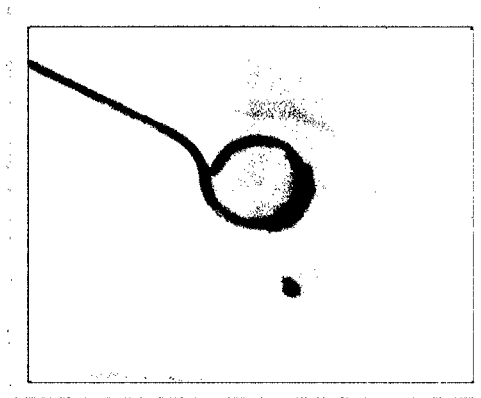


Figura Nº 51: Prueba de catalasa

Fuente: Trabajo de laboratorio

**ANEXO Nº8: ANÁLISIS DE PELIGROS MICROBIOLÓGICOS EN EL PROCESO
DE ELABORACIÓN ARTESANAL DEL QUESO DE CCERABAMBA**

Cuadro Nº 28: Análisis de peligros microbiológicos

FLUJO DE ELABORACIÓN	PELIGROS MICROBIOLÓGICOS	CAUSAS
Lavado de ubres	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Campylobacter jejuni</i> ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>St. aureus</i> ✓ <i>Aerobios mesofilos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación debida a un deficiente lavado de ubres, manos sucias, agua mal hervida. ✓ Contaminación debida al medioambiente.
Ordeño	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Campylobacter jejuni</i> ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> ✓ <i>Yersinia enterocolitica</i> ✓ <i>Bacillus cereus</i> ✓ <i>Brucella mellitensis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación debido a bacterias que invaden el esfínter del pezón. ✓ Bacterias presentes la flora intestinal debido al consumo de pastos y forrajes mal almacenados y regados con aguas contaminadas. ✓ Contaminación debido al medioambiente. ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, animales, residuos de excretas y utensilios mal lavados.
Colado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>St. aureus</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>Salmonella</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ utensilios mal lavado y desinfectado. ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, animales, residuos de excretas y utensilios mal lavados.
Adición del cuajo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Mohos y levaduras</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inadecuado almacenamiento.
Coagulación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aerobios mesofilos</i> ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>St. Aureus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación debido al medioambiente. ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, animales, residuos de excretas y utensilios mal lavados.
Batido	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aerobios mesofilos</i> ✓ <i>St. aureus</i> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, animales, residuos de excretas y utensilios mal lavados. ✓ Contaminación debido al medioambiente.
1er Moldeado y desuerado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aerobios mesofilos</i> ✓ <i>St. aureus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, animales, residuos

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> 	<p>de excretas y utensilios mal lavados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación debido al ambiente de trabajo.
2^{do} Moldeado y desuerado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aerobios mesofilos</i> ✓ <i>St. aureus</i> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, animales, residuos de excretas. ✓ Contaminación debido al medioambiente.
Salado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aerobios mesofilos</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>Salmonella</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, animales, residuos de excretas. ✓ Contaminación debido al medioambiente.
3^{er} desuerado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aerobios mesofilos</i> ✓ <i>St. aureus</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>E. coli</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, animales, Hojas de acelga, residuos de excretas, materiales mal lavados. ✓ Contaminación debido al medioambiente.
Almacenado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Aerobios mesofilos</i> ✓ <i>St. aureus</i> ✓ <i>E. coli</i> ✓ <i>Salmonella</i> ✓ <i>Listeria monocytogenes</i> ✓ <i>Mohos y levaduras</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación cruzada por parte del manipulador, materiales mal lavados. ✓ Condiciones de almacenamiento deficientes. ✓ Contaminación debido al medioambiente.

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO Nº 9: FIGURAS DE COLUMNAS DE LOS RESULTADO SENSORIALES
DE ESCALA HEDÓNICA DEL QUESO CCERABAMBA PASTEURIZADO**

