

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL**



**TESIS**

**Proceso tecnológico y caracterización del queso de  
Viscapalca, Huancavelica- Perú, 2021**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Yanina Maritza MARTINEZ GARAMENDI**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

Asesor:

**Mg. Jack Edson Hernández Mavila**

Co - Asesor:

**Dr. Fidel Rodolfo Mujica Lengua**

**AYACUCHO-PERU**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Lo dedico de manera especial a mis padres, Judian Martínez Gómez y Teófila Garamendi Salvatierra por ser los primeros guías y soportes incondicionales para mi desempeño académico y desarrollo profesional así lograr cumplir mis metas.

A todas las personas que me brindaron apoyo y motivaron durante mi instrucción profesional lo que ha contribuido a la consecución de este logro.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A Dios, por iluminar mi camino y coincidir en esta formación profesional, con personas increíbles.
- A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga por ser la institución que me proporciona un grado de instrucción a nivel profesional y a mi gloriosa Escuela de Ingeniería Agroindustrial, a los Ingenieros, Biólogos y demás docentes por impartir su vasto conocimiento para desenvolverme en el ámbito profesional adecuadamente.
- A mis padres (Judian y Teófila), por su apoyo incondicional que me brindaron para cumplir mis metas.
- Al Ing. Yack Edson Hernández Mavila y Blgo. Fidel Mujica Lengua, por el apoyo brindado en el seguimiento y monitoreo de este trabajo de investigación y en su culminación.
- A los productores de queso del Anexo de Viscapalca, por brindarme el apoyo para el desarrollo de esta investigación.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
ÍNDICE GENERAL .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I .....	2
EL PROBLEMA.....	2
1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.1.1.Descripción del problema .....	3
1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.2.1.Problema general.....	3
1.2.2.Problemas específicos .....	3
1.2.3.Justificación de la investigación .....	4
1.2.4.Importancia de la investigación.....	4
1.3.OBJETIVOS .....	4
1.3.1.Objetivo general .....	4
1.3.2.Objetivos específicos .....	4
CAPÍTULO II .....	5
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	5
2.1. ANTECEDENTES.....	5
2.1.1.Internacionales .....	5
2.1.2. Nacionales .....	8
2.2. LA LECHE .....	9
2.2.1.Composición de la leche y su valor nutricional .....	9
2.2.2.Calidad de la leche como materia prima .....	10
2.2.3.Factores que afectan la composición y el rendimiento de la leche .....	11

<b>2.3.EL QUESO .....</b>	<b>12</b>
2.3.1. Clasificación según su consistencia (contenido de humedad).....	12
2.3.2. Clasificación según el contenido de materia grasa en el extracto seco	13
2.3.3. Clasificación según las características del proceso .....	13
2.3.4. Queso artesanal .....	14
2.3.4.1. Proceso de elaboración del queso artesanal .....	15
2.3.4.2. Mercado del queso artesanal en el Perú.....	15
<b>2.4.EL CUAJO .....</b>	<b>16</b>
2.4.1. Tipos de cuajo .....	17
<b>2.5.DENOMINACIÓN DE ORIGEN .....</b>	<b>17</b>
<b>2.6.EVALUACIÓN SENSORIAL DEL QUESO .....</b>	<b>18</b>
2.6.1. Apariencia externa e interna .....	18
2.6.2. Olor y aroma.....	18
2.6.3. Sabor y textura.....	19
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>21</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.UBICACIÓN Y LUGAR DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>22</b>
3.2.1. Población y muestra.....	22
<b>3.3.DISEÑO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>22</b>
3.3.1. Procedimiento experimental para la identificación de los parámetros del proceso productivo.....	22
3.3.2. Procedimiento experimental para determinar las características físico- químicas .....	23
3.3.3. Procedimiento experimental para determinar la calidad higiénico- sanitaria.....	23
3.3.4. Procedimiento experimental para identificar las características sensoriales .....	23
<b>3.4.MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.....</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>27</b>

<b>RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.PROCESO TECNOLÓGICO Y CARACTERÍSTICAS DEL QUESO DE VISCAPALCA .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.1.Composición de la leche empleada en la elaboración del queso de Viscapalca .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.2.Alimentación de las vacas productoras de leche en Viscapalca.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.PROCESO PRODUCTIVO DEL QUESO ARTESANAL DE VISCAPALCA ..</b>	<b>28</b>
<b>4.2.1.Diagrama bloques para la elaboración del queso de Viscapalca .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3.CARACTERÍSTICAS FISICO-QUÍMICAS DEL QUESO DE VISCAPALCA..</b>	<b>31</b>
<b>4.4.CARACTERÍSTICA HIGIÉNICO-SANITARIO DEL QUESO DE VISCAPALCA.....</b>	<b>35</b>
<b>4.5.IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES .....</b>	<b>36</b>
<b>4.6.DISCUSIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>45</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>45</b>
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>47</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características físico-químicas de los quesos artesanales tipo telita, recién elaborados del sector de Palo Negro, Maracay y Estado Aragua.....	7
<b>Tabla 2.</b> Cuantificación microbiológica (UFC/g) de los quesos blanco artesanales tipo telita recién elaborado .....	7
<b>Tabla 3.</b> Composición de la leche de vaca por cada 100 g .....	9
<b>Tabla 4.</b> Requisitos físico-químicos de la leche.....	10
<b>Tabla 5.</b> Efecto de la época en respuestas fisiológicas de vacas Holstein lactantes	11
<b>Tabla 6.</b> Características físico-químicas de queso fresco .....	13
<b>Tabla 7.</b> Características microbiológicas del queso fresco .....	14
<b>Tabla 8</b> Estándares de referencia utilizados para la evaluación sensorial de quesos según su intensidad en la escala de evaluación .....	20
<b>Tabla 9.</b> Composición de la leche para la elaboración del queso de Viscapalca .....	27
<b>Tabla 10.</b> Parámetros obtenidos del proceso productivo del queso de Viscapalca ...	28
<b>Tabla 11.</b> Preparación del cuajo para la elaboración del queso de Viscapalca .....	29
<b>Tabla 12.</b> Características físico-químicas del queso de Viscapalca .....	31
<b>Tabla 13.</b> Característica higiénico-sanitaria del queso de Viscapalca .....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Queso artesanal fresco.....	15
<b>Figura 2.</b> Canales tradicionales de comercialización de quesos .....	16
<b>Figura 3.</b> Cuajo obtenido del estómago de los mamíferos .....	17
<b>Figura 4.</b> Percepción de los estímulos por medio de los sentidos para la evaluación sensorial de alimentos.....	19
<b>Figura 5.</b> Vista panorámica del anexo de Viscapalca.....	21
<b>Figura 6.</b> Diagrama de bloques del proceso de elaboración del queso de Viscapalca .....	30
<b>Figura 7.</b> Contenido de humedad en el queso de Viscapalca .....	32
<b>Figura 8.</b> Contenido de proteína en el queso de Viscapalca .....	32
<b>Figura 9.</b> Contenido de grasa en el queso de Viscapalca .....	33
<b>Figura 10.</b> Contenido del pH en el queso de Viscapalca .....	34
<b>Figura 11.</b> Contenido de acidez en el queso de Viscapalca.....	34
<b>Figura 12.</b> Presentación del queso de Viscapalca a los panelistas para el análisis sensorial.....	36
<b>Figura 13.</b> Perfil de características olfativas del queso de Viscapalca .....	37
<b>Figura 14.</b> Perfil de características visuales del queso de Viscapalca .....	37
<b>Figura 15.</b> Perfil de características en táctiles en mano del queso de Viscapalca... ..	38
<b>Figura 16.</b> Perfil de las características gustativas del queso de Viscapalca .....	39
<b>Figura 17.</b> Perfil de las características táctiles en boca del queso de Viscapalca ..	40
<b>Figura 18.</b> Características del aspecto general del queso de Viscapalca.....	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Metodología para determinar la humedad (secado en estufa) .....	51
<b>Anexo 2.</b> Metodología para determinar la grasa (método Soxhlet) .....	51
<b>Anexo 3.</b> Metodología para determinar pH (pHmetro) .....	51
<b>Anexo 4.</b> Metodología para determinar proteínas (método Kjeldahl) .....	52
<b>Anexo 5.</b> Metodología para determinar acidez.....	52
<b>Anexo 6.</b> Metodología para detección de <i>Coliformes</i> .....	53
<b>Anexo 7.</b> Metodología para la detección de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	53
<b>Anexo 8.</b> Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> .....	54
<b>Anexo 9.</b> Metodología para la Detección de <i>Salmonella</i> .....	54
<b>Anexo 10 .</b> Etapas del proceso productivo del queso artesanal de Viscapalca .....	55
<b>Anexo 11.</b> Ficha de evaluación sensorial del queso tradicional de Viscapalca .....	57
<b>Anexo 12.</b> Ficha de información del proceso productivo de quesos en Viscapalca. 58	
<b>Anexo 13.</b> Ficha con información del proceso productivo del queso en Viscapalca. 59	
<b>Anexo 14.</b> Ordeño de la leche donde se realiza el pastoreo extensivo .....	60
<b>Anexo 15.</b> Filtrado de la leche para la elaboración del queso .....	60
<b>Anexo 16.</b> Coagulación de la leche por adicción del cuajo de alpaca.....	61
<b>Anexo 17.</b> Corte de la leche coagula para la separación del suero.....	61
<b>Anexo 18.</b> Moldeado del queso de Viscapalca en diferentes presentaciones .....	62
<b>Anexo 19.</b> Recorte de los excedentes del queso .....	62
<b>Anexo 20.</b> Secado de los quesos .....	63
<b>Anexo 21.</b> Características fisicoquímicas de la leche recién ordeñada.....	64
<b>Anexo 22.</b> Encuesta realiza de la elaboración del queso de Viscapalca.....	64
<b>Anexo 23.</b> Análisis higiénico-sanitario del queso de Viscapalca .....	65
<b>Anexo 24.</b> Análisis fisicoquímico del queso de Viscapalca .....	66
<b>Anexo 25.</b> Capacitación a los panelistas .....	67
<b>Anexo 26.</b> Análisis sensorial del queso de Viscapalca.....	67
<b>Anexo 27.</b> Análisis de la leche con el equipo de Lactoscan con ultrasonido .....	68
<b>Anexo 28.</b> Viaje realizado al anexo de Viscapalca con los asesores .....	68
<b>Anexo 29 .</b> Resultados del análisis microbiológico .....	69

## RESUMEN

En Viscapalca el destino principal de la leche producida es para la elaboración del queso artesanal, un importante patrimonio quesero aún poco estudiado, es por ello que el presente trabajo ve la necesidad de investigar y se planteó los siguientes objetivos, identificar los parámetros del proceso productivo, determinar las características físico-químicas, calidad higiénico-sanitaria e identificar las características sensoriales del queso de Viscapalca.

Los parámetros obtenidos del proceso productivo de la elaboración del queso artesanal de Viscapalca en promedio fueron, recepción de la leche a 31,5 °C, densidad 1,032 g/mL, pH 6,4, proteína 3,2 %, grasa 3,8 %, sólidos totales 10,9 y acidez de 16 °D, a la leche filtrada se le añadió cuajo de alpaca en promedio (600 ml/100 L de leche) que cuaja 25 minutos en promedio, la cantidad y tiempo están en relación a la fuerza del cuajo, se desuera y moldea, en presentaciones más comerciales de 1/2 y 1kg de queso posteriormente se sumergen en salmuera a 19° Beaumé (sal roja 2.5 kg / 16 L agua) por 24 h, pasado este tiempo se recorta los excedentes del queso llamado (monteras) y seca durante  $12 \pm 3$  d a temperatura de ambiente mínima 18 °C, máxima 24 °C y humedad de 83 %.

Las características físico-químicas promedio obtenidas fueron, humedad (53,59%), grasa (38,86 %), proteína (35,75 %), acidez (19,79 °D) y pH 5,99, mientras que la calidad higiénico-sanitaria superaron los límites establecidos de las normas vigentes actuales, para *Coliformes totales* 73 (NMP/g), que presenta considerable variabilidad en la primera dilución que se encontró comprendida entre (11 y 210 NMP/g), *Staphylococcus aureus*  $3,26 \times 10^4$  (UFC/g), *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* presentan ausencia en las muestras de queso analizadas.

De la identificación de las características sensoriales del queso de Viscapalca, predominó en las características olfativas el (olor lácteo), visuales (el color amarillento/crema con mínima presencia de huecos irregulares), gustativas (sabor a crema de leche y moderado contenido de sal), táctiles en boca (cremosidad) y táctiles en mano predominó la dureza del queso, todos estos atributos descritos distinguen al queso artesanal de Viscapalca, ello nos conduce a afirmar que estos quesos son únicos y emblemáticos en cuanto a sus atributos sensoriales, por ello del éxito en el mercado, que dependieron de muchos factores vinculados tanto a la raza autóctona, alimentación, característica de la leche, área geográfica, tecnología del proceso (tratamiento térmico, tipo de coagulante y secado del queso a condiciones propias de la zona de estudio).