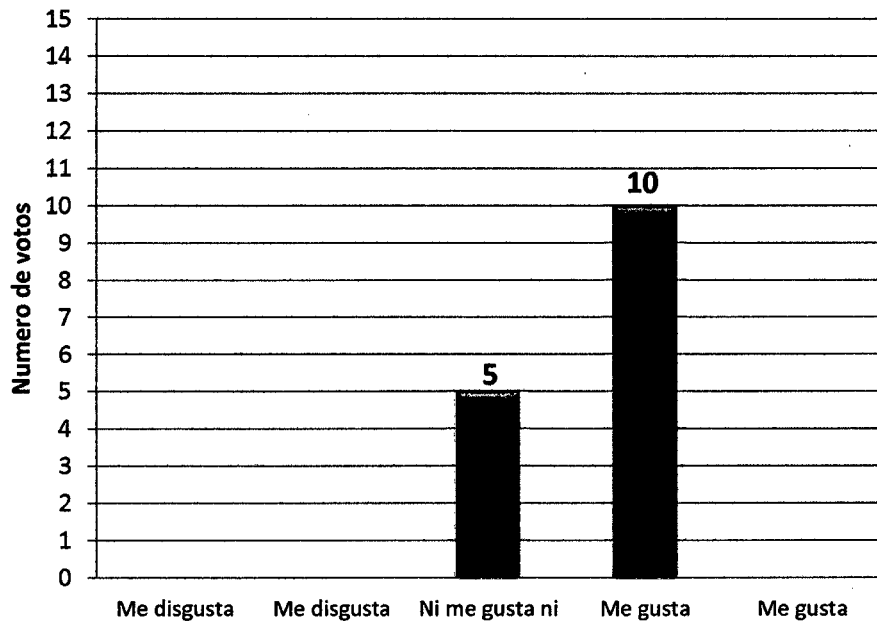


Figura Nº 52: Número de votos sobre el color
Fuente: Elaboración propia

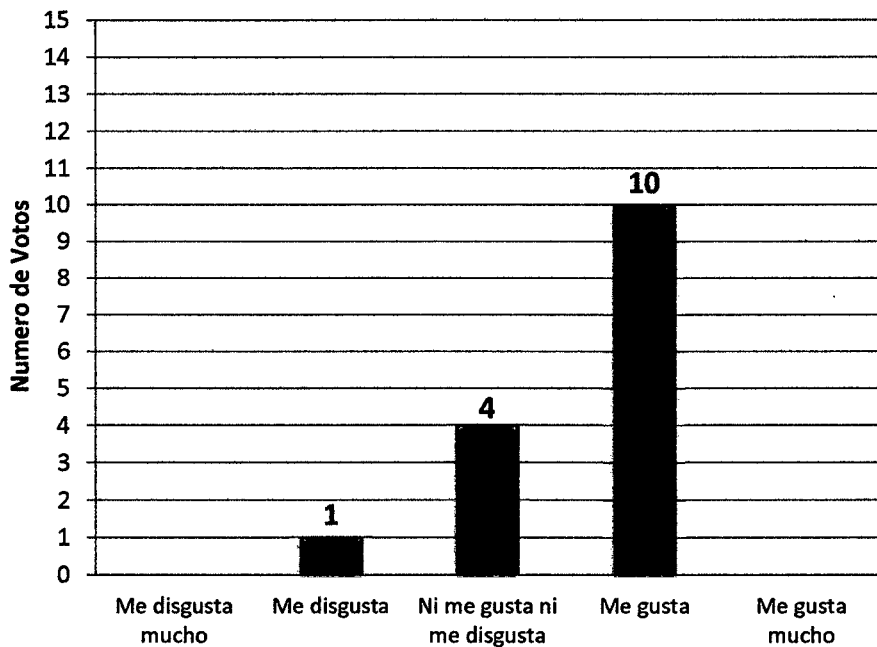


Figura Nº 53: Número de votos sobre el olor
Fuente: Elaboración propia

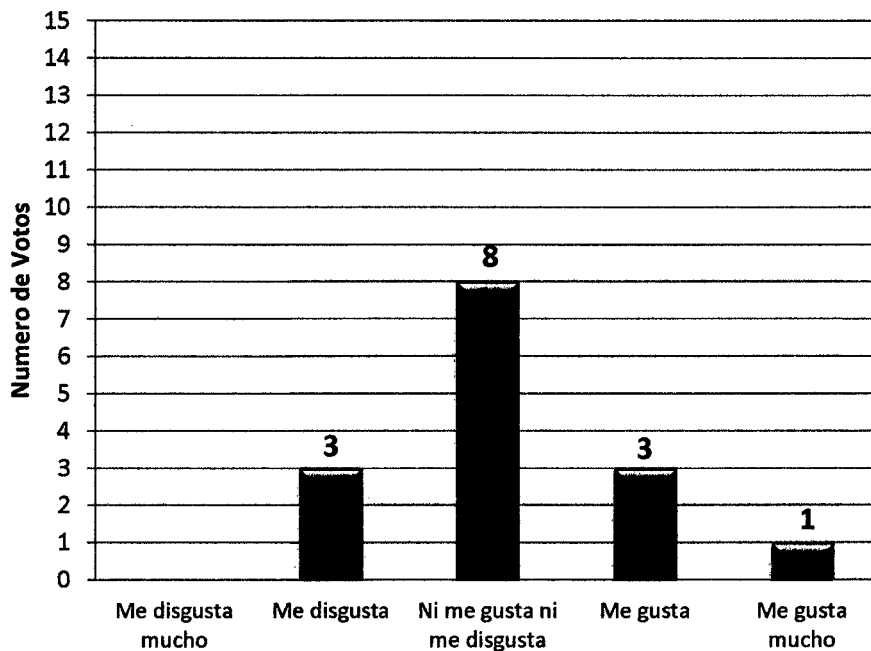


Figura Nº 54: Número de votos sobre el sabor
Fuente: Elaboración propia

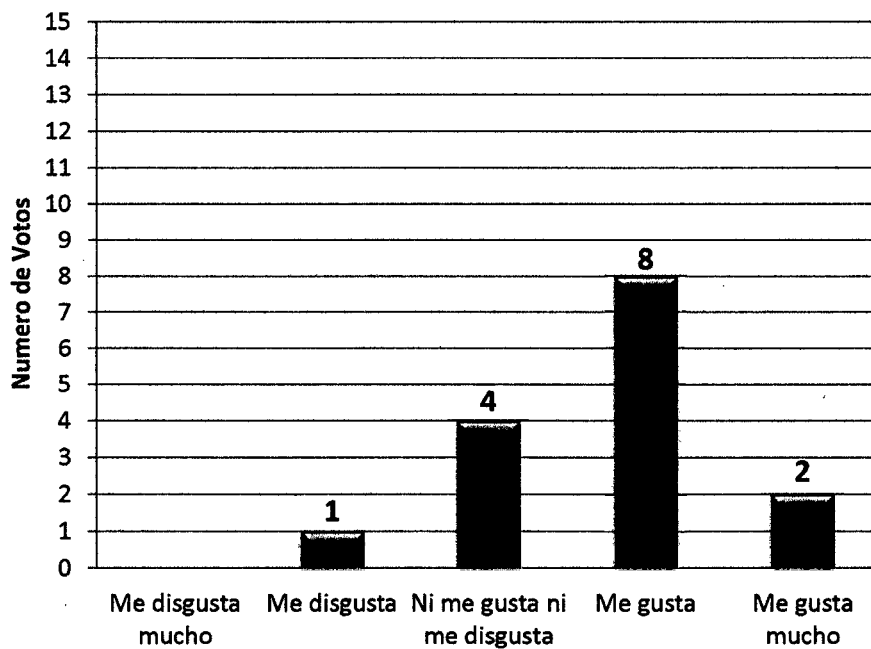


Figura Nº 55: Número de votos sobre la textura
Fuente: Elaboración propia

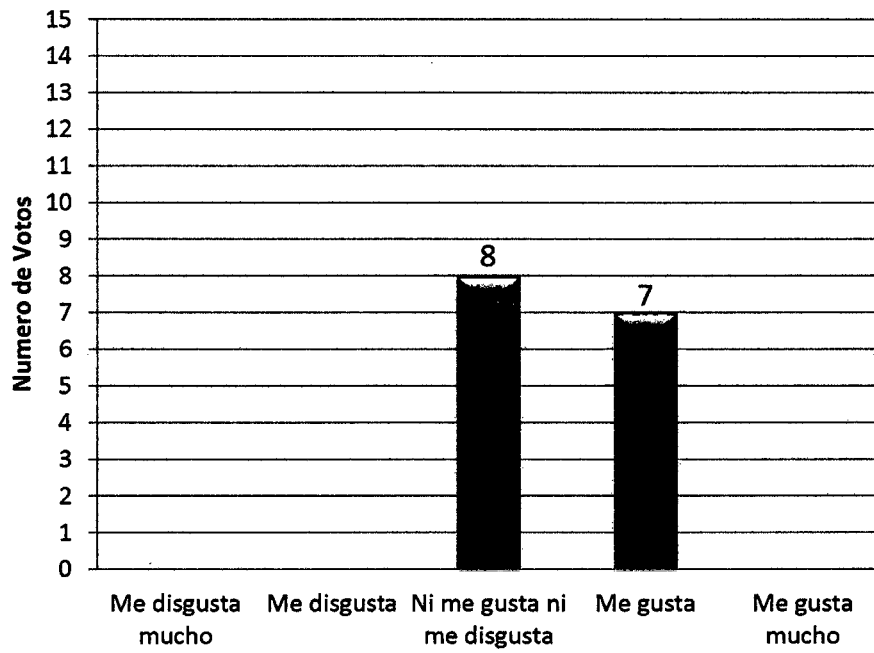


Figura Nº 56: Número de votos sobre la aceptabilidad general
Fuente: Elaboración propia

ANEXO Nº 10: COMPARACIÓN POR MEDIO DE BARRAS DE LOS RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE LA SEGUNDA FASE

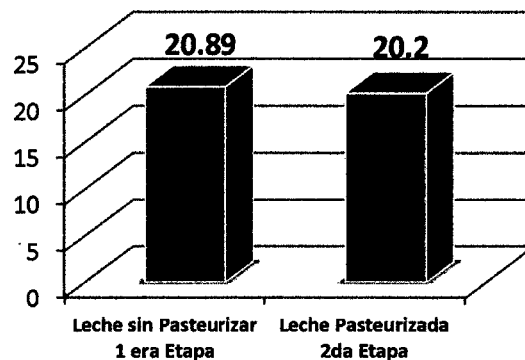


Figura Nº 57: Proteína (g/100)(Nx6.38)
Fuente: Elaboración propia

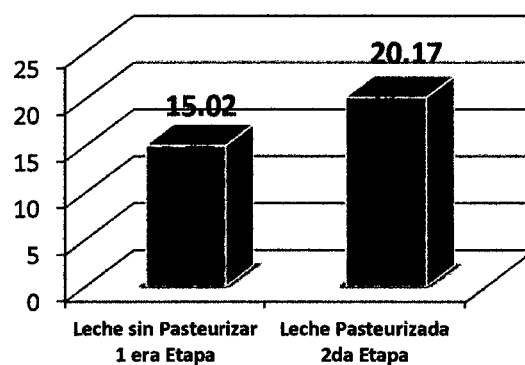


Figura Nº 58: Grasa (g/100)
Fuente: Elaboración propia

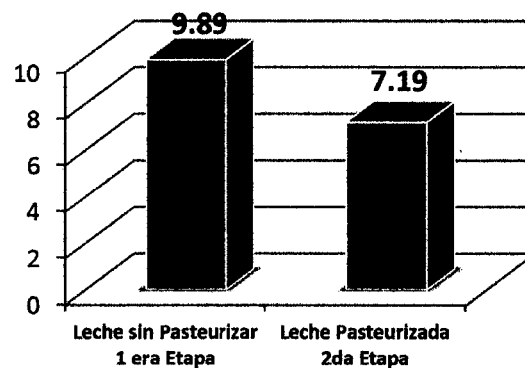


Figura Nº 59: Carbohidratos
Fuente: Elaboración propia

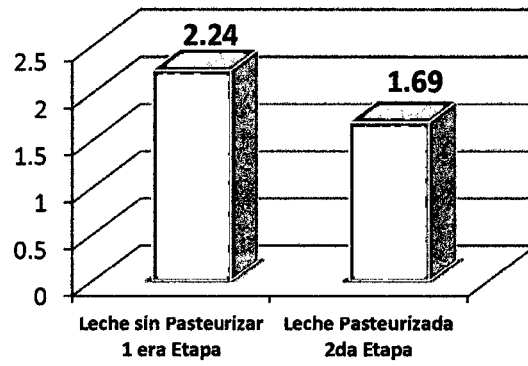


Figura Nº 60: Fibra (g/100g)

Fuente: Elaboración propia

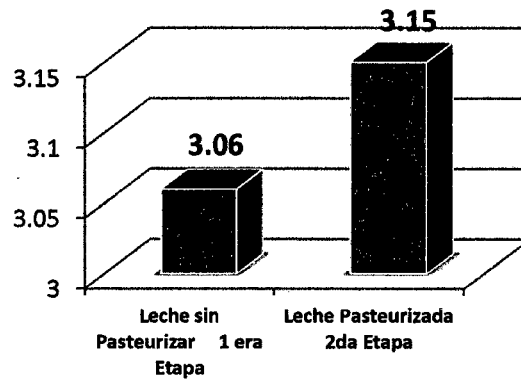


Figura Nº 61: Ceniza (g/100g)

Fuente: Elaboración propia

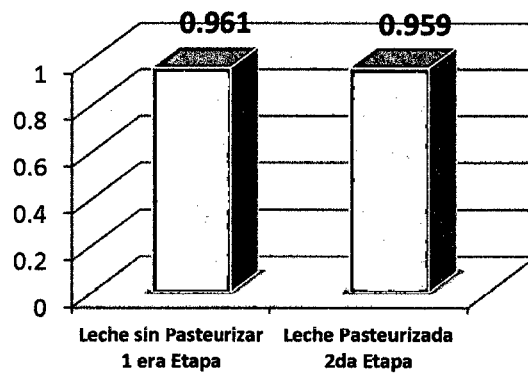


Figura Nº 62: Actividad de agua (aw)

Fuente: Elaboración propia

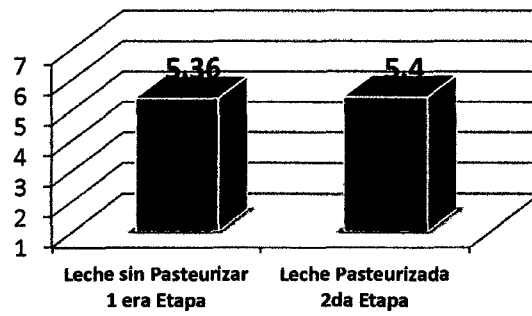


Figura Nº 63: pH

Fuente: Elaboración propia

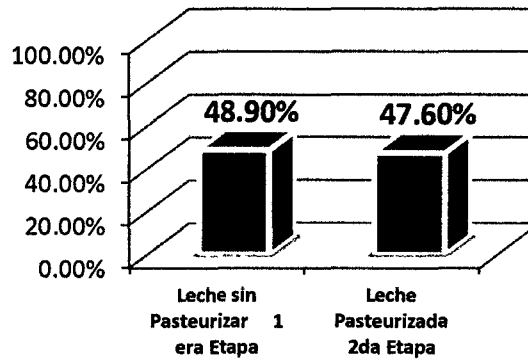


Figura Nº 64: Humedad (5g)

Fuente: Elaboración propia

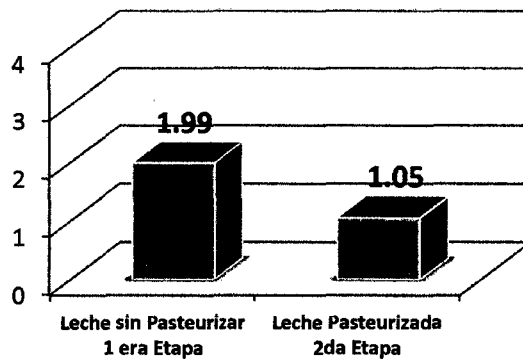


Figura Nº 65: Cloruros (g/100g)

Fuente: Elaboración propia

ANEXO Nº 11: HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE ESCALA HEDÓNICA

Nombre: _____

Instrucciones: marque con una X el círculo correspondiente a su evaluación de la muestra para cada atributo. En escala de muy agradable a muy desagradable.

Muestra: _____

	Me desagrada mucho	Me agrada	No me agrada, ni me desagrada	Me agrada	Me agrada mucho
COLOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OLOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SABOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TEXTURA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ACEPTABILIDAD GENERAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentarios:

INFORME DE ENSAYO N° 3-16519/11

Pág. 1 / 2

Solicitante	: HUAMAN BRAVO CESAR ALFREDO
Domicilio Legal	: Av. Monte Carmelo Mz. P Lote 7 – Chorrillos
Producto Declarado	: QUESO FRESCO PASTEURIZADO
Cantidad de muestra para ensayo	: 01 muestra x 900 g. aprox.
Forma de Presentación	: En bolsa de polietileno, cerrada y refrigerada.
Identificación de la muestra	: M-2
Fecha de Recepción	: 2011 – 11 – 17
Fecha de Inicio del ensayo	: 2011 – 11 – 17
Fecha de Término del ensayo	: 2011 – 11 – 23
Ensayo realizado en	: Laboratorio de Microbiología / Físico Química
Identificado con	: H/S 11013992 (16178) Muestra proporcionada por el solicitante
Periodo de Custodia y validez del documento	: Este documento tiene validez para la muestra descrita, por un periodo de 30 días a partir de la fecha de emisión del Documento. "Este documento no está afecto al Proceso de Dirimencia por ser la muestra Producto Perecible"

Análisis Microbiológicos:

Ensayos	Resultados
Coliformes (NMP/g)	11 x 10 ²
Recuento de organismos de origen fecal (NMP/g)	<2
Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa + (NMP/g)	4
Salmonella (/25g)	Ausencia
(*) Listeria monocytogenes (/25g)	Ausencia

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Resultados
(*) Proteínas (g/100g) (Nx6,38)	20,20
(*) Grasa (g/100g)	20,17
(*) Cloruros (g/100g)	1,05
Fibra (g/100g)	1,68
(*) pH	5,40

(*) "Los métodos no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA"



INFORME DE ENSAYO N° 3-16519/11

Pág. 2 / 2

Métodos:

Coliformes: ICMSF 2DA. Ed. 1983. VOL. 1, Parte II, Método 1 PÁG. 132-134 (Traducción de la versión original 1978) REIMPRESA 2000 EDITORIAL ACRIBIA. Recuento de coliformes técnica del número más probable (NMP) método 1.
Recuento de organismo de origen fecal: ICMSF 2da. Ed. 1983. Vol. 1, Parte II, Método 1, Pág. 132-134, 138 (Traducción de la versión 1988) Reimpresión 2000, Editorial Acríbia. Determinación de organismos coliformes de origen fecal.
Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa positiva: ICMSF 2da. Ed. 1983. Vol. 1, Parte II, Método 5, Pág. 235-238 (Traducción de la versión 1988) Reimpresión 2000, Editorial Acríbia. Método 5 (Técnica del NMP con caldo telurito manitol glicina).
Salmonella: ICMSF 2da. Ed. 1983, Vol. 1, Parte II, Pag. 172-176 Pto. 10 (a) y (c), 177-178 (Traducción de la versión original 1978) Reimpresión en el 2000, Ed. ACRIBIA. Salmonellas.
(* **Listeria monocitogenes:** BAM online, FDA/CFSAN, 8 Th Edition 1995. Chapter 10 A-1 (modificación de la revisión A/1998) January 2003. Detection of Listeria monocitogenes in foods.
(* **Proteínas:** NTP-202.119 sección 3.2 1998. Leche y Productos Lácteos. Leche cruda. Determinación de nitrógeno (total) en leche. Método Kjeldahl.
(* **Grasa:** NTP-202.126.1998. Leche y productos lácteos. Leche cruda. Grasa en Leche. Método Rosse Gottlieb.
(* **Cloruros:** NTP 202.171.1998. Leche y productos lácteos. Leche cruda. Determinación de cloruros.
Fibra: AOCS - Ba - 6. 6th Edition 2009. Crude Fiber (Usando fibra cerámica)
(* **pH:** AOAC 981. 12, c42, 18th Ed. 2005. pH of Acidified foods.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 23 de Noviembre del 2011
AV

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


QUIM. GLORIA REYES ROBLES
C.Q.B. N° 400
JEFE DE LABORATORIOS

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 202.085
2006**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Definiciones y clasificación

MILK AND MILK PRODUCTS. Definitions and classification

2006-04-20

3ª Edición

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINICIONES	2
4. ANTECEDENTES	7

PREFACIO

A. RESEÑA HISTORICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Leche y Productos Lácteos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de abril de 2005 a noviembre de 2005, utilizando como antecedentes a los que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Leche y Productos Lácteos, presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – CRT, con fecha 2005-12-06 el PNTP 202.085:2005, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2006-02-17. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 202.085:2006 LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Definiciones y clasificación**, 3ª Edición, el 10 de mayo de 2006.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 202.085:1991. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

SECRETARIA

ADIL

PRESIDENTE

José Llamosas

SECRETARIO

Rolando Piskulich

ENTIDAD

REPRESENTANTE

Inspectorate Services Perú SAC

Silvia Quevedo

CENAN

Héctor Roncal
Clara Urbano

CERPER S.A

Elsa Vargas

CESMEC PERU SAC	Teresa Zacarías Raquel Agüero
Consultora Privada	Sonia Córdova
DIGESA	Jesús Vargas Aydeé Valenzuela
INASSA	Sara Gonzáles
Laive S.A	Virginia Castillo
La Molina Calidad Total – Laboratorios	Rosa Nelly Rosas María Elena Mallma
La Molina Consultores	Emily Vivanco
3 M Perú S.A	Milagros Risco
Ministerio de la Producción	Martha Gutiérrez
Montana S.A	Celeste García
Nestlé Perú S.A	Jorge La Rosa
Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A	Verónica Benites
Universidad Nacional Agraria La Molina	Fanny Ludeña

---oooOooo---

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Definiciones y Clasificación

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana define y clasifica los diferentes tipos de leche y derivados lácteos.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Estas se encontraban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

Normas Técnicas Peruanas

2.1	NTP 202.001:2003	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche cruda. Requisitos
2.2	NTP 202.002:2000	Leche evaporada. Requisitos
2.3	NTP 202.003:2003	Leche condensada. Requisitos
2.4	NTP 202.005:2000	Leche en polvo. Requisitos
2.5	NTP 202.086:2001	Leche pasteurizada. Requisitos de calidad: físico químicos y microbiológicos

2.6	NTP 202.189:2004	Leche saborizada. Requisitos de calidad, físicos, químicos y microbiológicos
2.7	NTP 202.100:2001	Leche UHT. Requisitos
2.8	NTP 202.187:2000	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Determinación del contenido de lactosa en leche. Método volumétrico
2.9	NTP 202.193:2003	Quesos. Requisitos
2.10	NTP 202.194:2004	Quesos madurados. Requisitos
2.11	NTP 202.084:2004	Quesos Fundidos. Requisitos
2.12	NTP 202.024:2005	Mantequilla. Requisitos.
2.13	NTP 202.092:2004	Yogur o Yogurt. Requisitos.
2.14	NTP 202.192:2003	Yogur (yogurt) tratado térmicamente. Requisitos
2.15	NTP 202.108:2005	Manjarblanco. Requisitos
2.16	NTP 202.057:1975	Helados. Definición, clasificación y requisitos

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 **leche:** Es el producto íntegro de la secreción mamaria normal, sin adición ni sustracción alguna y que ha sido obtenida mediante el ordeño. La designación de “leche” sin especificación de la especie productora, corresponde exclusivamente a la leche de vaca.

A las leches obtenidas de otras especies les corresponde la denominación de leche, pero seguida de la especificación del nombre del animal productor

Por su estado físico, la leche se clasifica en:

3.1.1 **leche fluida:** Es el producto que mantiene el estado líquido.

Por el tratamiento al que es sometida, la leche se clasifica en:

3.1.1.1 **leche cruda entera:** Es el producto íntegro, no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, olor, sabor y consistencia anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno. También es denominada *leche cruda* o *leche fresca*. Los requisitos de este producto se encuentran en la NTP 202.001.