## ABSTRACT

In Viscapalca, the main destination of the milk produced is for the elaboration of artisanal cheese, an important cheese heritage still little studied, which is why the present work sees the need to investigate and the objective was to identify the parameters of the production process, determine the physical-chemical characteristics, hygienic-sanitary quality and identify the sensory characteristics of the Viscapalca cheese.

The parameters obtained from the productive process of making artisanal cheese from Viscapalca on average were: reception of milk at 31.5 °C, density 1.032 g/mL, pH 6.4, protein 3.2%, fat 3.8 %, total solids 10.9 and acidity 16 °D, alpaca rennet was added to the filtered milk on average (600 ml/100 L of milk) which curdles on average 25 minutes, the quantity and time are in relation to the strength of the rennet, is drained and molded, in more commercial presentations of 1/2 and 1kg of cheese are later immersed in brine at 19° Beaumé (red salt 2.5 kg / 16 L water) for 24 h, after this time it is cut the surpluses of the cheese called (monteras) and dried for 12 ± 3 d at a minimum room temperature of 18 °C, a maximum of 24 °C and humidity of 83 %.

The average physical-chemical characteristics obtained were moisture (53.59%), fat (38.86%), protein (35.75%), acidity (19.79 °D) and pH 5.99, while the hygienic-sanitary quality exceeded the established limits of current standards, for Total Coliforms 73 (NMP/g), which presents considerable variability in the first dilution that was found to be between (11 and 210 NMP/g), *Staphylococcus aureus* 3, 26X10<sup>4</sup> (UFC/g), *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* are absent in the cheese samples analyzed.

From the identification of the sensory characteristics of the Viscapalca cheese, the olfactory characteristics (dairy smell), visual (yellowish/cream color with minimal presence of irregular holes), taste (milk cream flavor and moderate salt content) predominated in the olfactory characteristics. ), tactile in the mouth (creamy) and tactile in the hand, the hardness of the cheese predominated, all these attributes described distinguish the artisan cheese from Viscapalca, this leads us to affirm that these cheeses are unique and emblematic in terms of their sensory attributes, for this reason success in the market, which depended on many factors related to the autochthonous breed, diet, characteristics of the milk, geographical area, process technology (heat treatment, type of coagulant and drying of the cheese under conditions typical of the study area ).

## INTRODUCCIÓN

El Perú duplicó su consumo *per capita* de queso en la última década una cifra que, si bien representa un avance, es todavía menor frente a otras naciones, en nuestro país se debe incrementar el consumo de quesos por el contenido de proteínas fundamental en la alimentación del ser humano, el 46% de la producción de leche se destina, principalmente a la elaboración de quesos, que realizan en su mayoría pequeños y medianos productores (Barrantes, 2019).

Barrantes (2019) afirma que es grande la diversidad de quesos que existe, pero entre ello resalta el queso artesanal, que son quesos elaborados a mano con insumos propios de cada zona con cualidades sensoriales únicas.

El queso de Viscapalca no es la excepción, el consumo de este tiene mayor demanda en el mercado frente a otros, diferenciándose por sus cualidades sensoriales como el sabor, aroma, textura, etc. que los hace únicos, afamados y emblemáticos, a pesar de ello no cuenta con información mínima registrada en cuanto a sus características, por ello en esta investigación se gestiona conocer los parámetros del proceso productivo (insumos y materiales involucrados), determinar sus características físico-químicas, la necesidad e importancia de conocer la calidad higiénico-sanitaria, además de identificar las características sensoriales, estas informaciones técnicas recopiladas a futuro facilitará gestionar la Denominación de Origen.

La Denominación de Origen es una herramienta que favorece la difusión comercial en el mercado y gastronomía culinaria además de introducir una Marca Colectiva (MC) con referencia territorial, evitando que personas ajenas a la zona se beneficien de la buena reputación (INDECOPI, 2012), de este modo se coadyuvará revalorar el queso artesanal mejorando los ingresos económicos de los productores del queso.

El presente trabajo de investigación ve la necesidad de gestionar y conocer las características del queso artesanal de Viscapalca, potenciar su gran valor cultural y comercial, que emplean una técnica empírica que ha trascendido durante años, para ello nos proponemos investigar los siguientes objetivos, identificar parámetros del proceso tecnológico, determinar las características físico-químicas, determinar la calidad higiénico-sanitaria e identificar las características sensoriales del queso de Viscapalca.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los quesos artesanales de Viscapalca, están elaborados a mano empleando la técnica tradicional, los quesos de esta zona son a menudo más complejos en sabor, aroma y textura, difíciles de ser nivelados por otros quesos, ello les permite tener mayor aceptación de consumo en el mercado, la necesidad de revalorizar los quesos emblemáticos, tradicionales y potenciar su gran valor cultural y comercial se facilita destacando su procedencia e historia, además de conocer sus peculiares características que los hace originales y distinguidos.

El queso de Viscapalca a pesar de ser afamado por sus atributos sensoriales exclusivos, no cuenta con estudios que hayan registrado y descrito los parámetros del proceso productivo, sus características físico-químicas, la calidad higiénico-sanitaria y características sensoriales, que son componentes importantes que limitan su mayor difusión comercial a nivel local, nacional e internacional.

Es así que, la presente investigación, propone recopilar información carente de los diferentes productores de Viscapalca, en cuanto a la técnica de elaboración (insumos y materiales involucrados), los parámetros, para representar en un esquema tecnológico el proceso productivo de la elaboración del queso artesanal de Viscapalca y determinar sus características físico-químicas, la necesidad e importancia de conocer la calidad higiénico-sanitaria, a todo producto alimenticio de consumo humano de gran demanda en el mercado, para garantizar una alimentación inocua, nutritiva que contribuyen a una vida saludable para un buen desarrollo humano, además de identificar sus características sensoriales.

El análisis sensorial se ha demostrado como una técnica de suma eficacia, cuando el alimento se quiere comercializar amparado por una Denominación de Origen con atributos característicos a una zona determinada (Ruiz, 2017). Todas estas

informaciones obtenidas serán útiles para realizar un informe técnico, que es un requisito imprescindible para postular a la Denominación de Origen y creación de una marca colectiva a futuro.

Estas carencias de información que no cuentan con sustento técnico ni científico conllevan la necesidad de realizar este trabajo de investigación a nivel experimental, para que esta a su vez pueda ser confiable y reproducible a nivel industrial y ser útil en futuras investigaciones en la industria del queso.

### **1.1.1. Descripción del problema**

El queso de Viscapalca es emblemático en cuanto a sabor y tradición a pesar de ello en la actualidad no son valorados, el no contar con información básica que detalle el proceso productivo de elaboración, las técnicas, insumos y materiales empleados, además de la carente indagación acerca de sus características físico-químicas, la calidad higiénico-sanitaria, las características sensoriales del queso artesanal de Viscapalca de gran demanda en el mercado conllevan a realizar la presente investigación.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuáles son los parámetros del proceso tecnológico y características del queso de Viscapalca?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuáles son los parámetros del proceso productivo del queso de Viscapalca?
- ¿Cuáles son las características físico-químicas del queso de Viscapalca?
- ¿Cuáles son las características de la calidad higiénico-sanitaria del queso de Viscapalca?
- ¿Cuáles son las características sensoriales del queso de Viscapalca?

### **1.2.3. Justificación de la investigación**

En la actualidad no se cuenta con información mínima que detalle los parámetros del proceso productivo del queso de Viscapalca, mucho menos información registrada de las características físico-química, calidad higiénico-sanitaria e identificación de las características sensoriales del queso, son en gran parte estas características que los hace originales y distinguidos, las cuales también limitan su mayor difusión comercial en el mercado.

### **1.2.4. Importancia de la investigación**

El presente trabajo de investigación es importante porque permitirá conocer información técnica de sus parámetros del proceso productivo de la elaboración del queso de Viscapalca, sus características físico-químicas, la necesidad e importancia de conocer la calidad higiénico-sanitaria del queso de gran demanda en el mercado, salvaguardando así la salud de los consumidores frente a riesgos relacionados a enfermedades transmitidas por alimentos (Chumbe, 2015), identificar sus características sensoriales, para postular a futuro a una Denominación de Origen que servirá como estrategia de diferenciación en el mercado y prevenir que personas ajenas a la zona de producción se beneficien indebidamente de la buena reputación de este, el reto es introducir los quesos artesanales en la gastronomía culinaria y mercado nacional con una Marca Colectiva (MC) con referencia territorial, generando así mayores ingresos económicos a los productores de queso artesanal en Viscapalca.

## **1.3.OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo general**

- Identificar los parámetros del proceso tecnológico y características del queso de Viscapalca.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar los parámetros del proceso productivo del queso de Viscapalca.
- Determinar las características físico-químicas del queso de Viscapalca.
- Determinar la calidad higiénico-sanitaria del queso de Viscapalca.
- Identificar las características sensoriales del queso de Viscapalca.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **2.1. ANTECEDENTES**

##### **2.1.1. Internacionales**

Ruiz (2017), estudió la situación actual del sector quesero tradicional de Andalucía, caracterizándolo fisicoquímicamente y sensorialmente las queserías artesanales ubicadas en 8 provincias andaluzas.

Los resultados del estudio mostraron que las queserías son industrias familiares ubicadas en zonas de montañas, que utilizan leche de su propia ganadería de razas autóctonas, alimentadas en régimen semi-extensivo, producen quesos principalmente de leche pasteurizada, tanto frescos como curados, empleando el cuajo animal, los resultados obtenidos también muestran que la raza y maduración son los factores que más influyen en los parámetros físico-químicos, la raza tiene una influencia independiente sobre el pH, grasa, relación grasa/MS; mientras que la maduración sobre el pH, MS, grasa y el NaCl con los siguientes valores de pH (6,2), MS (53,5 %), grasa (26,1%), relación grasa/MS (49,2 %) y NaCl (1,5), corresponden al perfil definido por quesos frescos de la raza Malagueña elaborados con leche pasteurizada y cuajo microbiano.

Del análisis sensorial se demuestra que la raza, la maduración y el tratamiento térmico influyen en los atributos de flavor, estos aumentan su intensidad a lo largo de la maduración, siendo las notas de olor/aroma a mantequilla, y a toffee, los resultados indican que el cuajo y la maduración son los factores que más la afectan, así los quesos de cuajo animal son más firmes y menos elásticos, húmedos y solubles que los de cuajo vegetal.

Estos resultados fueron útiles para la Asociación de productores de Quesos de Málaga, para solicitar una certificación de calidad (Denominación de Origen Protegida).

Meléndez et al.,(2011) al estudiar el “Esquema tecnológico general y caracterización del queso hilado tipo telita” planteó determinar el esquema tecnológico y calidad físico-química, microbiológica y sensorial a fin de determinar lo que causaba la intoxicación alimentaria por el consumo de este queso, recopiló datos de diferentes puntos de la zona sur del Estado de Venezuela, siendo los siguientes resultados, los queseros reciben la leche cruda entera a una temperatura promedio de 35 °C, el suero ácido que se incorporó a la leche para su acidificación es obtenido de la incubación del suero dulce (pH 6,6) a un pH entre 3,4 a 4,2 por 24 a 48 h a temperatura ambiente, luego se acidificó la leche por adición de suero ácido en proporción del 35%, reduciéndose el pH de 6,6 a 5,9, 5,1, posteriormente la leche se coaguló con la adición del cuajo o renina comercial en polvo (3 a 6 g/100 L leche; 30 a 40 mL/100 L leche), esta mezcla se agita (etapa de batido) por 10 a 20 min hasta obtener la cuajada.

Los puntos críticos del esquema tecnológico, donde fue posible la contaminación por patógenos son recepción de la leche, acidificación de la leche cruda, salado, amasado, moldeado y envasado. Los resultados de las características fisicoquímicas se presentan en la Tabla 1, de acuerdo con el contenido de humedad y grasa, los quesos se clasifican como blando y semi-graso. El recuento del crecimiento de microorganismos se detalla en la Tabla 2, del cual se concluye que existe calidad deficiente en la materia prima o carencia de un programa de higienización y limpieza de los equipos, deficiente manipulación y falta de buenas prácticas de higiene en los operarios, desde el punto de vista sensorial, solamente es posible su consumo hasta los 7 d, mas no de 14 d por la alta acidez desarrollada.

**Tabla 1.** Características físico-químicas de los quesos artesanales tipo telita, recién elaborados del sector de Palo Negro, Maracay y Estado Aragua.

Parámetros estadísticos	Humedad (%)	Grasa (%)		Proteína (%)		Acidez (% ácido láctico)	pH
	%H	bh	bs	bh	bs		
Media	58,56	19,7	46,93	18,19	43,71	0,56	5,20
DE	3,75	1,23	2,18	2,70	2,94	0,05	0,09
Valor mínimo	54,28	18	44,5	15,07	40,54	0,52	5,10
Valor máximo	63,18	21	49,36	21,76	47,65	0,60	5,30
CV (%)	6,40	6,23	4,65	14,88	6,74	12,03	1,72

Tamaño de muestra n=30, DE=Desviación estándar, CV=Coeficiente de variación.

Fuente (Melendéz et al., 2011).