La leche procesada, se clasifica de acuerdo al tipo de procesamiento en:

3.1.1.2.1 **leche pasteurizada:** Es el producto que ha sido sometido a un proceso térmico, a una temperatura y durante un período de tiempo necesarios para destruir todos los gérmenes patógenos que pueda contener, de tal manera que cumpla con los requisitos establecidos en la NTP 202.086.

3.1.1.2.2 **leche esterilizada:** Es el producto que ha sido sometido a un proceso térmico con la finalidad de asegurar un estado de estabilidad biológica y destruir la totalidad de microorganismos patógenos y toxigénicos y que cumple con las condiciones de esterilidad comercial. La esterilidad comercial se entiende como la condición conseguida por la aplicación de calor por la cual se elimina del alimento: a) Microorganismos capaces

de reproducirse en condiciones no refrigeradas de almacenamiento y distribución, b)
Microorganismos viables de importancia para la salud.

3.1.1.2.2.1. leche UHT (esterilizada antes del envasado): Leche que ha sido sometida a un proceso térmico a una temperatura mayor a 132 °C por no menos de un segundo, con la finalidad de destruir la totalidad de microorganismos patógenos y toxigénicos y asegurar una estabilidad biológica, y que es envasada asépticamente en empaques herméticamente sellados. También se denomina “leche UAT” (Ultra Alta Temperatura). Los requisitos para este producto se encuentran contenidos en la NTP 202.100.

3.1.1.2.2.1 leche apertizada (esterilizada después del envasado): Leche que ha sido sometida a un proceso térmico, después del envasado y sellado herméticamente, con la finalidad de destruir la totalidad de microorganismos patógenos y toxigénicos y asegurar una estabilidad biológica.

3.1.1.2.2.2 leche evaporada: Es el producto que se obtiene extrayendo parte del agua que contiene la leche y estandarizando con sólidos lácteos hasta alcanzar los requisitos fijados por NTP 202.002.

3.1.1.2.3 leche condensada: Es el producto que se obtiene extrayendo únicamente parte del agua que contiene la leche entera o descremada pasteurizada y agregando azúcar, para cumplir con los requisitos establecidos en la NTP 202.003.

3.1.1.2.4 leche saborizada: Es el producto elaborado a partir de una mezcla de leche fluida, azúcar, cocoa, frutas y/o aditivos alimentarios permitidos por el Codex Alimentarius en su versión vigente, de acuerdo a los requisitos contenidos en la NTP 202.189.

3.1.1.2.5 leche en polvo: Es el producto que se obtiene por la eliminación casi total del agua de constitución de la leche, y que cumple con los requisitos establecidos en la NTP 202.005.

Este producto se clasifica por su contenido de grasa, en leche entera en polvo, leche en polvo parcialmente descremada y leche en polvo descremada, las que por su tratamiento térmico se clasifican en low heat, medium heat y high heat; por su dispersabilidad, en leche regular y leche instantánea. Estas definiciones se encuentran en la NTP 202.005.

3.1.2 Otros tipos de leche

3.1.2.1 **producto lácteo:** Es un producto obtenido mediante cualquier elaboración de la leche que puede contener aditivos alimentarios permitidos por el Codex Alimentarius en su versión vigente o la autoridad nacional competente, y otros ingredientes funcionalmente necesarios para la elaboración.

3.1.2.2 **leche modificada:** Es el producto sometido a un tratamiento destinado a hacer variar su composición fisico-química o biológica, otorgarle nuevas propiedades y/o mejorar su digestibilidad.

3.1.2.3 **leche enriquecida o fortificada:** Es el producto que resulta de la adición de uno o más nutrientes esenciales a la leche, tanto si está como si no está contenido normalmente en la leche, con el fin de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o en grupos específicos de la población.

3.1.2.4 **leche estandarizada:** Es el producto cuya composición ha sido reajustada de acuerdo a los requisitos exigidos por las Normas Técnicas Nacionales, mediante un proceso adecuado.

3.1.2.5 **leche reconstituida:** Es el producto lácteo resultante de la adición de agua a la forma deshidratada o concentrada del producto en la cantidad necesaria para restablecer la proporción apropiada del agua respecto del extracto seco.

3.1.2.6 **leche recombinada:** Es el producto que resulta de mezclar leche cruda

3.1.2.7 **Queso:** Producto fresco o madurado, sólido o semisólido que se obtiene mediante:

- a) La coagulación de la leche pasteurizada, entera, parcialmente descremada, descremada, crema, crema de suero, suero de mantequilla o una combinación de cualquiera de estos materiales, por la acción del cuajo u otros coagulantes

apropiados, y escurriendo parcialmente el suero que se produce como consecuencia de tal coagulación.

b) Técnicas de elaboración que comprenden la coagulación de la leche y/o de los materiales obtenidos de la leche y que dan un producto final que posee las mismas características esenciales físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en la norma NTP 202.193

En cualquiera de los casos el producto deberá cumplir con los requisitos establecidos en la NTP 202.193

Los quesos se clasifican en quesos frescos (NTP 202.087), quesos madurados (NTP 202.194) y quesos fundidos (NTP 202.084).

3.1.2.8 **crema de leche:** Es el producto lácteo relativamente rico en grasa separada de la leche por procedimientos tecnológicamente adecuados, que adopta la forma de una emulsión de grasa en agua.

3.1.2.9 **grasa anhidra de leche:** Es el producto lácteo obtenido exclusivamente a partir de crema de leche y que resulta de eliminar prácticamente la totalidad del contenido de agua y de sólidos no grasos.

3.1.2.10 **grasa de mantequilla deshidratada (Butter oil o aceite de mantequilla):** Es el producto lácteo obtenido exclusivamente a partir de mantequilla y que resulta de eliminar prácticamente la totalidad del contenido de agua y de sólidos no grasos.

3.1.2.11 **mantequilla:** Se entiende por mantequilla, el producto graso derivado exclusivamente de la leche pasteurizada y/o de productos obtenidos de ésta, en forma de emulsión del tipo agua en aceite, y que cumple con los requisitos de la norma NTP 202.024.

En algunos países se utiliza el término manteca en lugar de mantequilla.

3.1.2.12 **yogur o yogurt:** Por yogur se entiende el producto de leche coagulada, obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* a partir de leche pasteurizada o

leche concentrada, leche pasteurizada parcialmente descremada o leche concentrada parcialmente descremada, leche pasteurizada descremada o leche concentrada descremada, crema de leche pasteurizada, o una mezcla de dos o más de estos productos y con o sin las adiciones facultativas de leche en polvo, leche descremada en polvo, suero de mantequilla sin fermentar, suero en polvo, proteínas de suero, proteínas de suero concentradas, proteínas de leche solubles en agua, caseína alimentaria, caseinatos fabricados a partir de productos pasteurizados, cultivos de bacterias adecuadas productoras de ácido láctico, además de los cultivos esenciales como son el *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Los microorganismos presentes en el producto final deberán ser apropiados y abundantes.

partir de una emulsión de grasa y proteínas con la adición de otros ingredientes o a partir de una mezcla de agua y otros ingredientes que se someten a congelación con o sin

3.1.2.13 **yogur (yogurt) tratado térmicamente:** Es el producto obtenido después del tratamiento térmico del yogur (yogurt), el cual no necesita contener los microorganismos viables abundantes, señalados como requisitos de identidad de acuerdo a la NTP 202.092, en su apartado 6.2. Este producto está normado por la NTP 202.192.

3.1.2.14 **manjar blanco:** Es un producto obtenido por concentración, mediante calor, a presión normal en todo o parte del proceso, de la leche o leche reconstituida, con o sin adición de sólidos de origen lácteo y/o crema y adicionado de sacarosa (parcialmente sustituida o no por monosacáridos y/o otros disacáridos), con o sin adición de otras sustancias alimenticias y aditivos permitidos, hasta alcanzar los requisitos especificados en la NTP 202.108.

3.1.2.15 **helados:** Son aquellos productos alimenticios edulcorados, obtenidos a

incorporación de aire y que se almacenan, distribuyen y expenden en estado de congelación, o parcialmente congelados, hasta alcanzar los requisitos especificados en la NTP 202.057.

4. ANTECEDENTES

4.1 Codex Stan 206 Norma General del Codex para el uso de términos lecheros

4.2 Codex CAC/GL 09-1987 (enmendados en 1989, 1991) Principios Generales para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos

4.3 Mercosur 9476 Normativa Mercosur del sector lacteo. Crema de leche

4.4 FDA para esterilidad comercial Code of Federal Regulations 2004, thermally processed low-acid foods packaged in hermetically sealed containers. Title 21 1:113 subpart A)

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 202.001
2010**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias -
INDECOPI Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Requisitos

MILK AND MILK PRODUCTS. Raw milk. Requirements

2010-03-25

5ª Edición

R.002-2010/INDECOPI-CNB. Publicada el 2010-03-25

Precio basado en 08 páginas

I.C.S.:67.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Leche, productos lácteos, leche cruda, requisitos

ÍNDICE

		página
	ÍNDICE	i
	PREFACIO	ii
1.	OBJETO	1
2.	REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3.	DEFINICIONES	4
4.	REQUISITOS	5
5.	INSPECCIÓN Y MUESTREO	7
6.	ENVASE	8
7.	ANTECEDENTES	8