**Tabla 2.** Cuantificación microbiológica (UFC/g) de los quesos blanco artesanales tipo telita recién elaborado.

Parámetros Estadísticos	<i>Mesófilos aeróbicos</i> (UFC/g)	<i>Coliformes totales</i> (NMP/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)
Media	5,0 X10 <sup>6</sup>	1,25 X10 <sup>4</sup>	9,74 X10 <sup>3</sup>
Desviación estándar	7,8 X10 <sup>6</sup>	1,09 X10 <sup>4</sup>	1,34 X10 <sup>4</sup>
Valor mínimo	3,5 X10 <sup>5</sup>	2,4 X10 <sup>3</sup>	1,03 X10 <sup>2</sup>
Valor máximo	1,4 X10 <sup>7</sup>	2,4 X10 <sup>4</sup>	2,5 X10 <sup>4</sup>
			Coagulasa (+)

\*Tamaño de la muestra n =30 Cuagulasa(+): alta probabilidad de que la cepa encontrada produzca la toxina.

Fuente (Melendéz et al., 2011).

### 2.1.2. Nacionales

Aguilar (2014), proporcionó al consumidor el panorama actual de la calidad higiénica y sanitaria de los quesos frescos expendidos en los mercados de la Provincia Constitucional del Callao, Departamento de Lima, Perú durante el periodo otoño e invierno del 2014, la importancia de la investigación radicó en la determinación de los microorganismos patógenos, que sin duda son las responsables de intoxicaciones de tipo alimentario, para ello evaluó la calidad higiénica del queso fresco tradicional, se colectaron 42 muestras de quesos frescos de diferentes lugares de expendio, 100 g en promedio, que fueron transportadas en bolsas estériles y en refrigeración hasta el Laboratorio de Microbiología, del cual se evaluó la cuantificación de la carga microbiana de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, los resultados del estudio arrojaron que 60% de las muestras analizadas están contaminadas de *E. coli* con valores promedios de  $4,6 > 10^2$  NMP/g y se presentaron 69% para *S. aureus* que presentó un promedio de  $2,6 > 10^3$  UFC/g, los recuentos microbiológicos sobrepasaron los valores establecidos por la legislación peruana, NTP 202.195.2004 y NTS No 071 - Minsa/Digesa- V.01. Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, en conclusión, estos quesos, han presentado condiciones higiénicas muy deficientes por la carencia de las buenas prácticas de manufactura.

Carhuas et al., (2020) observaron la importancia de realizar el control de calidad adecuado y permanente a todo producto alimenticio de consumo humano como es en este caso el queso fresco elaborado de manera artesanal a la cual realizaron la evaluación, sensorial, fisicoquímica, microbiológica y condiciones de almacenamiento de quesos frescos artesanales expendidos en los mercados de Ica, para ello recopilaban 20 muestras de quesos frescos, de diferentes vendedores.

Los resultados de la evaluación sensorial fueron, olor (láctico), color blanco, sabor (láctico-agradable), aspecto de textura (suave) de forma redonda, mientras del análisis fisicoquímico los promedios encontrados para humedad de 63,93 %, cenizas totales 7,43 %, materia grasa 42,75 %, ácido láctico 19,75, en tanto para el análisis microbiológico la cuantificación de *Escherichia coli* se encontró valores menores al límite máximo exigido, no se reportó crecimiento de *Salmonella* en las veinte muestras por lo que aprobaron este parámetro.

Las condiciones de almacenamiento de estos quesos estuvieron expuestos a insectos, polvo, sol y ninguna de los quesos muestreados se encontraron en

refrigeraron, no cumplen con los requisitos de la NTP 202.195. 2004 que la refrigeración debería oscilar entre 2-8 ° C.

## **2.2. LA LECHE**

Según la NTP 202.001 (2016) “la 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”.

La leche es un sistema fluido muy complejo formado por subsistemas físico-químicos bien definidos: una emulsión aceite en agua y una solución coloidal proteica químicamente contiene agua, carbohidratos, lípidos, proteínas, sales minerales y microcomponentes tanto orgánicos como inorgánicos; la leche también contiene una diversidad de microorganismos y células somáticas (Gante, 2016, pág. 33).

### **2.2.1. Composición de la leche y su valor nutricional**

La composición de la leche presenta variaciones que dependen de la especie y raza del ganado, el área geográfica, la alimentación, época del año, la capacidad de mantenerlo sano y con bienestar; las condiciones de higiene antes, durante y después del ordeño y el acceso a la tecnología para efectuar esta producción de manera competitiva, entre otros (Moncada & Pelayo, 2011, pág. 66).

**Tabla 3.** Composición de la leche de vaca por cada 100 g

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Agua	88,0	g
Energía	61,0	kcal
Proteína	3,2	g
Grasa	3,4	g
Lactosa	4,7	g
Minerales	0,72	g

Fuente: (Wattiaux, 2015).

### 2.2.2. Calidad de la leche como materia prima

Para obtener un queso apto para consumo, el secreto está en la leche, su materia prima, las condiciones deben ser las siguientes:

- Las vacas productoras de leche estén sanas, bien alimentadas, sin estrés.
- Que el ordeño de la leche no esté adulterado.
- Que el ordeño se practique en condiciones higiénicas de manera permanente, completa e ininterrumpida.
- Que la leche esté exenta de calostro (Luluaga & Nuñez, 2010).

**Tabla 4.** Requisitos físico-químicos de la leche

Ensayo	Requisitos	Método de ensayo
Materia grasa (g/100 g)	Mínimo 3,2	NTP 202 126 NTP 202.028 ISO 2446/IDF 226
Sólidos no grasos (g/100 g)	Mínimo 8,2	*
Sólidos totales (g/100 g)	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
Ceniza total (g/100 g)	Máximo 0,7	NTP 202.172
Alcalinidad de la ceniza total (mL de Solución de NaOH 1 N)	Máximo 1,7	NTP 202.172
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

Nota.(\*) Por diferencia entre los sólidos totales y la materia grasa.  
Fuente:(NTP 202.001, 2016).

### 2.2.3. Factores que afectan la composición y el rendimiento de la leche

Época del año; la alimentación tiene un impacto mayor y más rápido sobre el rendimiento de los diferentes componentes de la leche, durante el otoño y el invierno los contenidos de grasa y proteínas son mayores y menores en primavera, verano, el cual origina las variaciones; el tipo de alimentación, las condiciones climáticas, impactan de manera importante la concentración de grasa, sólidos y proteína de la leche.

Especie y raza; la composición de la leche varía ampliamente debido a diferencias genéticas entre las especies lecheras y entre las razas de una misma especie; de este modo se obtienen leches con distintas propiedades fisicoquímicas, organolépticas y nutricionales que permiten la elaboración de diversos productos y diferentes gustos.

La mastitis; la infección de la glándula mamaria, el recuento de células somáticas (CS) es indicador del estado de salud de la glándula mamaria, que también influye parcialmente en el rendimiento de la leche (Lizaur, 2011, pág. 15).

**Tabla 5.** Efecto de la época sobre respuestas fisiológicas de vacas Holstein lactantes

Variable	Época	
	Invierno	Verano
Días de lactancia	133,3 ± 4.63	137,6 ± 6.32
Producción de leche (kg/d)	34,07 ± 1,01	15,96 ± 0,87
LCG 3,5% (kg/d)	31,47 ± 1,30	18,07 ± 1,12
Energía (cal/d)	23,51 ± 0,76	12,13 ± 0,65
Grasa (%)	3,24 ± 0,14	3,97±0,12
Sólidos no grasos (%)	9,23 ± 0,08	9,41 ± 0,07
Proteína cruda (%)	3,48 ± 0,03	3,57 ± 0,03
Temperatura de leche (°C)	24,69 ± 0,36	33,08 ± 0,31

Fuente: (Cruz et al.,2015).

## 2.3. EL QUESO

Según la NTP 202.193 (2010) menciona que el queso es un producto fresco o madurado, sólido o semi sólido que se obtiene 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 del cuajo u otros coagulantes apropiados, y escurriendo parcialmente el suero que se produce como consecuencia de tal coagulación.

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

**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.

**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.

**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 (pág.3).

**Queso fresco semi seco:** Producto que ha sido sometido por determinado tiempo a cierta temperatura y humedad en una atmosfera determinada con el fin de disminuir su contenido de agua que parcialmente altera algunas de sus características, presentan cierta dificultad para ser cortados, de pasta mayoritariamente crema amarilla (Grimaldos, 2016).

### 2.3.1. Clasificación según su consistencia (contenido de humedad)

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

### 2.3.2. Clasificación según el contenido de materia grasa en el extracto seco

- Extragrasso
- Grasso
- Semigrasso
- Semidescremado
- Descremado

### 2.3.3. Clasificación según las características del proceso

- Fresco
- Semimadurado
- Madurado
- Madurado por mohos (NTP 202.193, 2010).

**Tabla 6.** Características físico-químicas de queso fresco

Requisitos	Elaborado a base de leche entera	Elaborado a base de parcialmente descremada	Elaborado a base de leche descremada
Materia grasa láctea en el extracto seco (g/100g)	≥40	≥15	<15
Humedad (g/100g)	≥46	≥46	≥46

Fuente: (NTP 202.196, 2016)

**Tabla 7.** Características microbiológicas del queso fresco

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes (UFC/g)	5	3	5	2	5 x10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Listeria monocytogenes</i> (A/25g)	10	2	5	0	Ausencia/25g	-
<i>Salmonella spp.</i> (A/25g)	10	2	5	0	Ausencia/25g	-

Notas: Categoría: Grado de riesgo que representa los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo de alimento.

Clase: es la clasificación que se da a los planes por atributos, que pueden ser de dos o tres.

A=Ausencia

Fuente: (NTP 202.196, 2016).

#### 2.3.4. Queso artesanal

Son quesos elaborados a mano utilizando procedimientos pocos o no mecanizados, según usos y costumbres tradicionales que transmiten a través de generación en generación de manera empírica, estos quesos son a menudo más complejos en sabor y variedad. Las diferencias sensoriales de los quesos están relacionadas, entre otros factores, con las dinámicas microbianas, las bacterias ácido lácticas como *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus del brueckii subsp bulgaricus* y *Lactobacillus fermentum* (Brasca, 2011).

Los quesos artesanales forman parte de nuestra cultura, muestran la herencia cultural de las diversas regiones del Perú, gran parte de la gastronomía lleva quesos en sus preparaciones culinarias, es amplio el recetario peruano que contiene queso como ingrediente principal (Barrios, 2020).



**Figura 1.** Queso artesanal fresco

Fuente: (Martinez, 2018).

#### **2.3.4.1. Proceso de elaboración del queso artesanal**

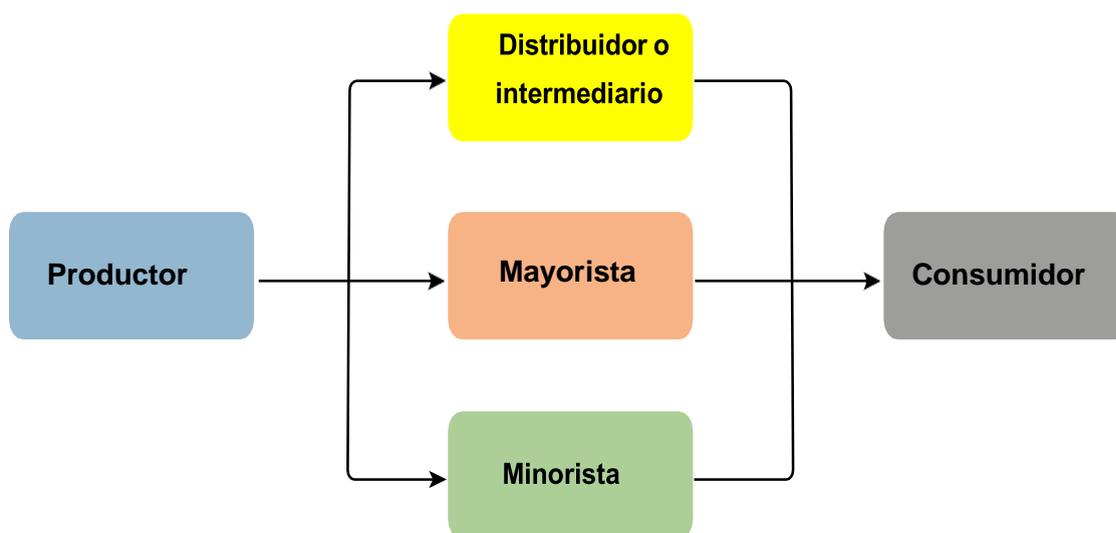
Para la elaboración del queso artesanal los productores acopian la leche de vaca y filtran pasándola a través de un colador o tela para luego pasteurizar a fuego mínimo removiendo suavemente y en forma constante, aproximadamente hasta 68°C durante 15 minutos y enfrían la leche aproximadamente 36°C a la cual se agrega el cuajo animal en su mayoría (que se tiene almacenado en el suero), dejan reposar 20 a 30 minutos hasta que coagule y posteriormente se cortan con movimientos envolventes la cuajada, con ayuda del colador eliminando todo el suero y moldean, para obtener mayor sabor, aroma y consistencia dejan secar de 8 a más días dependiendo del tipo de queso artesanal seco, semiseco, etc., es así que el queso adquiere más cualidades organolépticas propios de cada zona geográfica que la diferenciaran de otras (Kurlat, 2011).