CERPER S.A

Elsa Vargas
Lilia Fuertes

CERTILAB ALAS PERUANAS

Rosa Nelly Rosas

CESMEC PERU SAC

Raquel Agüero

DIGESA

Aydeé Valenzuela
Marilyn Castillo

INASSA

Sara Gonzáles

Inspectorate Services Perú SAC

Silvia Quevedo

INTERTEK

Ivan Bolaños

KMR SAC

Emily Vivanco
Orfa Collazos

Laive S.A

Virginia Castillo

La Molina Calidad Total – Laboratorios

Jean Carlo del Rosario

La Molina Consultores

Karina Orellana

3 M Perú S.A

Milagros Risco

Ministerio de Agricultura

Mauricio Zavala

Ministerio de la Producción

Martha Gutiérrez

Nestlé Perú S.A

Rudy Campos

Universidad Nacional Agraria La Molina

Fanny Ludeña

Consultora

Clara Beltran

---oooOooo---

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos de la leche cruda.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia

2.1 Normas Técnicas Internacionales

- | | | |
|-------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.1 | ISO 4833:2003 | Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony – Count technique at 30 °C |
| 2.1.2 | ISO 4831:2006 | Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms – Most probable number technique |
| 2.1.3 | ISO 5538/IDF 113:2004 | Milk and Milk Products – Sampling – Inspection by attributes |
| 2.1.4 | CAC/GL 50:2004 | Directrices generales sobre muestreo, |

2.2 Normas Técnicas Peruanas

2.2.1	NTP ISO.707:1998	LECHE Y DERIVADOS LÁCTEOS. Lineamientos para el muestreo
2.2.2	NTP 202.115:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche cruda. Preparación de la muestra. Procedimiento
2.2.3	NTP 202.028:1998	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Ensayo de materia grasa. Técnica de Gerber
2.2.4	NTP 202.118:1998	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Determinación de sólidos totales
2.2.5	NTP 202.116:2008	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Determinación de acidez de la leche. Método volumétrico
2.2.6	NTP 202.007:1998	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS, Leche Cruda. Ensayo de determinación de la densidad relativa. Método de arbitraje
2.2.7	NTP 202.008:1998	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Ensayo de determinación de la densidad relativa. Método usual
2.2.8	NTP 202.016:1998	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Ensayo de determinación del índice de refracción del suero de la leche (proceso de Ackerman)
2.2.9	NTP 202.172:1998	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Determinación de cenizas y alcalinidad de cenizas
2.2.10	NTP 202.184:1998	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Determinación del punto de congelación de la leche. Método del crioscopio thermistor

2.2.11	NTP 202.168:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de sustancias antimicrobianas en leche. Ensayo con receptor microbiano
2.2.12	NTP 202.159:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de residuos múltiples de tetraciclina en leche.
2.2.13	NTP 202.185:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de agua oxigenada en la leche, ensayo cualitativo de color.
2.2.14	NTP 202.186:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de formaldehído en alimentos
2.2.15	NTP 202.160:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de hipocloritos y cloraminas en Leche. Método colorimétrico.
2.2.16	NTP 202.163:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche cruda. Determinación de de ácido salicílico en alimentos y bebidas. Ensayos cualitativos.
2.2.17	NTP 202.164:1998	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Determinación de ácido benzoico en alimentos. Método volumétrico
2.2.18	NTP 202.171:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de cloruros.
2.2.19	NTP 202.162:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Detección de leche en polvo reconstituida en la leche cruda o pasteurizada (mediante la determinación de las sustancias proteicas reductoras)
2.2.20	NTP 202.122:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de albúmina
2.2.21	NTP 202.121:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de caseína

2.2.22	NTP 202.123:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de lactosa. Método polarimétrico
2.2.23	NTP 202.119:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de nitrógeno (total) en Leche. Método de Kjeldahl.
2.2.24	NTP 202.030:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Ensayos preliminares: ebullición, alcohol y alizarol
2.2.25	NTP 202.014:2004	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Ensayo de reductasa o ensayo de azul de metileno.
2.2.26	NTP 202.173:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda Numeración de células somáticas. Método. del microscopio. Método de contador coulter y método fluoro – OPTO – Electrónico

2.3 Normas Técnicas de Asociación

2.3.1	FIL-IDF 1D: 1996	Milk. Determination of fat content. Gravimetric method (reference method)
-------	------------------	---------------------------------------------------------------------------

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 leche cruda: Es el producto íntegro de la secreción mamaria normal sin adición ni sustracción alguna y que ha sido obtenida mediante uno o más ordeños y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno.

3.1.1 La designación de "leche" sin especificación de la especie productora, corresponde exclusivamente a la leche de vaca.

3.1.2 A las leches obtenidas de otras especies les corresponde, la denominación de leche, pero seguida de la especificación del animal productor.

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos generales

4.1.1 La leche cruda no deberá estar alterada ni adulterada.

4.1.2 La leche cruda se deberá obtener mediante el ordeño higiénico, regular y completo de animales lecheros y bien alimentados, sin calostro y exento de color, olor, sabor y consistencia anormales.

4.1.3 La leche cruda deberá estar exenta de sustancias conservadoras y de cualquier otra sustancia extraña a su naturaleza.

4.1.4 La leche cruda no podrá haber sido sometida a procesamiento o tratamiento alguno que disminuya o modifique sus componentes originales.

4.1.5 La leche cruda deberá cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes de acuerdo a la legislación nacional vigente, o en su defecto al Codex Alimentarius.

4.2 Requisitos organolépticos: La leche cruda deberá estar exenta de color, olor, sabor y consistencia, extraños a su naturaleza.

4.3 Requisitos fisico-químicos: La leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos:

TABLA 1 – Requisitos Físico-químicos

Ensayo	Requisitos	Método de ensayo
Materia grasa (g/100g)	Mínimo 3,2	NTP 202.028 FIL-IDF 1D
Sólidos no grasos (g/100g)	Mínimo 8,2	*
Sólidos totales (g/100g)	Mínimo 11,4	NTP 202.118
Acidez, expresada en g. de ácido láctico (g/100 g)	0,13-0,17	NTP 202.116
Densidad A 15°C (g/mL)	1,0296 -1,0340	NTP 202.007 NTP 202.008
Índice de refracción del suero, 20 °C	Mínimo 1,34179 (Lectura refractométrica 37,5)	NTP 202.016
Ceniza total (g/100g)	Máximo 0,7	NTP 202.172
Alcalinidad de la ceniza total (mL de Solución de NaOH 1 N)	Máximo 1,7	NTP 202.172
Índice crioscópico	Máximo - 0,540°C	NTP 202.184
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia	**
Prueba de alcohol (74 % v/v)	No coagulable	NTP 202.030
Prueba de la reductasa con azul de metileno	Mínimo 4 horas	NTP 202.014

(*) Por diferencia entre los sólidos totales y la materia grasa (**)

Métodos mencionados en los apartados 2.2.11 al 2.2.20.

4.4 Requisitos microbiológicos: La leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos:

TABLA 2 – Requisitos microbiológicos

Requisitos	n	m	M	c	Método de Ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables /mL	5	500 000	1,000,000	1	ISO 4833
Numeración de coliformes /mL	5	100	1,000	3	ISO 4831

Donde n, m, M y c se describen a continuación:

n : Es el número de unidades de muestra que deben ser examinadas de un lote de alimento para satisfacer los requerimientos de un plan de muestreo particular.

m : Es un criterio microbiológico, el cual, en un plan de muestreo de dos clases, separa buena calidad de calidad defectuosa, o en otro plan de muestreo de tres clases, separa buena calidad de calidad marginalmente aceptable. En general "m" representa un nivel aceptable y valores sobre el mismo que son marginalmente aceptables o inaceptables.

M : Es un criterio microbiológico que en un plan de muestreo de tres clases, separa calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a "M" son inaceptables.

c : Es el número máximo permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentran cantidades mayores de este número, el lote es rechazado.

Plan de muestreo.- Es la relación de los criterios de aceptación que se aplicarán a un lote basados en el análisis, por métodos específicos, del número necesario de unidades de muestra.

5. INSPECCIÓN Y MUESTREO

Para el muestreo de ensayos físico-químicos y microbiológicos se utilizarán los planes de muestreo establecidos en la norma ISO 5538/IDF 113. Para el caso del muestreo de defectos microbiológicos, cuando no exista acuerdo de las partes interesadas, se puede utilizar la Norma del Codex CAC/GL 50 Directrices generales sobre muestreo.

El proceso de extracción de las muestras se hará de acuerdo a lo indicado en la NTP-ISO 707 de lineamientos para el muestreo.

5.1 Requisitos de calidad higiénica

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
Conteo de células somáticas/mL.	Máximo 500 000	NTP 202.173

6. ENVASE

La leche deberá transportarse en envases de material inerte al producto.

7. ANTECEDENTES

- 7.1 NTP 202.001:2003 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Requisitos.
- 7.2 FEPALE. 1994. Normativa MERCOSUR del Sector Lácteo Res N° 80/94. Leche Fluida. Identidad y Calidad de Leche Fluida a Granel de uso industrial.
- 7.3 NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. RM 591-2008-MINSA.

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 202.193
2010**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias -
INDECOPI Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso. Identificación, clasificación y requisitos

MILK AND MILK PRODUCTS. Cheese. Identification, classification and specification

2010-12-22

2ª Edición

R.0037-2010/CNB-INDECOPI. Publicada el 2011-01-15

Precio basado en 08 páginas

I.C.S.: 67.100.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Leche, producto lácteo, queso, identificación, clasificación

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN	3
5. REQUISITOS	5
6. INSPECCION, MUESTREO Y ANÁLISIS	7
7. ROTULADO, ENVASE Y EMBALAJE	8
8. ANTECEDENTES	8

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Leche y productos lácteos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de abril a julio de 2010, utilizando como antecedentes a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Leche y Productos Lácteos presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias – CNB-, con fecha 2010-08-05, el PNTP 202.193:2010, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2010-10-16. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 202.193:2010 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso. Identificación, clasificación y requisitos, 2ª Edición, el 15 de enero de 2011.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la 202.193:2003 LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Queso. Identificación, clasificación y requisitos. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría Asociación de Industriales Lácteos

Presidente José Llamosas

Secretario Rolando Piskulich

ENTIDAD

REPRESENTANTE

CERPER S.A

Elsa Vargas
Ibis Valle

CERTILAB Alas Peruanas

Rosa Nelly Rosas

CESMEC Perú SAC	Raquel Agüero
DIGESA	Aydeé Valenzuela Marilyn Castillo
INASSA	Sara Gonzáles
Inspectorate Services SAC	Silvia Quevedo
KMR SAC	Emily Vivanco
Laive S.A	Virginia Castillo
La Molina Consultores	Francisco Bonilla Mary Carmen Gutierrez
La Molina Calidad Total Laboratorios	Lourdes Hernández
Ministerio de Agricultura	Mauricio Zavala
Ministerio de la Producción	Martha Gutiérrez
Multex E.I.R.L	Oscar Camacho
3 M Perú S.A	Milagros Risco
Nestlé Perú S.A	Ernesto Chávez
SGS del Perú SAC	Ebert Gala
Universidad Nacional Agraria La Molina	Fanny Ludeña

-----ooo0ooo-----

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso. Identificación, clasificación y requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece la identificación, clasificación y requisitos del queso.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Internacionales

- | | | |
|-------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.1 | ISO 5943/IDF 088:2006 | Cheese and Processed Cheese Products, Determination of Chloride Content. Potentiometric Titration Method |
| 2.1.2 | ISO 11816-2/IDF 155-2:2003 | Milk and Milk -Based Drinks. Determination of alkaline phosphatase activity. Fluorometric method |
| 2.1.3 | ISO 5534/IDF 004:2004 | Cheese and Processed Cheese. Determination of the Total Solids Content |

2.1.4	ISO 1735/IDF 005:2004	Cheese and Processed Cheese Products. Determination of Fat Content. Gravimetric Method
2.1.5	ISO 5538/IDF 113:2004	Milk and Milk Products, Sampling. Inspection by attributes
2.2	Normas Técnicas Peruanas	
2.2.1	NTP 209.038:2009	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
2.2.2	NTP 202.085:2006	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Definiciones y clasificación

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a todos los productos que se ajusten a la definición de queso del capítulo 4 de esta NTP, incluidas las variedades de queso para las cuales se hayan elaborado normas individuales de queso, o grupos de variedades de queso, éstas podrán contener disposiciones que sean más específicas que las que figuran en esta Norma Técnica Peruana, y en tales casos, aquellas disposiciones más específicas se aplicarán a la variedad individual o a los grupos de variedades de queso.

Esta Norma Técnica Peruana no se aplica a los quesos de suero, queso fundido y requesón.

4. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN

4.1 Definiciones

Para los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1.1 **queso:** Producto fresco o madurado, sólido o semi sólido que se obtiene mediante:

a) La coagulación de la leche pasteurizada, entera, parcialmente descremada, descremada, crema, crema de suero, suero de mantequilla o una combinación de cualquiera de estos materiales, por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, y escurriendo parcialmente el suero que se produce como consecuencia de tal coagulación, o

b) Técnicas de elaboración que comprenden la coagulación de la leche y/o de los materiales obtenidos de la leche y que dan un producto final que posee las mismas características esenciales físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el apartado 4.1.1 a).

4.1.2 **queso fresco:** Producto de leche pasteurizada, sin madurar, que está listo para su consumo poco después de su fabricación.

4.1.3 **queso semimadurado:** Producto de leche pasteurizada que, después de su fabricación, se mantiene un mínimo de 10 días en condiciones ambientales apropiadas, para que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos característicos de este tipo de quesos.

4.1.4 **queso madurado:** Producto de leche pasteurizada que, después de su fabricación, se mantiene un mínimo de 20 días en condiciones ambientales apropiadas para que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos característicos de este tipo de quesos.

4.1.5 **queso madurado por mohos:** Producto de leche pasteurizada en el que el madurado se ha producido principalmente como consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y sobre la superficie del queso.

4.2 Clasificación

4.2.1 Según su consistencia (contenido de humedad)

- Duro (baja humedad)
- Semiduro (mediana humedad)
- Blando (alta humedad)
- Muy blando (muy alta humedad)

4.2.2 Según el contenido de materia grasa en el extracto seco.

- Extragrasso
- Grasso
- Semigrasso
- Semidescremado
- Descremado

4.2.3 Según las características del proceso.

- Fresco
- Semimadurado
- Madurado
- Madurado por mohos

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos generales

5.1.1 Se permite utilizar las siguientes sustancias como ingredientes:

- Otros productos lácteos, tales como: mantequilla, suero de mantequilla, crema de leche, leche en polvo, etc.
- Proteínas de leche
- Cloruro de calcio, como máximo 0,02% m/m con respecto a la leche utilizada
- Mohos y/o cultivos lácticos inocuos específicos, para conferir aroma y/o sabor
- Cuajo u otras enzimas apropiadas de origen animal o vegetal
- Especies y/o condimentos
- Otros ingredientes aprobados por el Codex en su versión vigente
- Agua apta para consumo humano

5.1.3 Se permiten los aditivos (regulador de acidez, aromatizante, conservador, colorante y otros) autorizados por el Codex y/o la Normativa del MERCOSUR del Sector Lácteo y/o en las Normas Técnicas Peruanas individuales o de grupo en sus versiones vigentes para este tipo de producto.

5.1.4 Se permite la utilización de sustancias que le brinden protección externa (ceras plastificadas, etc.) aprobadas por la autoridad sanitaria competente.

5.1.5 Cuando se le adicionen al queso ingredientes alimenticios tales como: frutas procesadas y mermeladas, vegetales, productos cárnicos, vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos aprobados, el queso debe ser el componente principal, en una cantidad mínima del 70 % . Para efecto de clasificación, se deberá calcular el contenido de grasa y humedad, en proporción al contenido de ingredientes lácteos solamente.

5.1.5 Los quesos deben estar exentos de sustancias tales como grasas y proteínas de origen vegetal o animal diferente de las lácteas, excepto las que provengan de los ingredientes utilizados.

5.1.6 Los quesos no deben exceder los límites máximos de plaguicidas, ni los de residuos de medicamentos veterinarios establecidos por el Codex Alimentarius en su versión vigente.

5.2 Requisitos fisico-químicos

5.2.1 El queso, de acuerdo con su clasificación, debe cumplir con los requisitos fisico-químicos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1 - Requisitos fisico-químicos para el queso

Clasificación según su consistencia	Humedad %	Método de Ensayo
Duro	< 36	ISO5534/IDF 004:2004
Semiduro	$36 \leq a < 46$	
Blando	$46 \leq a < 55$	
Muy blando	≥ 55	
Clasificación según su contenido de materia grasa	Materia grasa en extracto seco (GES)*, % m/m	Método de Ensayo
Extragraso	≥ 60	ISO1735/IDF 005:2004
Graso	$45 \leq a < 60$	
Semigraso	$25 \leq a < 45$	
Semidescremado	$10 \leq a < 25$	
Descremado	< 10	

Donde:

$$* \text{GES} = \frac{\% \text{ de grasa en el queso}}{100 - \% \text{ humedad del queso}} \times 100$$

5.2.2 Contenido de cloruro de sodio: Los quesos deben contener como máximo 4% de cloruro de sodio (sal para consumo humano) (ISO 5943/IDF 088-2006).

5.2.3 La leche utilizada en la elaboración de queso fresco deberá dar en planta fosfatasa negativa (ISO 11816/IDF 155-2:2003).

5.3 Requisitos microbiológicos

Remitirse a la norma específica para cada tipo de queso.

6. INSPECCIÓN, MUESTREO Y ANÁLISIS

6.1 Muestreo para ensayos físico-químicos y microbiológicos

Para los ensayos físico-químicos y microbiológicos se utilizarán los planes de muestreo establecidos en la Norma ISO 5538/IDF 113:2004.

7. ROTULADO Y ENVASE

7.1 Envase

Los envases a utilizarse serán de materiales adecuados para la conservación y manipuleo del producto, no transmitirán a este, sabores, colores ni olores extraños y podrán ser de dimensiones y formas variadas.

7.2 Rotulado

Se cumplirán con las disposiciones establecidas en la NTP 209.038 y la NTP 202.085.

8. ANTECEDENTES

- 8.1 FEPALE. Normativa Mercosur del Sector Lácteo. 94 79 Queso. Identidad y calidad de quesos. 1994. Secondo Escandell S.A. Uruguay.
- 8.2 CODEX STAN 283:1978. Rev. 1:1999. Emd. 3:2010 Norma General para el Queso
- 8.3 NTC 750:2009 PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso
- 8.4 NTP 202.195:2004 LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Queso fresco. Requisitos
- 8.5 NTP 202.193:2003 LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Queso. Identificación, clasificación y requisitos

DOCUMENTO DE
TRABAJO

13

INTERNACIONAL
ESTÁNDAR

ISO
4121

segunda edición

2003-11-15

Análisis sensorial - pautas para el uso de las escalas cuantitativas de la respuesta

Analyse sensorielle - les directrices de Lignes vierten los quantitatives de l'utilisation d'echelles de reSponses

Número de referencia
ISO 4121:2003(E)

Este archivo del pdf puede contener tipografías encajadas. De acuerdo con la política que licencia del adobe, este archivo se puede imprimir o ver pero no será corregido a menos que las tipografías se encajan que sean bajas licenciado y no será instalado en la computadora que realiza corregir. En descargar este archivo, los partidos aceptan en esto la responsabilidad de no infringir la política que licencia del adobe. La secretaría central de ISO no acepta ninguna responsabilidad en esta área.