#### **2.3.4.2. Mercado del queso artesanal en el Perú**

Los quesos artesanales del Perú cada vez son más apreciados y son protagonistas de una carrera a la conquista del mercado nacional frente a los quesos comerciales que exigen el uso de preservantes, saborizantes y otros aditivos artificiales mientras que el queso artesanal mantienen el sabor tradicional, cuentan con alto contenido de proteínas, que los convierte en una industria en crecimiento contribuyendo a que

industria quesera se constituya en una de las actividades económicas más importantes de nuestras zonas andinas (Vidal et al., 2020).

La globalización abre la puerta a lo diferente, busca la particularidad y la identidad de los diversos productos, para posicionar en el mercado mundial a los quesos emblemáticos, hay que darles su identidad de queso de montaña, andino, exótico, además de contar con la certificación sanitaria que garantice su inocuidad promoviendo la variedad, para ello se debe identificar el tipo de bacteria oriundas correspondiente a cada queso y multiplicarlas, el reto es introducir los quesos tradicionales en la gastronomía culinaria y competir con los quesos franceses, suizos o italianos y ganarnos el escaparate de supermercados (Moya, 2015).



**Figura 2.** Canales tradicionales de comercialización de quesos

Fuente: (Vidal et al., 2020).

## 2.4. EL CUAJO

Es el producto obtenido exclusivamente de los cuajares de rumiantes cuyo componente activo está constituido por quimosina y pepsina, también se define como coagulante lácteo, preparaciones de proteasas de origen animal, vegetal o microbiano capaces de provocar la desestabilización de la micela de caseína con formación de un gel lácteo, en las condiciones habituales empleadas durante la elaboración del queso (Ferrandini et al., 2007).



**Figura 3.** Cuajo obtenido del estómago de los mamíferos

Cuajares sometidos a limpieza (desgrasa), secados al sol, para la producción de quesos, contienen peptidasas (enzimas). Fuente: (Castillo, 2015).

#### **2.4.1. Tipos de cuajo**

El cuajo animal, se obtiene del abomaso del cuarto estómago de los rumiantes aporta al queso cualidades organolépticas como aroma y sabor la cantidad de cada tipo de enzima dependerá de la edad del animal por ello suelen usar cuajos provenientes de animales que no superen los treinta días de edad; se encuentran distintos tipos de cuajos; el cuajo vegetal es apto para dietas vegetarianas y para algunas religiones se encuentran en plantas como el cardo, la ortiga, la alcachofa y la higuera que se añaden directamente a leche, el cuajo microbiano es de laboratorio, que se consigue por medio de la mezcla de proteasas obtenidas bien por fermentación o por el uso de microorganismos este cuajo se comercializa en líquido y polvo, el cuajo genético se sintetiza mediante la inserción de un gen que codifica la quimosina (Ramirez, 2010, pág. 407).

#### **2.5. DENOMINACIÓN DE ORIGEN**

Es aquella que emplea el nombre de una región o ámbito geográfico y que sirve para designar, distinguir y proteger un producto en función de sus especiales características derivadas, esencialmente, del medio geográfico en que se elabora, considerando factores naturales, climáticos y humanos. Es útil para diferenciar

productos en el mercado. Una Denominación de Origen le indica al consumidor no solamente la procedencia geográfica de los productos, sino que también le indica que estos poseen una calidad que los hace especial.

Informe técnico: Es un estudio de carácter técnico que describe las características del producto y acredita que dichas características se deben al medio geográfico y se debe acompañar con el expediente técnico y la solicitud de declaración de protección de una Denominación de Origen que debe ser elaborado por un profesional o institución competente en la materia relativa al producto que se quiere proteger con la Denominación de Origen (INDECOPI, 2012).

## **2.6. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL QUESO**

La evaluación sensorial es una metodología compuesta por un conjunto de técnicas, los diferentes sentidos se relacionan: tacto, olfato, gusto y vista con la percepción a diferentes estímulos, sensaciones quineséticas en mano, sensaciones auditivas, táctiles en boca, sabores, aromas, olores, aspectos visuales (Rodríguez, 2017).

La evaluación sensorial se analiza por categorías y en el siguiente orden:

- Características olfativas
- Características visuales
- Características táctiles mano
- Características gustativas
- Características táctiles en boca

### **2.6.1. Apariencia externa e interna**

Consiste en el examen visual de la muestra de queso entera los tributos a evaluar son forma, tamaño, peso y corteza, la apariencia interna se evalúan color tono/matiz, Intensidad, uniformidad, Brillo/mate, aureola o cerco ojos, rugosidad, humedad y/o grasa. El color de los quesos está influido por el tipo de leche empleado, por la técnica de elaboración, raza del animal y por el tiempo de maduración (Zannoni, 2015).

### **2.6.2. Olor y aroma**

Para evaluar el olor se debe acercar la muestra de queso a la nariz con el fin de poder percibir a través de la vía nasal directa los olores que caracterizan al queso, intentando reconocer los dominantes, la evaluación del aroma se realiza tras masticar

el queso para propiciar que estos se liberen, tomen la vía retronasal y se perciban de manera más intensa (Zannoni, 2015).

### 2.6.3. Sabor y textura

La evaluación de la textura se realiza doblando, presionando y frotando la muestra entre los dedos índice y pulgar como también por masticación, los atributos mecánicos, dureza, elasticidad, adherencia, cohesividad, atributos geométricos (granulosidad), atributos de superficie (humedad, solubilidad en boca y cremosidad).

Para evaluar el sabor las piezas de queso deben ser masticadas y salivadas. En el sabor las sensaciones gustativas permiten captar la cantidad de sal, dulzor, acidez y amargor del queso, de los gustos básicos (dulce, salado, ácido, amargo y umami) (Zannoni, 2015).



**Figura 4.** Percepción de los estímulos por medio de los sentidos para la evaluación sensorial de alimentos.

Fuente: (Muñoz et al., 2017).

**Tabla 8** Estándares de referencia utilizados para la evaluación sensorial de quesos según su intensidad en la escala de evaluación

GRUPO	ATRIBUTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CARACTERÍSTICAS OLFATIVAS	Olor a vaca-animal-forraje										Pasto seco
	Olor lácteo		Leche fresca								
	Olor dulce					Leche pinito diluida					Leche "Pinito"
CARACTERÍSTICAS VISUALES	Olor ácido	Suero dulce				Mezcla 50% Suero dulce +suero ácido					Suero ácido
	Húmedo	Queso Gouda									Queso fresco mojado
	Con Huecos Redondos	Queso pasta ciega									Queso con huecos pequeños
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES EN MANO	Color	Queso Ricora				Queso leche entera					Queso maduro
	Baboso	Queso fresco mojado									Queso asoleado
	Duro	Flan				Queso "Rico"					Queso Gouda deshidratado
	Elástico	Queso Ricora				Queso "Rico"					"Marsmellow"
CARACTERÍSTICAS GUSTATIVAS	Húmedo	Queso Ricora									Queso fresco mojado
	Salado	Agua		Sal 1%							Sal 3%
	Dulce			Leche hervida							Leche "Pinito"
	Ácido	Suero dulce									Suero ácido diluido
	Crema	Leche descremada									Crema dulce diluida
CARACTERÍSTICAS TÁCTILES EN BOCA	Grasa rancia	Queso tierno									Natilla vieja
	Duro	Flan				Queso "Rico"					Queso Gouda deshidratado
	Jugoso	Queso Ricora									Flan
	Huloso	Queso "Rico"				Queso Fresco					Gelatina
	Grumoso	Queso con especias									Queso fresco
	Cremoso	Gelatina									Queso crema

Fuente:(Muñoz et al., 2017).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. UBICACIÓN Y LUGAR DE INVESTIGACIÓN**

Políticamente el área de estudio está ubicada en el Anexo de Viscapalca, perteneciente al Distrito de Pilpichaca, Provincia de Huaytará, Departamento de Huancavelica, el área de estudio corresponde a la micro cuenca inicio del Río Pampas, el Anexo de Viscapalca, esta zona es considerada dentro de la clasificación de zonas alto andina, está constituida por propiedades privadas, se localiza a una altitud que abarca desde 3300 a 4000 msnm que constituyen las áreas de pastoreo de ganado vacuno con temperatura promedio de 15,4°C, con vientos fríos y secos y una precipitación anual promedio de 630 mm, presenta una vegetación natural de pastizales dominada por poaceas principalmente dentro de ellos destaca con mayor presencia en las zonas más bajas las especies de Aristidas, Poas, Bromus, Medicago hispida, Trifolium amabile, en las zonas más elevadas destacan la Jarava ichu, Festucas, Calamagrostis etc.



**Figura 5.** Vista panorámica del anexo de Viscapalca. En el centro de la figura se observa el anexo de Viscapalca en épocas de lluvia capturada el (22.feb. 2022).

### **3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo efectuó la investigación descriptiva y explicativa, se describió la metodología y características del queso de Viscapalca, explicando los fenómenos relevantes del porqué de su éxito en el mercado.

El nivel de investigación se efectuó nivel descriptivo ya que se buscó describir las características de la población en estudio en una circunstancia geográfica delimitada.

#### **3.2.1. Población y muestra**

La población objetivo estuvo conformada por quesos artesanales que se muestrearon en el Anexo de Viscapalca y en la feria de San Felipe, pertenecientes al Distrito de Pilpichaca, Provincia de Huaytará, Departamento de Huancavelica, que se realiza cada quincena, donde los productores más distantes al anexo de Viscapalca asisten a expender sus quesos.

Las muestras se constituyeron por 30 unidades de quesos artesanales de Viscapalca que se recopilaron de 30 productores de un aproximado de 70 familias productoras de queso, se empleó el muestreo aleatorio simple de acuerdo a la predisposición que brindaron cada productor y el acceso a ellos, ya que la mayoría de los productores viven distantes por la alimentación rotativa que manejan de los ganados, se recopiló 1 muestra por productor, que fueron suficientes para los respectivos análisis, ya que cada queso pesa  $\frac{1}{2}$  a 1 kg, los cuales se analizaron de manera independientemente para posteriormente interpretarlos estadísticamente.

### **3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo se dividió en 4 etapas:

- Identificar los parámetros del proceso productivo del queso de Viscapalca.
- Determinar las características físico-químicas del queso de Viscapalca.
- Determinar la calidad higiénico-sanitaria del queso de Viscapalca.
- Identificar las características sensoriales del queso de Viscapalca.

#### **3.3.1. Procedimiento experimental para la identificación de los parámetros del proceso productivo**

La investigación se realizó en los meses de setiembre del 2021 (época de sequía) y febrero del 2022 (época de lluvia), para obtener datos representativos anuales, se recopiló información con visitas a los productores de queso en el Anexo de Viscapalca a través de una ficha para el registro de datos del proceso productivo de la elaboración del queso de Viscapalca, fueron 3 datos que se registraron de cada productor de las características de

la leche, densidad, pH, temperatura de recepción y acidez (analizamos la composición de la leche) y posteriormente promediarlos, la complejidad del análisis de la leche, la grasa, proteína, sólidos totales, punto de congelación, etc., se trasladaron muestras de leche al laboratorio de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga para complementar dicho análisis con el equipo de Lactoscan con ultrasonido.

Realizado el análisis de la leche se continúan con el registro de los siguientes datos, en el filtrado, donde se eliminaron la presencia de partículas extrañas; coagulación, se mide la cantidad de cuajo y tiempo a emplear hasta el corte, además de los materiales con los que manipulan; amasado, moldeado y salado se cuantifica la preparación de la salmuera la cantidad de sal, agua, tiempo a emplear y finalmente medir los (°Beaumé) conseguidos con el salinómetro, para finalmente secarlos, se registran los siguientes datos de temperatura, humedad y días.

### **3.3.2. Procedimiento experimental para determinar las características físico-químicas**

- Determinación de humedad método por secado en estufa. (Anexo 1)
- Determinación de grasa por el método Soxhlet. (Anexo 2)
- Determinación del pH (pHmetro). (Anexo 3)
- Determinación de proteínas por el método Kjeldahl. (Anexo 4)
- Determinación de la acidez titulable. (Anexo 5)

### **3.3.3. Procedimiento experimental para determinar la calidad higiénico-sanitaria**

- *Coliformes*: Método del Número Más Probable (MMP). (Anexo 6)
- *Staphylococcus aureus*: Recuento Estándar en Placa. (Anexo 7)
- *Listeria monocytogenes*: Aislamiento Selectivo en Agar Soya Trypticosa. (Anexo 8)
- *Salmonella spp*: Aislamiento Selectivo en Agar Rojo de Fenol y Verde Brillante. (Anexo 9)

### **3.3.4. Procedimiento experimental para identificar las características sensoriales**

Se entrenaron a 18 jueces entre varones y mujeres de edad comprendida de 20 a 60 años, la mayoría alumnos que llevaron el curso electivo de industrias lácteas y otros pertenecientes a Viscapalca, con apoyo de una (guía para la evaluación sensorial del queso) con la cual se practicaron identificar las diferentes características; olfativas, visuales, táctiles a mano, gustativas y boca; para ello se brindó la información necesaria

(teoría) a cargo del ingeniero especialista en industrias lácteas, posteriormente se puso en práctica la identificación sensorial con muestras de leche; fresca, caramelizada, acida, suero y crema de leche; además de queso fresco, semiseco, seco, ácidos y rancios que presentaban huecos regulares e irregulares.