El adobe es una marca registrada de los sistemas del adobe incorporados.

Los detalles de los productos de software utilizaron bajo crean este archivo del pdf se pueden encontrar en el bajo relativo general del Info el archivo; el pdf - sus parámetros de la creación fueron optimizados para imprimir. Cada cuidado se ha tomado bajo se asegura de que el archivo es conveniente para el uso de los cuerpos del miembro de ISO. En el acontecimiento inverosímil que el relacionarse del problema bajo él está encontrado, informe por favor a la secretaría central en la dirección dada abajo.

ISO 2003

Todos los derechos reservados salvo especificación de lo contrario, ninguna parte de esta publicación se puede reproducir o utilizar en cualquier forma o por cualesquiera medios, electrónico o mecánico, incluyendo la fotocopia y el microfilm, sin el permiso en escribir de cualquier ISO en la dirección debajo de o(

Cuerpo del miembro de ISO 's en el país del solicitante.
Oficina del copyright de la ISO
Casilla postal 56 - CH-1211 Ginebra 20
Teléfono + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47

Email copyright@iso.org
Tela www.iso.org
Publicado en Suiza

Contenido	Página
Advertencia	iv
1. Alcance.....	1
2. Referencias Normativas.....	1
3. términos y definiciones.....	1
4. Consideraciones generales.....	3
5. Escala de la respuesta	3
5.1. General.....	3
5.2. La respuesta numérica y verbal escala.....	3
5.3. Escalas de la reacción dinámica.....	4
5.4. La respuesta ilustrada escala.....	4
6. Opción de la respuesta de la escala.....	5
6.1. General.....	5
6.2. Opción de la respuesta de la escala unipolar o bipolar.....	5
6.3. Opción de la respuesta de la escala continua o discreta.....	5
6.4. Igualdad de los intervalos de la escala de la respuesta	6
6.5. La calidad de las medidas obtenidas usando respuesta escala.....	6
6.6. Análisis estadístico.....	6
Anexo A (informativo) ejemplos de aplicación.....	7
Bibliografía.....	9

Prefacio

La Organización Internacional de Normalización (ISO) , es una federación mundial de miembros nacionales de normalización (miembros ISO). El trabajo de preparar normas internacionales se realiza normalmente a través de los comités técnicos de la ISO. Cada miembro interesado en un tema para el cual se ha establecido un comité técnico tiene el derecho de ser representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, gubernamental y no gubernamental, en enlace con la ISO, también, participan en el trabajo ISO colaboran de cerca con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en materias de normalización electrotécnica.

Las normas internacionales se bosquejan de acuerdo con las reglas dadas en los directivas de la ISO/IEC, parte 2.

La tarea principal de comités técnicos es preparar normas internacionales. Los proyectos de una norma internacional adoptados por los comités técnicos se envían a los miembros para votación. La publicación como norma internacional requiere la aprobación por lo menos de 75 % de los miembros que participan en dicha votación.

La atención es plasmada en la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento pueden ser el tema de los derechos de patente. La ISO no será responsable de identificar tales derechos de patente.

La ISO 4121 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 34, Productos Alimenticios ; Subcomité SC 12, Análisis Sensorial .

Esta segunda edición cancela y substituye la primera edición (ISO 4121:1987), habiendo sido técnicamente revisada .

Análisis sensorial - pautas para el uso de las escalas cuantitativas de respuesta

1 Alcance

Esta norma internacional proporciona las pautas que describen las escalas cuantitativas de respuesta (donde la respuesta obtenida indica la intensidad de opinión) y su uso al evaluar muestras.

Es aplicable a toda evaluación cuantitativa, sea global o específica y sea objetiva o hedónica.

Se limita intencionalmente a las escalas de medida más comúnmente usadas para la evaluación sensorial.

Es necesario distinguir entre dos aplicaciones comunes del término "escala": escala de respuesta (véase 3,1), y escala de medida (véase 3,5).

NOTA El anexo A nos da ejemplos de una aplicación.

2 Normas Referenciales

Los documentos referidos a continuación son imprescindibles para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente la edición citada aplica. Para referencias sin fecha, la última edición del documento referido (incluyendo cualquier enmienda) aplica.

ISO 5492, Análisis sensorial - Vocabulario

ISO 6658, Análisis sensorial - Metodología - Guía general

ISO 8586-1, Análisis sensorial - Guía general para la selección, entrenamiento y supervisión de evaluadores Parte 1 : Selección de evaluadores.

ISO 8586-2, Análisis sensorial - Guía general para la selección, entrenamiento y supervisión de expertos Parte 2 : Expertos

ISO 8587, Análisis sensorial - Graduación de la metodología

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de este documento, los términos y definiciones son dadas en la ISO 5492 y en la siguiente aplicación.

3,1

escala de respuesta

medios (numérico, verbal o ilustrado) por los cuales un evaluador coloca una respuesta cuantitativa .

NOTA 1 en el análisis sensorial , este es un dispositivo o herramienta para captar la reacción de

un evaluador a una cierta característica tal que pueda ser convertida en números.

NOTA 2 el término "escala" es utilizado extensamente, siendo equivalente la expresión "escala de respuesta".

3,2

medida, verbo

registra la cantidad de una característica

3,3

medición

acción de medir

3,4

medición

número resultante de la acción de medir

3,5

escala de medida

Es la relación formal (ordinal, intervalo o cociente) entre una característica (la intensidad de una opinión sensorial) y los números utilizados para representar los valores de una característica (e.g. números registrados por los evaluadores o derivados de las respuestas de los evaluadores)

NOTA el término "escala" es utilizado extensamente como equivalente a la expresión "escala de la medida".

3,5,1

escala ordinal

Es la escala en la cual el orden de los valores asignados corresponden al orden de las intensidades percibidas para una determinada característica.

NOTA el tamaño de la diferencia entre dos valores no puede ser asumido para reflejar la diferencia entre intensidades percibidas. Tampoco puede el cociente de dos valores ser asumido para reflejar el cociente de las intensidades percibidas.

Ejemplo la escala de Richter de la intensidad del terremoto y escala de Beaufort de la fuerza del viento.

3,5,2

escala de intervalo

Escala la cual, además posee las cualidades de una escala ordinal, es distinguida por el hecho de que las diferencias iguales entre los valores numéricos corresponden a las diferencias iguales entre las características medidas (en análisis sensorial, intensidades percibidas)

NOTA Valores más grandes corresponden a las intensidades percibidas más grandes y el tamaño de la diferencia entre dos valores refleja el tamaño de la diferencia en la intensidad percibida de la característica que es medida. Sin embargo, un valor numérico de cero puede no indicar que una ausencia total de la característica y el cociente de dos valores no se pueden asumir para reflejar el cociente de las intensidades percibidas.

Centromb

Ejemplo las escalas de temperatura Centígrada y Fahrenheit.

3,5,3

escala de cociente

Escala la cual tiene las características de una escala de intervalo pero para la cual , además, asignó el cociente entre los valores de dos estímulos bajos es igual al cociente entre las intensidades percibidas de estos estímulos

NOTE1 con esta escala, un valor numérico de cero señala la ausencia total de la característica.

NOTE2 la escala de cociente es el único caso para el cual se puede decir que un resultado es, por ejemplo, diez veces más grandes que otro.

Ejemplo: escala de temperatura Kelvin , escalas de masa y de longitud.

3,6

referencias

uso de uno o más estándares especificados para señalar los valores particulares (numéricos o semánticos) en la escala de respuesta .

NOTA 1 Una concentración específica de sacarosa en agua puede corresponder a un valor numérico especificado en una escala del dulzor.

NOTA 2 La referencia no es siempre física (un hedónico ideal).

3,7

efecto final

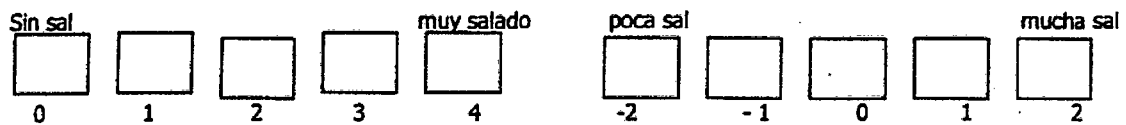
la tendencia de los evaluadores utilizar-poco o sobre-utilizar los extremos de la escala de respuesta .

NOTA el efecto final más usual es para que los evaluadores generalmente eviten usar los valores de escala más altos y más bajos .

4 consideraciones generales

Todas las metodologías que utilizan escalas de respuesta deben tomar en cuenta lo siguiente :

- Las condiciones generalmente usadas bajo las cuales los análisis sensoriales deben ser realizados; se refieren en detalle a las normas internacionales referentes a la guía general para el análisis sensorial (ISO 6658), la disposición de los cuartos de prueba previstos para el análisis sensorial (ISO 8589), la selección y entrenamiento de los evaluadores y de los expertos (ISO 8586-1 y ISO 8586-2);
- Los estándares específicos que utilizan la escala relevante, por ejemplo, los perfiles sensoriales (ISO 6564, ISO 13299) o clasificación (ISO 8587).



c) escala numérica de la categoría

Cuadro 1 - Ejemplos de escalas de respuesta

5,3 Escalas de respuesta dinámica

Las escalas de respuesta dinámica son escalas continuas usadas, por ejemplo, para registrar la intensidad de una opinión pues cambia en un cierto plazo. El evaluador puede mover un cursor a lo largo de una escala de intensidad usando un ratón o una palanca de mando de la computadora, o puede ajustar un potenciómetro, o el espaciamiento de sus dedos.

5,4 Escalas ilustradas de respuesta

Las escalas ilustradas de respuesta son escalas discretas. Se presentan a menudo en la forma de una serie de caras estilizadas que ilustren diversas expresiones de tener gusto extremo hasta la aversión extrema. Se utilizan a menudo para las pruebas hedónicas dirigidas a los niños con capacidades de la lectura y/o de la comprensión limitadas.

El evaluador indica la cara a la persona que conduce el experimento o la selecciona el mismo. Las diversas expresiones entonces se convierten en números para ser procesadas (véase [6]).

6 Opción de escala de respuesta

6,1 General

La opción de la escala de respuesta depende de los objetivos del estudio, los productos que son estudiados y el panel.

Para adoptar cualquier escala de respuesta, es necesario que esta sea

- fácilmente entendido por los evaluadores,
- fácil de utilizar,
- discriminante, y
- imparcializado.

6,2 Opción de escala de respuesta unipolar o bipolar

La polaridad de una escala es definida por la localización del punto neutro o punto cero:

- en una escala unipolar, el punto neutro o punto cero está situado al final de la escala;
- en una escala bipolar, el punto neutro o punto cero está situado en el centro de la escala.

Se utiliza una escala bipolar cuando la intensidad de una característica puede diferenciar en cualquier dirección de un valor neutral o ideal. Por ejemplo, una escala bipolar puede funcionar desde "no demasiado dulce" a "demasiado dulce", mientras que una escala unipolar puede funcionar "absolutamente bajo de dulce" a "extremadamente dulce".

Al construir escalas bipolares, una opción inadecuada de las anclas de la escala puede producir una escala que no forme una serie continua verdadera y no tenga un punto central lógico. Evite el uso de las anclas que no se basan en una sola cualidad ("rojo brillante" a "marrón oscuro") a menos que ellas sean una secuencia reconocida de etapas o de grados del producto.

6,3 Opción de la escala de respuesta continua o discreta

6,3,1 Escala continua

A los evaluadores se les puede pedir respuestas numéricas en una escala continua, significando que los números con las piezas fraccionarias pueden ser utilizados. Las escalas de línea son típicamente 15 centímetros (6 adentro) de largo, etiquetado en cada extremo con los valores extremos de la cualidad que es determinada. El evaluador responde marcando la línea en la posición que corresponde a la intensidad percibida. La posición marcada es convertida a un número por el analista.

Una escala continua da a evaluadores una oportunidad de expresar diferencias pequeñas en el juicio. Por otra parte, la tarea puede parecerse más difícil que usar una escala de categoría y transcripción de los datos dura a menos que un sistema de adquisición de datos automático esté disponible.

6,3,2 Escala discreta

En el caso de escalas discretas, se ha observado que :

- cuanto más pequeño es el número de categorías, mayor es el efecto final, que por lo tanto disminuye la capacidad discriminatoria de la escala (véase [7]);
- los evaluadores con poco entrenamiento consideran una escala discreta (9-puntos) escala más fácil de utilizar que una escala continua (15 centímetros) (véase [8]);
- las escalas hedónicas de 9 - puntos pueden ser más discriminatorias que las escalas de 7 o 5 de punto (véase [9] y [10]);
- los tiempos de respuesta de los evaluadores y la capacidad de repetición de respuestas son independientes del número de graduaciones (véase [9] y [10]).

6,4 Igualdad de los intervalos de la escala de respuesta

No hay relación directa entre la escala de respuesta usada y la escala de medida que corresponde a los valores registrados, así mismo la escala de respuesta puede conducir a los valores que son solamente ordinales (intervalos desiguales) o que están en una escala de intervalo (intervalos iguales).

En análisis sensorial, es la opinión de una característica que se determine , no la característica en sí misma, y es imposible que la igualdad de los intervalos se ha alcanzado. Mientras que es absolutamente usual interpretar los resultados como si correspondan a una escala de intervalo o de la medida del cociente, esta interpretación se debe expresar en cada caso específico como hipótesis de funcionamiento.

6,5 La calidad de las medidas obtenidas usando escalas de respuesta

Independiente de la escala de la respuesta, la calidad de las medidas depende de la manera de la cual fueron obtenidas. Los aspectos que se considerarán son los siguientes .

a) Nivel de entrenamiento de los evaluadores

Vea ISO 8586-1 y ISO 8586-2.

Los evaluadores deben ser entrenados para representar diferencias iguales en percepción por diferencias iguales en la escala de respuesta y para utilizar la escala entera de respuesta de una manera homogénea para reducir al mínimo efectos finales.

Los evaluadores pueden también ser entrenados para asociar niveles particulares de opinión a valores de escala correspondientes, particularmente en perfil sensorial.

b) Presentación de las muestras

Ver las consideraciones generales relacionadas para presentación de muestras en ISO 6658.

6,6 Análisis estadístico

Para el proceso estadístico de los datos registrados, vea ISO 8587 para la prueba de Friedman y los libros de textos estándares (por ejemplo [11] para el análisis de varianza.

Anexo A
(informativo)

Ejemplos del uso

Objetivo A-1 y procedimiento

El objetivo es cuantificar las diferencias en dulzor entre cinco muestras de barra del chocolate

Primero tome las decisiones siguientes.

- a) Debe la presentación de muestras ser monadico o comparativa?
- b) Qué escala de la respuesta será utilizada?
- c) Qué escala de la medida será asumida?

A.2 Ejemplo 1

Esto demuestra una presentación comparativa usando una escala unipolar, una escala continua de respuesta.

Un ejemplo de una forma de la respuesta se demuestra en la figura A. 1. que se asume una medida de la escala de intervalo.

Cada línea abajo es identificada por el mismo número que una de las muestras.
Marque cada línea en una posición que corresponde a la intensidad del dulzor de los 3its.

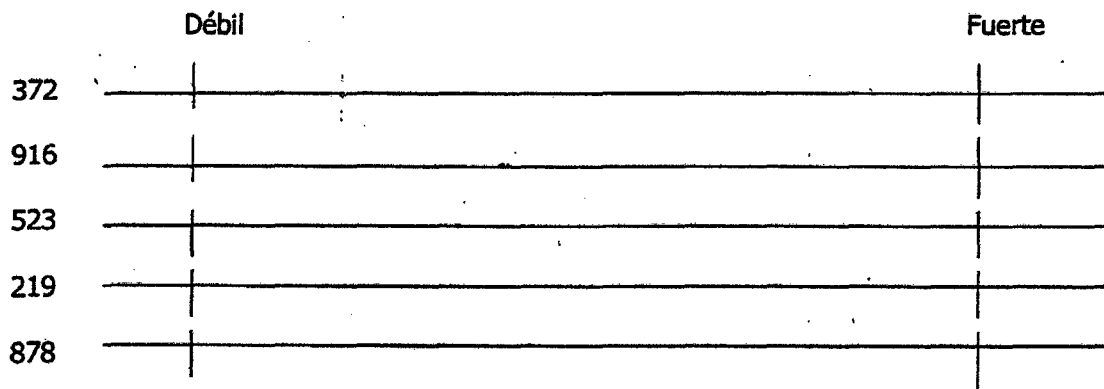


Figura A. 1 forma de respuesta para Ejemplo 1

A.3 Ejemplo 2

Esto demuestra una presentación secuencial, monadica usando escala de respuesta numérica, unipolar, discreta.

Cada muestra tendrá su propia forma de respuesta, por ejemplo según lo demostrado en la figura A.2. Se asume una medida de la escala del intervalo.

Indique la intensidad del dulzor de la muestra 371 marcando la caja apropiada

No dulce Muy dulce

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Figura A.2 - Forma de respuesta del ejemplo 2

La opción del tipo de escala de respuesta depende del grado de entrenamiento de los asesores y de los objetivos del estudio. No depende del método de presentación que es comparativa o monadica.

Bibliografia

- [1] ISO 6564, Sensory analysis - Methodology - Flavour profile methods
- [2] ISO 8589, Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms
- [3] ISO 13299, Sensory analysis ~ Methodology - General guidance for establishing a sensory profile
- [4] LAWLESS, H.T. and HEYMANN, H.H. Sensory evaluation of food: Principles and practices. Chapman and Hall New York, 1998
- [5] MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V. and CARR, B.T, Sensory evaluation techniques, 3rd ed. CRC Press, London, 1999
- [6] SPAETH, E.E., CHAMBERS, E.IV and SCHWENKE, J.R. A comparison of acceptability scaling methods for use with children. Product Testing with Consumers for Research Guidance: Special Consumer Group. ASTM STP 1 1 55, L. S. Wu and A. D. Gelinas, Eds. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1992
- [7] KÓSTER, E.P. Odeurs et désodorisation dans l'environnement. Martin, G. and Lafont, P. Eds., Lavoisier, Tec. & Doc. , 1991
- [8] LAWLESS, H. and MALONE, G. The discriminative efficiency of common scaling methods. J. Sensory Studies, 1, 1986, pp, 85-98
- [9] JONES, L.V. PEYRAM D.R. and THURSTONE L.L. Development of a scale for measuring soldiers' food preferences. Food Research, 20, 1955, pp. 512-520
- [10] SROLL, B.J. Evaluating rating scales for sensory testing with children Food Technology. 11, 1990, pp.78-86
- [11] LEA, P., NAES, T. and RoDBOTTEN, M. Analysis of variance for sensory data. Wiley, New York 1997