La evaluación sensorial se efectuó en los ambientes de Biotecnología Industrial y Procesos Agroindustriales pertenecientes a la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, utilizando una metodología compuesta por un conjunto de técnicas que emplean los sentidos, para identificar las diferentes características; olfativas, visuales, táctiles a mano, gustativas y boca, en el orden descrito y se lograron percibir, sabores, aromas, olores y aspectos visuales las cuales permitieron identificar los atributos que los caracteriza al queso en estudio para ello a cada catador se le proporcionó muestras de quesos de Viscapalca en cubos de 1,5 cm<sup>3</sup> aproximadamente y se colocaron en recipientes inodoros con tapa previamente identificados con el código de la muestra, se facilitó otro recipiente plano y un cuchillo para efectuar cortes, vaso con agua, lápiz y hoja de respuestas en escala de 10 puntos (1 débil, 5 medio y 10 fuerte) a distancias considerables entre catadores para evitar el intercambio de información y garantizar la particularidad de cada respuesta.

Para complementar el análisis sensorial se aplicó la prueba afectiva-hedónica para conocer la aceptabilidad de los quesos artesanales de Viscapalca.

### **3.4. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.**

#### **a. Materiales**

- Placas Petri
- Varilla de vidrio
- Espátula
- Soporte universal
- Lactodensímetro
- Salinómetro
- Termómetro
- Pissetas
- Matraz de Erlenmeyer
- Luna de reloj

- Cuchillos
- Bombillas
- Gradillas
- Pinzas
- Probetas
- Pipetas
- Mortero
- Pílon
- Rallador

#### **b.Equipos**

- Balanza analítica
- Incubadoras
- Licuadora marca OSTER
- Hornilla eléctrica
- pHmetro
- Acidómetro automático
- Lacto scan con ultrasonido
- Extractor de Soxhlet.

#### **c.Reactivos**

- Medios de cultivo
- Agar Verde Brillante
- Agar Soya Trypticasa
- Caldo selenito cistina
- Agar Rojo de Fenol
- Solución de fenoltaleina
- Catalizador de oxidación  $K_2SO_4$
- Indicador de Tashiro

- Indicador de fenolftaleína
- Ácido bórico
- HCl 0,05 N
- Fenolftaleína

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES

#### 4.1. PROCESO TECNOLÓGICO Y CARACTERÍSTICAS DEL QUESO DE VISCAPALCA

El presente trabajo de investigación se realizó en los meses de setiembre y febrero (época de sequía y lluvia) en el Anexo de Viscapalca donde se recopiló información de los diferentes productores de quesos con visitas insitu, de los parámetros del proceso de elaboración, las técnicas, materiales e insumos empleados y se muestrearon, a fin de determinar sus características físico-químicas, calidad higiénico-sanitario e identificación de las características sensoriales en los laboratorios de Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y Bioteknia siendo los siguientes resultados.

##### 4.1.1. Composición de la leche empleada en la elaboración del queso de Viscapalca

Para detallar el proceso productivo de la elaboración del queso de Viscapalca, lo primero que necesitamos es conocer la composición de la leche a emplear, grasa, proteína, sólidos totales, densidad, acidez y pH, así conoceremos las características y calidad de la materia prima a emplear y predeterminar el rendimiento del queso.

. **Tabla 9.** Composición de la leche empleada en la elaboración del queso de Viscapalca

Nutriente	Cantidad	Unidad
Densidad	1,032	g/ml
Proteína	3,2	%
Grasa	3,8	%
Acidez	16	°D
pH	6,4	
Punto de congelación	- 0,69	°C
Sólidos totales	10,9	

Nota. Valores promedios de la composición de la leche de 8 vacas criollas productoras de leche en el Anexo de Viscapalca posterior al ordeño.

#### 4.1.2. Alimentación de las vacas productoras de leche en Viscapalca

La alimentación de las vacas productoras de leche es a base de pastos naturales como Jarava ichu, Festucas, Calamagrostis, se realiza mediante pastoreo, en libertad y rotativo un sistema extensivo, el aparato digestivo de estas vacas criollas está preparado para digerir mejor la vegetación de esta zona, diferenciándose la composición de la leche de otras zonas, ello deja ver que la alimentación del animal, influye en la composición de la leche, entre otros factores singularizando el sabor del queso.

#### 4.2. PROCESO PRODUCTIVO DEL QUESO ARTESANAL DE VISCAPALCA

**Tabla 10.** Parámetros obtenidos del proceso productivo del queso de Viscapalca

Etapas del proceso productivo	temperatura (°C)	pH	acidez (°D)	densidad (g/ml)	salinidad (°Beaumé)	tiempo (días)	humedad %
Recepción de leche	31,5	6,4	16	1,032	-	-	
Filtrado	31,5	6,4	16	1,032	-	-	
Coagulación	27	6,4	-	-	-	-	
Corte	27	-	-	-	-	-	
Salado	-	-	-	-	19	1	
Secado	18-24	-	-	-	-	12	83

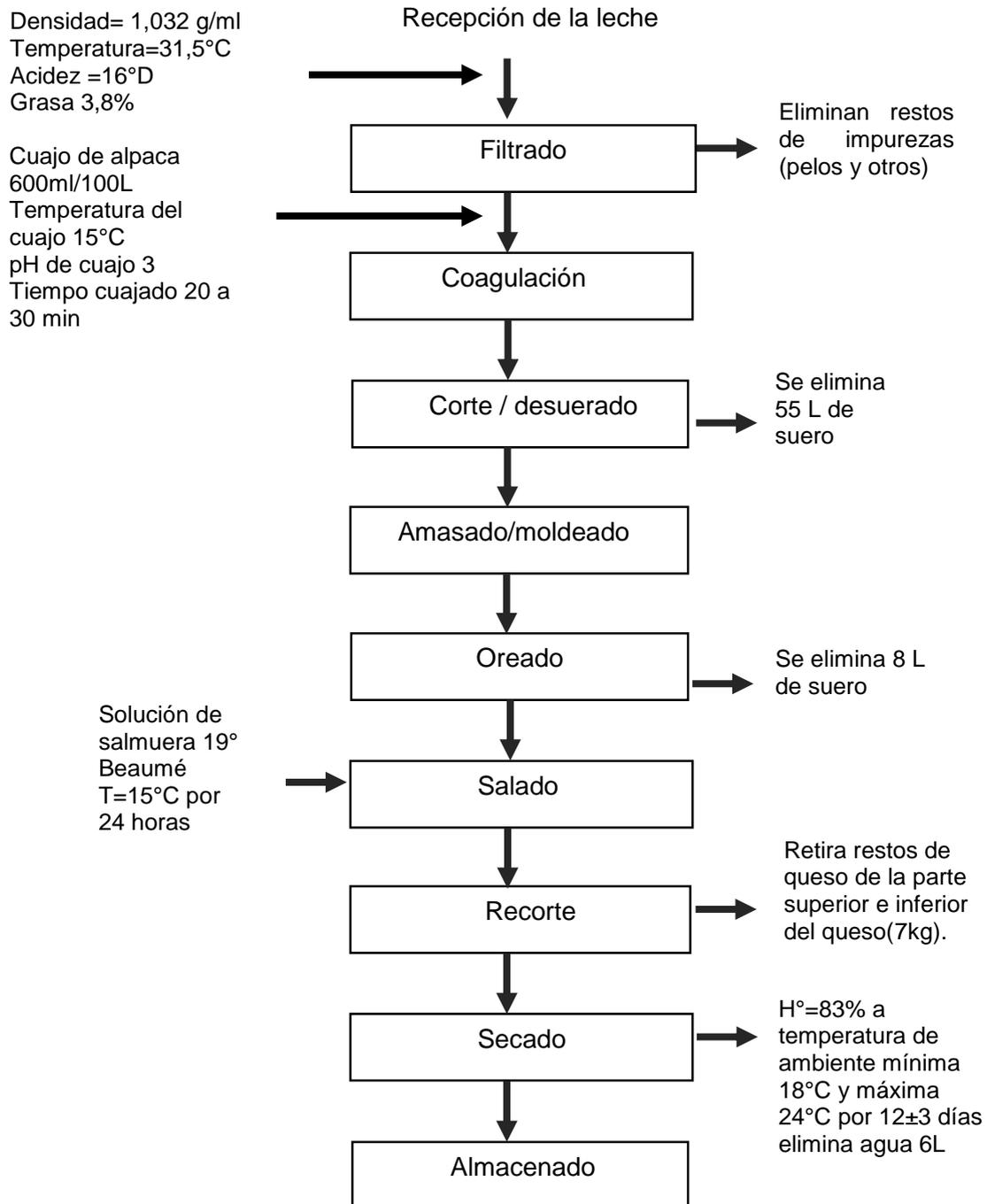
Valores promediados de los parámetros en las diferentes etapas del proceso productivo en la elaboración del queso artesanal de Viscapalca, el rendimiento varía según la estación, 7 L de leche /Kg queso en época seca, 8 L de leche/Kg queso en época lluviosa.

**Tabla 11.**Preparación del cuajo de alpaca para la elaboración del queso de Viscapalca

Indicadores	cantidad	unidades
Tiempo de secado cuajo	4 a 6	Meses
Tiempo de remojo en suero	24	horas
Temperatura	15	°C
pH	3	

El cuajo empleado en la elaboración de queso de Viscapalca en su mayoría proviene del aborto de alpaca o alpaca recién nacida que por condiciones climáticas u otros fallezca sin antes haber ingerido la leche, de esta manera se garantiza que el estómago de este tiene mayor fuerza del cuajo. Obtenida el cuajo de la alpaca se seca a una altura de 2 m arriba del fogón durante 4 a 6 meses, este proceso le ayuda a conservar y provee atributos peculiares, pasado este tiempo el cuajo seco se remoja en 1 L de suero por 24 horas esta solución de cuajo se mantiene a temperatura promedio de 15 °C y pH 3, la cual se añadirá a la leche para su posterior coagulación, en escasez del cuajo de alpaca, también se emplea el cuajo vacuno u ovino.

#### 4.2.1. Diagrama bloques para la elaboración del queso de Viscapalca



**Figura 6.**Diagrama bloques general del proceso de elaboración del queso de Viscapalca a partir de la leche cruda, de rendimiento 12,5 % en época de sequía y 14,3% en épocas de lluvia

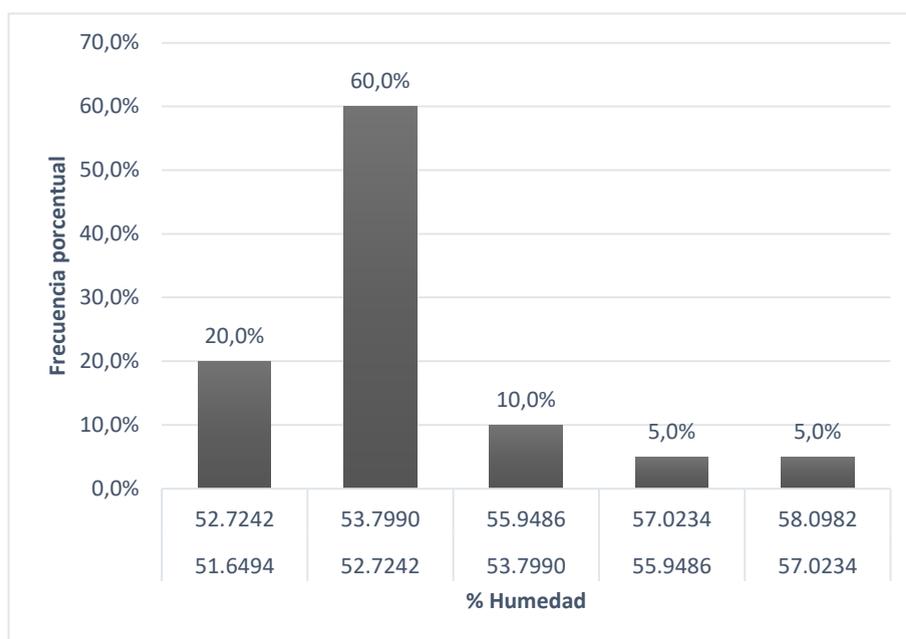
### 4.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL QUESO DE VISCAPALCA

Los análisis físico-químicos del queso de Viscapalca se realizaron en el laboratorio de análisis de alimentos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, los datos obtenidos se presentaron en gráficos de barras, empleando la estadística descriptiva (promedios, desviación estándar, varianza, valor mínimo, valor máximo y porcentaje de coeficiente de variación).

**Tabla 12.** Características físico-químicas del queso de Viscapalca

Parámetros estadísticos	Humedad (%)	Grasa (%)	Proteína (%)	Acidez (°D)	pH
Media	53,59	38,86	35,75	19,79	5,99
DE	1,46	0,84	1,77	0,87	0,25
Valor mínimo	54,91	37,77	35,28	18,58	5,67
Valor máximo	59,25	40,16	40,42	22,34	6,4
CV (%)	2,66	1,98	7,38	4,38	4,37

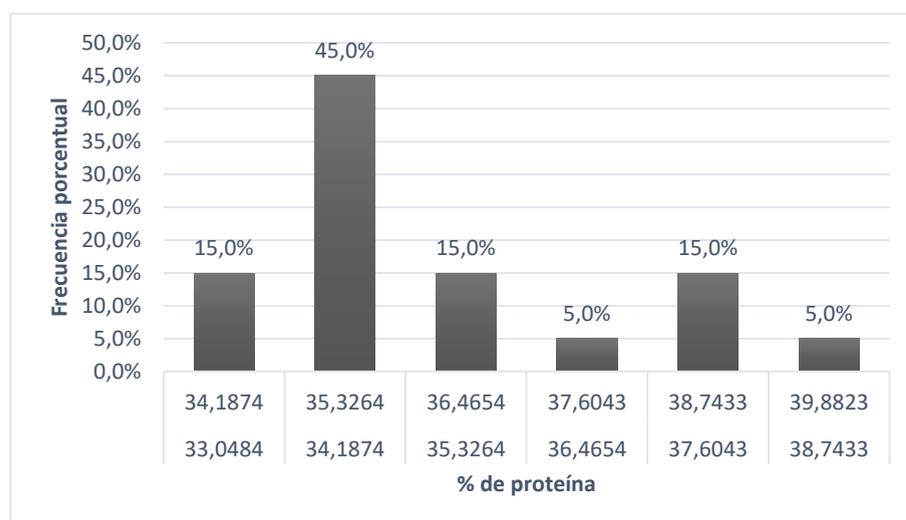
Nota: Tamaño de muestra n=30, DE=Desviación estándar, CV=Coeficiente de variación. El valor de humedad promedio fue 53,59 % con una variabilidad de  $\pm 1,46$  clasificado según su consistencia por la NTP:202.194 (2010) como un queso blando, el valor promedio de la grasa 38,86 %  $\pm 0,84$  clasificado según su contenido de materia grasa, es un queso semigraso, el porcentaje de proteína promedio fue de 35,75 % con una variabilidad de  $\pm 1,77$ , la acidez promedio de 19,79 °D  $\pm 0,87$ , el pH promedio 5,99  $\pm 0,25$ .



**Figura 7.**Contenido de humedad en el queso de Viscapalca

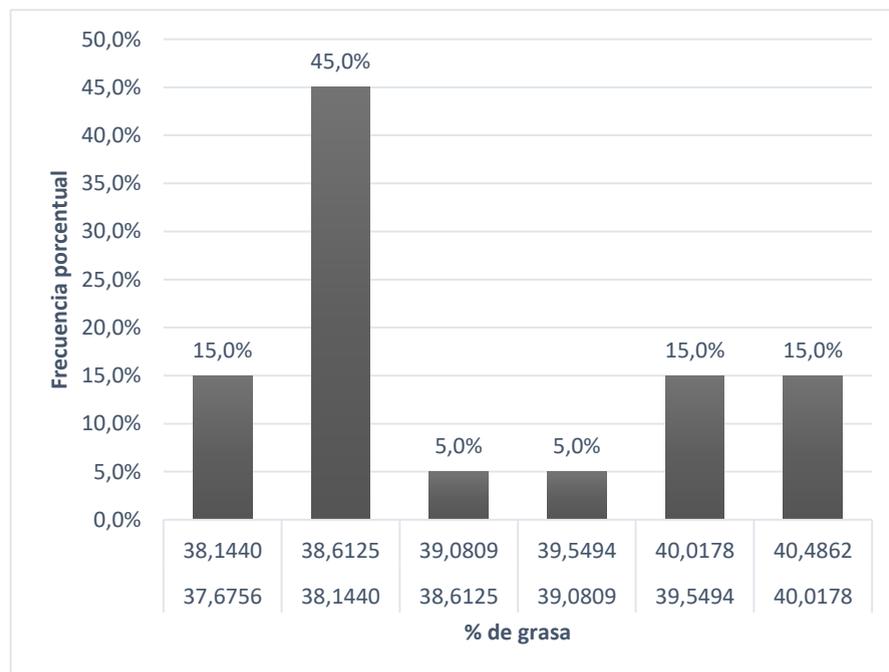
La humedad promedio en las muestras analizadas es de 53,59 % con una variabilidad de  $\pm 1,463$ , esta humedad cumple los requisitos establecidos por la NTP 202.196 (2016).

En más del 60 % de las muestras analizadas se ha encontrado una humedad comprendida entre 52,7242 a 53,7990 %, el 20% entre 51,6494 y 52,7242 %, además, apenas el 10% entre 53,7990 y 55,9486 % y tan solo 5% de las muestras superan el 55,9086 y 57,0234 % y el restante 5% están en los rangos 57,0234 y 58,0982 %, estas mínimas variaciones encontradas están en función al tiempo de secado, donde se eliminará más el contenido de suero (agua).



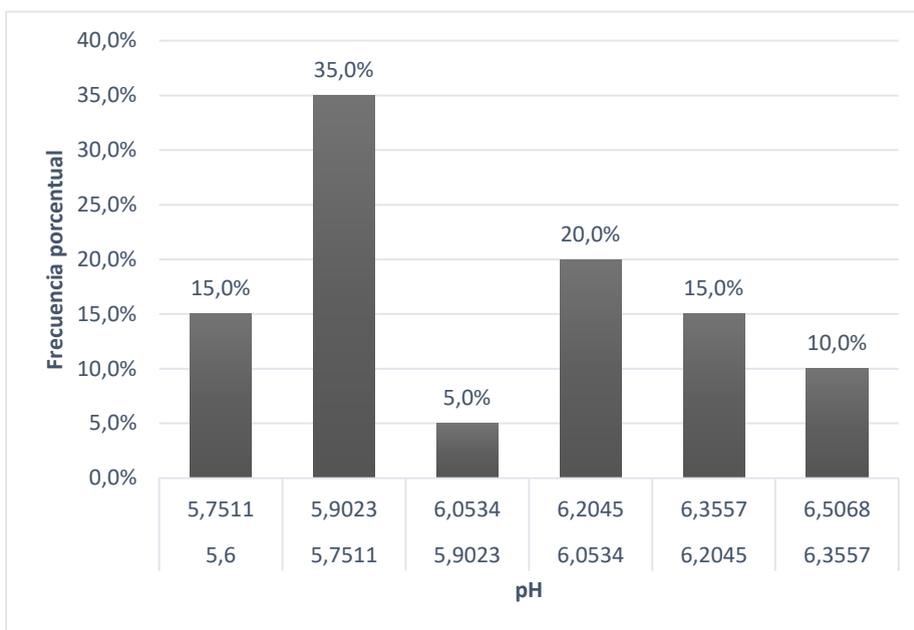
**Figura 8.**Contenido de proteína en el queso de Viscapalca

De las muestras analizadas se tiene un promedio en proteínas de 35,7551 % con una variabilidad de  $\pm 1,778\%$ , el 45% de las muestras se mostró entre el 34,1874 a 35,3264 %, el 15 % se presentó entre 33,0484 a 34,1874 % y 35,3264 a 36,4654 % y solo el 5% logró alcanzar 39,8823 %, estas variaciones encontradas se deben principalmente al tipo de alimentación y raza, existiendo otros factores más, pero siendo estas dos las más trascendentales por ser criadas en un sistema extensivo rotativo a diferentes altitudes en esta zona.



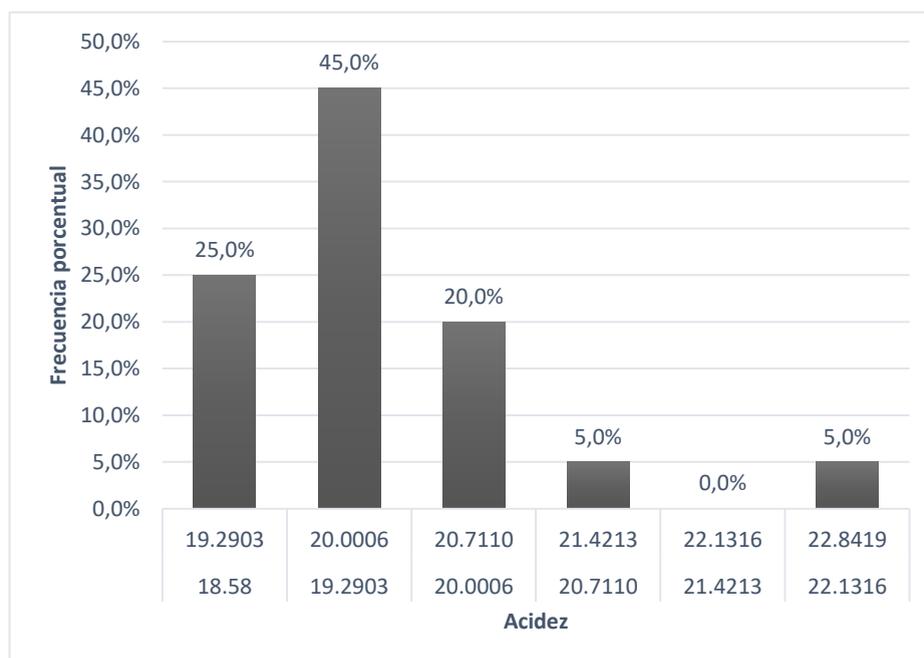
**Figura 9.** Contenido de grasa en el queso de Viscapalca

La composición de grasa en las muestras analizadas en promedio fue de 38,8577 %  $\pm$  0,840, el 45% de muestras están comprendidas entre 38,1440 % a 38,6125 %, mientras el 45% de muestras oscilan entre 37,6756 % a 40,4862 % de grasa, y 10% están entre 38,6125 % a 39,5494 %. El contenido de grasa es menor a lo establecido por la NTP 202.196 (2016) que detalla el contenido de grasa debe ser mayor a 40%, esta variabilidad depende entre otros factores de la alimentación del animal, composición de la leche, raza, época del año, por tanto, son diferentes las reacciones del metabolismo del animal vacuno productor de leche, lo cual influenciara a la característica final del queso.



**Figura 10.** Contenido de pH en el queso de Viscapalca

El potencial de hidrógeno (pH) promedio en las muestras analizadas fue 5,9905 con una variabilidad de  $\pm 0,253$ , el 35% de las muestras presenta el pH comprendido entre 5,7511 a 5,9023, el 20% entre 6,0534 a 6,2045 y el 15% 6,2045 a 6,3557, y solo el 10% entre 6,3557 a 6,5068.



**Figura 11.** Contenido de acidez del queso de Viscapalca

La acidez promedio de las muestras analizadas es de 19,7900 °D con variación de  $\pm 0,87$  °D. En más del 45 % de las muestras analizadas se ha encontrado una acidez

comprendida entre 19,2903 a 20,0006 °D. Además, 25 % de las muestras analizadas se ha determinado una acidez de 18,58 a 19,2903 °D y el 20 % entre 20,0006 a 20,7110 °D y el 5 % entre 20,7110 a 21,4213 °D estas variaciones se presentan por la composición de la leche (lactosa) que al ser utilizada por las bacterias producen entre otros compuestos el ácido láctico.

#### 4.4. CARACTERÍSTICA HIGIÉNICO-SANITARIO DEL QUESO DE VISCAPALCA

Las muestras fueron transportadas asépticamente en bolsas polipropileno estériles, e etiquetadas con los respectivos nombres de los productores de queso, se transportaron en cooler y se llevaron al Laboratorio Bioteknia análisis de alimentos y bebidas para conocer la calidad higiénico-sanitaria de los quesos de Viscapalca.

**Tabla 13.** Característica higiénico-sanitaria del queso de Viscapalca

Parámetros Estadísticos	<i>Coliformes totales</i> (NMP/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	<i>Listeria monocytogenes</i> (por25g)	<i>Salmonella</i> (por25g)
Media	73	3,26X10 <sup>4</sup>	-	-
Desviación estándar	92,26	2,0 X10 <sup>4</sup>	-	-
Valor mínimo	11	2,6 X10 <sup>3</sup>	-	-
Valor máximo	210	4,4 X10 <sup>3</sup>	-	-

Las muestras analizadas de queso, no cumplen con los requisitos microbiológicos establecidos R.M. N° 591-2008-MINSA “Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”.

Los resultados obtenidos para *Coliformes totales* en promedio fueron 73 (NMP/g) con una variabilidad  $\pm$  92,26 que presentan considerable variabilidad y se encuentran comprendidas entre (11 y 210 NMP/g) en la primera dilución y en *Staphylococcus aureus*

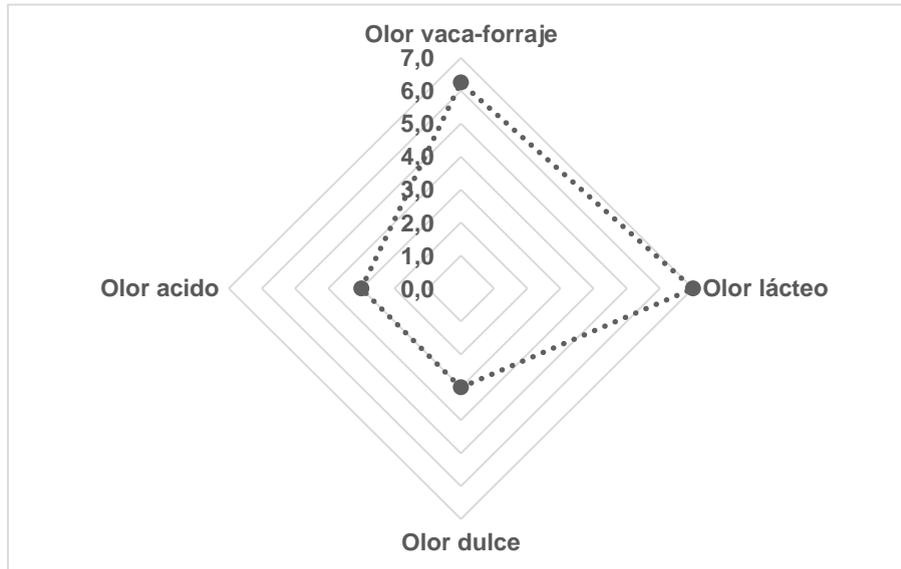
el valor promedio  $3,26 \times 10^4$  (UFC/g) con una variabilidad  $\pm 2,0 \times 10^4$  ambos patógenos superan los límites establecidos de la NTP:202.194 (2010), *Listeria monocytogenes* y *Salmonella*; estos patógenos presentan ausencia en 25 g de muestra de queso de Viscapalca.

#### 4.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

El análisis sensorial del queso de Viscapalca se efectuó con 18 panelistas entrenados en la identificación de las características sensoriales del queso, traduciendo los resultados en gráficos de arañas a una escala de 10 puntos (1 débil, 5 medio y 10 fuerte).



**Figura 12.** Presentación del queso de Viscapalca al panel para el análisis sensorial. Muestra de queso de  $1,5 \text{ cm}^3$ , colocado en recipiente inodoro con tapa, se facilita un vaso con agua para expectorar, servilleta, lápiz y hoja de respuesta.



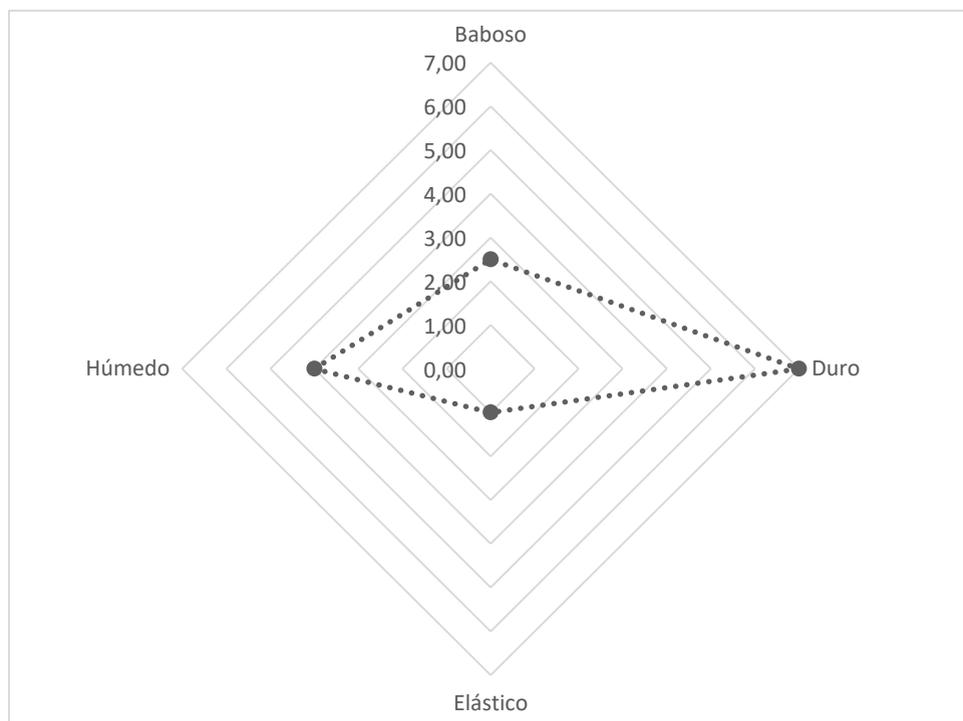
**Figura 13.**Perfil de las características olfativas del queso de Viscapalca

En el queso de Viscapalca las características olfativas evaluadas, predominó el olor lácteo seguida del olor a vaca-forraje, los cuales se presentan de manera más aguda frente al moderado olor a ácido y dulce, este se debe principalmente a la composición de la leche y tiempo de secado del queso que concentró más el aroma al pasar los días.



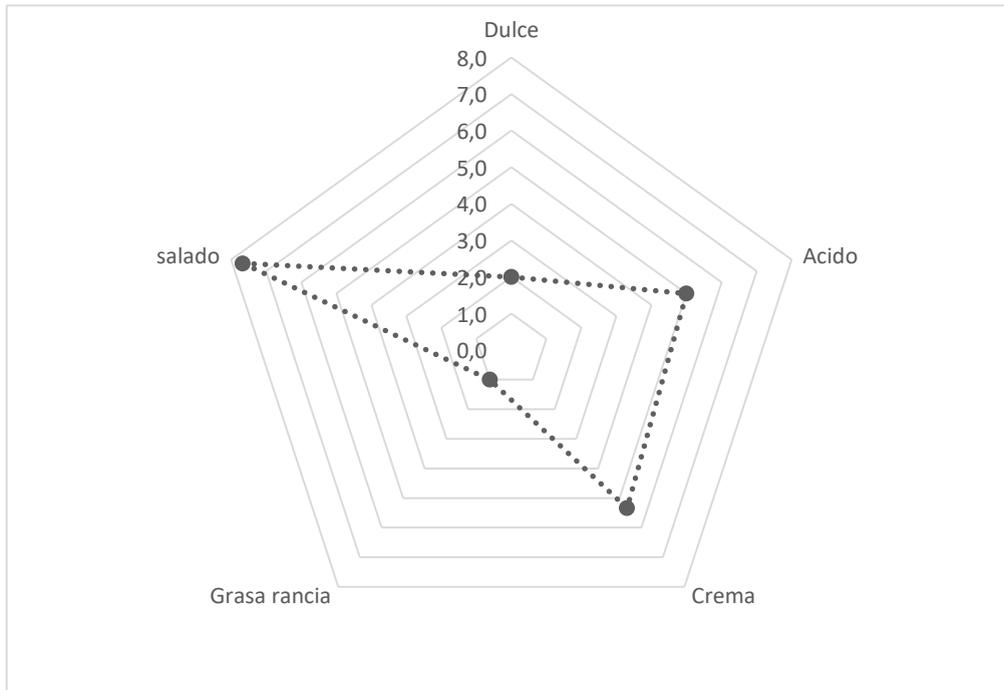
**Figura 14.**Perfil de características visuales del queso de Viscapalca

El queso de Viscapalca las características visuales se observaron con mayor intensidad que predomina el color blanco amarillento y crema sobre el color blanco tiza, el cual se debe al tiempo de secado del queso y la concentración de grasa que se formó en la superficie, mínima presencia de huecos irregulares, evidenciando la buena presión manual ejercida durante el moldeado, la presencia de huecos regulares fue mucho menor, pero nos anticipa a la existencia de carga microbiana por la producción del gas carbónico en el interior del queso.



**Figura 15.** Perfil de las características en táctiles en mano del queso de Viscapalca

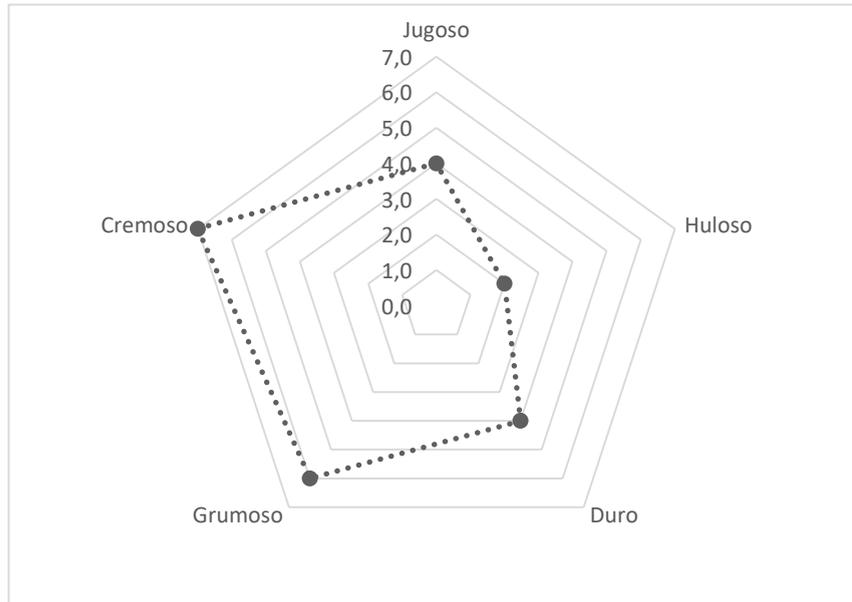
En el queso de Viscapalca las características táctiles a mano que se percibieron de manera predominante fue la dureza por los (12 ± 3 días de secado) y moderadamente las características húmedo que evidencia el contenido parcial del agua en el queso, pues se mantiene aún con humedad promedio de 56,5867 % con una variabilidad de ± 1,463 %, y mínimamente la característica de baboso y nula de elasticidad.



**Figura 16.** Perfil de las características gustativas del queso de Viscapalca

En el queso de Viscapalca las características gustativas que se perciben de manera predominante fue a crema de leche sobre el ligero sabor ácido (por la transformación de la lactosa en ácido láctico) y nulamente el sabor dulce y grasa rancia, este último podría considerarlo como un producto defectuoso.

En cuanto al contenido de sal en estos quesos se perciben moderadamente, esto se debe a que no adicionan directamente la sal en la leche, si no se preparan la salmuera a 19° Beaumé (sal roja 2.5 kg / 16 L agua) por 24 h, y reposan el queso en ella por otras 24 horas, garantizando la distribución homogénea de la sal en el queso mediante difusión simple.



**Figura 17.**Perfil de las características en táctiles en boca del queso de Viscapalca

Las características táctiles en boca de los quesos de Viscapalca se perciben de forma intensa la cremosidad que suele conceder la leche de vaca que contiene considerablemente la nata, de manera moderada grumosidad y dureza, propia de un queso sometido a secado ya que se eliminó parcialmente el contenido de agua que suele darle esa consistencia, mínimamente se evidenció la jugosidad y de manera nula la hulosidad.



**Figura 18.**Características del aspecto general del queso de Viscapalca

En las muestras de quesos de Viscapalca catadas se realizó el último análisis sensorial general de características; olfativas, visuales, táctiles mano, gustativas y táctiles en boca con escala de puntuación de 1 a 10 puntos, como resultado predominó (me gusta mucho) y (me gusta) mostrándose los catadores fascinados con las bondades sensoriales de este queso.

#### **4.6. DISCUSIONES**

La intención de conocer los parámetros del proceso productivo del queso de Viscapalca motivó a ejecutar el presente trabajo, el cual demostró que estos quesos son elaborados de manera artesanal con conocimientos empíricos que han trascendido de generación en generación con leche no pasteurizada, obteniendo un queso con cualidades organolépticas únicas preferidas en el mercado, concordando con Ruiz (2017), que los quesos elaborados con leche cruda tienen mayor intensidad de olor/aroma y persistencia que los de pasteurizada, mientras que los datos obtenidos, de la recepción de la leche a 31,5 °C, densidad 1,032 g/ml, pH 6,4 y acidez de 16 °D; coagulación (600 mL cuajo/100 L de leche) a 27 °C por 20 a 30 minutos, desuerado y amasado en los respectivos moldes que sumergen en salmuera (sal roja 2,5 kg/16 L agua) a 19° Beaumé por 24 horas y recortan los excedentes del queso y se dejan secar, a temperatura de ambiente mínima 18 °C y máxima 24 °C y humedad de 83 % durante 12 ± 3 días; estos datos encontrados en el estudio realizado, difieren en ciertas etapas del proceso de elaboración del queso en relación a lo demostrado por (Kurlat, 2011), quien manifiesta que los productores de queso artesanal acopian la leche de vaca y filtran pasándola a través de un colador o tela para luego pasteurizar a fuego mínimo removiendo suavemente y en forma constante, aproximadamente hasta 68°C durante 15 minutos y enfrían la leche a 36°C y agregan el cuajo (que se tiene almacenado en el suero), dejan reposar 20 a 30 minutos hasta que coagule y desueran, con ayuda del colador y moldean; para obtener mayor sabor, aroma y consistencia reposan de 8 a más días, así mismo no guarda relación con Meléndez (2011), quien al estudiar el “Esquema tecnológico general y caracterización del queso hilado tipo telita”, concluye que las características de la leche empleada son a temperatura promedio de 35 °C, al cual incorporan el suero ácido para su acidificación de (pH 6,6) a un pH entre 3,4 a 4,2 por 24 a 48 h, posteriormente la leche se coagula con el cuajo o renina comercial en polvo (30 a 40 ml/100 L leche), esta mezcla se agita (etapa de batido) por un tiempo aproximado de 10 a 20 minutos hasta la obtención de la cuajada. Evidenciando así la variedad de quesos existentes, según (Veisseyre, 2000) estas diferencias encontradas en los quesos se deben, en gran medida, a las diferentes técnicas

empleadas en las fases de coagulación, desuerado, maduración, etc., como resultado originan muchas variedades de queso particular a cada zona.

Las características físico-químicas que describen la NTP.202.196 (2016) en la Tabla 6 en cuanto a la humedad mayor a 46%, cumple con los parámetros establecidos para el queso en estudio, la humedad promedio fue de 53,59 %, sin embargo, en grasa detalla que debe ser mayor a 40%, nuestro estudio expresó 38,86 % de grasa, no cumple con límite mínimo establecido, asimismo los datos registrados de la proteína (35,75 %), acidez (19,79%) y pH (5,99 %), humedad (53,59 %) y grasa (38,86 %), no guardan relación con el estudio realizado por Meléndez (2011) en su tesis "Esquema tecnológico general y caracterización del queso hilado tipo telita", los resultados encontrados para el queso telita se caracterizan por presentar alta humedad 58,56%, 46,93% de grasa en base seca (bs), proteína de 43,71% (bs), pH 5,2, de acuerdo con el contenido de humedad y grasa, los quesos se clasifican como blando y entre graso a semi-graso; del mismo modo que, Ruiz (2017), en la caracterización físico-química y sensorial de los quesos artesanos andaluces no guardan relación con el presente estudio los valores de pH (6,2) y MS (53,5 %), grasa (26,1%), relación grasa/MS (49,2 %) y NaCl (1,5); tampoco guarda relación con el estudio realizado por Carhuas et al., (2020) en la evaluación sensoriales de los quesos frescos elaborados de manera artesanal expendidos en los mercados de Ica, del análisis fisicoquímico los promedios encontrados para humedad fue de 63,93 %, cenizas totales 7,43 %, materia grasa 42,75 %, ácido láctico 19,75, estos datos obtenidos de las características físico-químicas presentan variabilidad a pesar de tratarse de quesos artesanales según Ruiz (2017), se deben en gran parte a la raza y maduración son los factores que más influyen, la raza tiene una influencia independiente sobre el pH, la grasa, y la relación grasa/MS y la maduración sobre el pH, la MS, la grasa y el NaCl.

La necesidad e importancia de conocer la calidad higiénico-sanitaria, a todo producto alimenticio de consumo humano, la investigación presentada, aborda al queso de Viscapalca, producto alimenticio de gran consumo y demanda bastante difundido en nuestro medio producido de forma artesanal con leche no pasteurizada motivo a realizar el presente trabajo, el cual demostró resultados obtenidos para *Coliformes totales* en promedio de 73 (NMP/g) que presentan considerable variabilidad en la primera dilución y *Staphylococcus aureus* el valor promedio de  $3,26 \times 10^4$  (UFC/g), las cuales superan los límites establecidos por la NTP:202.194 (2010) que se detalla en la Tabla 7. Esta contaminación se debe por la presencia de estafilococos que son parte de la flora normal de la piel y mucosas, éstos pueden contaminar los alimentos por el contacto de quienes los manejan o preparan, que tengan infecciones patógenas agudas o son portadores

sanos asintomáticos (Gomer et al., 2002), en el humano el principal reservorio es la cavidad nasal, de donde pasan a la piel, localizándose principalmente en los brazos, las manos y la cara, también se puede encontrar en la garganta y en el tracto intestinal, pasando de estas localizaciones al aire, polvo, ropa, utensilios y equipos, llegando a contaminar los alimentos (Jay, 2003). En recuento de *Listeriamonocytogenes* y *Salmonella*; estos patógenos presentan ausencia en 25 g de muestra de queso de Viscapalca.

Nuestros resultados obtenidos guardan relación con el estudio realizado por Aguilar (2014), en la investigación titulada “Calidad higiénico-sanitaria del queso fresco comercializado en la provincia del Callao durante el periodo otoño e invierno del 2014” concordamos con la presente investigación, por los límites excedidos en carga microbiana establecidos por NTP 202.195:2004 y NTS No 071 - Minsa/Digesa, promedio de *E. coli* 4,6 > 10<sup>2</sup> NMP/g y para *S. aureus* se presentó un promedio de 2,6 > 10<sup>3</sup> UFC/g, evidenciando la carencia de higiene y las malas prácticas en la manipulación durante el proceso de elaboración de ambos quesos en mención, los puntos críticos donde fue posible una contaminación por patógenos son en la recepción de la leche, acidificación de la leche cruda, salado, amasado, moldeado y envasado, esta investigación concuerda con lo mencionado por Meléndez (2011), estas etapas fueron críticas al no tener buenas prácticas de ordeño y manipulación durante la elaboración del queso de Viscapalca reflejan la escasa calidad higiénico sanitario.

Al identificar las características sensoriales del queso de Viscapalca, demostró que predominan en las características olfativas el (olor lácteo), visuales (el color amarillento/crema con mínima presencia de huecos irregulares), gustativas, (sabor a crema de leche y moderado contenido de sal), táctiles en boca (cremosidad) y táctiles en mano predominó la dureza del queso; estos resultados no guardan relación con el estudio realizado por Meléndez (2011), quien al estudiar el “Esquema tecnológico general y caracterización del queso hilado tipo telita” los análisis sensoriales se basaron en relación de la acidez generado en diferentes días de almacenamiento (0, 7, y 14d) y su aceptación de los panelistas en diferentes tiempos, del mismo modo que Ruiz (2017), en su estudio “Caracterización físico-química y sensorial de los quesos artesanos andaluces” los resultados de atributos de flavor aumentan su intensidad en la maduración, siendo las notas de olor/aroma a mantequilla, bizcocho y toffee, los quesos elaborados con leche cruda tienen mayor intensidad de olor/aroma, persistencia y picor que los de pasteurizada, en relación a la textura, los resultados indican que el cuajo y la maduración son los factores que más la afectan, así, los quesos de cuajo animal son más firmes y menos elásticos, húmedos y solubles que los de cuajo vegetal; del mismo modo que Carhuas et al., (2020) en la evaluación sensoriales de los quesos frescos elaborados de manera artesanal

expendidos en los mercados de Ica, los resultados fueron en, olor (láctico), color blanco, sabor(láctico-agradable), aspecto de textura (suave) de forma redonda.

Estos resultados sensoriales varían por diferentes factores vinculados tanto a las características de la leche de partida (raza autóctona y alimentación del animal), como a la tecnología del proceso (tratamiento térmico, tipo de coagulante, maduración), origen geográfico, ello es acorde con lo que sostiene Ruiz (2017).

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

- Se logró identificar los parámetros del proceso productivo del queso de Viscapalca mediante visitas realizadas con apoyo de fichas para el registro de datos involucrados en este proceso productivo, los cuales fueron temperatura de recepción de la leche a 31,5 °C, densidad 1,032 g/mL, pH 6,4, sólidos totales 10,9 y acidez de 16 °D, filtrado la leche se añade cuajo de alpaca (600 ml/100 L de leche), se reposa 20 a 30 minutos para el cuajado, la cantidad y tiempo están en relación a la fuerza del cuajo, se moldea y sumergen en salmuera a 19° Beaumé (sal roja 2,5 kg/16 L agua) por 24 h, se recorta los excedentes del queso y deja secar durante 12 ± 3 d a temperatura de ambiente mínima 18 °C, máxima 24 °C y humedad de 83 %, el rendimiento de este queso varía según la estación, 12,5 % en época de sequía y 14,3% en época de lluvia.
- Se logró determinar las características físico-químicas del queso de Viscapalca, humedad (53,59 %), grasa (38,86 %), proteína (35,75 %), acidez (19,79 °D) y pH 5,99, catalogando como un queso fresco semiseco, no pasteurizado por las condiciones terminas que estuvieron ausentes en el proceso de elaboración, clasificado según la NTP:202.193 (2010), por la humedad (consistencia) es un queso blando, clasificado según su contenido de materia grasa, es un queso semigraso.
- Se logró determinar la calidad higiénico-sanitaria del queso de Viscapalca, para *Coliformes totales* 73 (NMP/g), *presentan* considerable variabilidad y se encuentran comprendidas entre (11 y 210 NMP/g), *Staphylococcus aureus* 3,26X10<sup>4</sup> (UFC/g), *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* presentan ausencia en 25 g de muestra de queso. La presencia de los patógenos encontrados como los *Coliformes totales* (NMP/g) y *Staphylococcus aureus* (UFC/g) evidencian la carencia de higiene y las malas prácticas en la manipulación durante el proceso de elaboración del queso

de Viscapalca.

- Se logró identificar las características sensoriales del queso, predominaron en las características olfativas el (olor lácteo), visuales (el color amarillento/crema con mínima presencia de huecos irregulares), gustativas, (sabor a crema de leche y moderado contenido de sal), táctiles en boca (cremosidad) y táctiles en mano predominó la dureza del queso estas características distinguen al queso tradicional de Viscapalca de otros, aportando ello los atributos peculiares y únicos diferenciándolos en el mercado.

## **CAPÍTULO VI**

### **RECOMENDACIONES**

- Se necesita realizar estudios sobre la fuerza del cuajo de alpaca en diferentes edades y su influencia en la elaboración del queso de Viscapalca.
- Se necesita estudios que identifiquen las bacterias lácticas presentes en el queso de Viscapalca.
- Se necesita estudios sobre la influencia de la alimentación y raza en la composición de la leche y su influjo en el queso de Viscapalca.
- Realizar estudios en la optimización de los parámetros en la elaboración del queso de Viscapalca.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, E. E. (2014). Calidad higiénico - sanitaria del queso fresco comercializado en la provincia del Callao - cercado durante el periodo otoño e invierno del 2014. Lima, Perú.
- Barrantes, C. (2019). Consumos de productos lacteos en Perú - Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri). Perú.
- Barrios, I. (2020). Cocina Peruana y Latinoamericana. Quesos Peruanos y platos a base de queso.
- Brasca, M. (2011). Desarrollo de un ensayo de PCR pentaplex para la detección simultánea de *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus*. Argentina.
- Carhuas Ñaupá, E. R., Flores Junes, N. A., & Gálvez Flores, N. O. (2020). Evaluación sensorial, fisicoquímica, microbiología y condiciones de almacenamiento de quesos frescos artesanales expendidos en el mercado de Ica. Ica, Perú.
- Castillo, A. M. (2015). Evaluación del tiempo de cuajado en las características organolépticas del queso fresco.
- Chumbe, M. S. (2015). La inocuidad de los alimentos una prioridad de salud pública. Lima, Perú .
- Cruz, M., Calderón , C., & Díaz Molina , R. (2015). Efecto de época del año (verano vs. invierno) en variables fisiológicas, producción de leche y capacidad antioxidante de vacas Holstein. México.
- Fallas Rodriguez, P. (2017). Queso turrialba fresco tradicional:Guia para identificacion y evaluacion sensorial. San jose, Costa Rica: UDC.
- Ferrandini E, L. M. (2007). Cuajos en pasta naturales en la industria quesera. España.
- Gante, A. V. (2016). Los quesos Mexicanos tradicionales. México.
- Gomer, F., Navarrete, M., & Troncoso, C. (2002). Portacion de *Staphylococcus aureus* enterotoxigenico en manipuladores de alimentos. Chile.
- Grimaldos, R. B. (2016). Quesos blandos, semiduros, duros:obtencion, características y

- usos. Argentina.
- INDECOPI. (2012). Denominacion de origen:Guia informativa-Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la protección de la propiedad Intelectual. Lima.
- Jay, M. (2003). Microbiologia moderna de los alimentos. España.
- Kurlat, J. (2011). Lácteos : Queso Artesanal y Ricotta. San Martin.
- Lizaur, M. P. (2011). El Libro Blanco de la Leche y los productos Lácteos:Produccion de la leche. México.
- Luluaga, S., & Nuñez, M. (2010). Proyecto piloto calidad II:Guia de elaboracion de quesos artesanales. Tucumán.
- Martinez, T. (mayo de 15 de 2018). Quesos frescos:Elaboración y su consumo en la region andina.
- Melendéz, B., Maldonado Gómez , R., Llanca Cordova, L., Roman Montilla, Y., Ituriz Vasquez, R., & Gimenez Alfaro, O. (2011). Esquema tecnológico general y caracterización del queso hilado tipo telita. Venezuela.
- Moncada Jimenez, A., & Pelayo Consuegra, B. (2011). El libro blanco de la leche y los productos lacteos:Análisis químico, microbiológico y fisicoquímico de la leche: Calidad y contenido nutrimental (Vol. 1). Mexico: Litho Offset Imprenta Juan A. Gutierrez No. 3 Col. Moctezuma 1ra Secc.C.P. 15500 en México, D.F.
- Moya, E. (2015). Quesos ayacuchanos: ¿Cómo potenciar su gran valor cultural y comercial? Ayacucho.
- Muñoz, M. C., Fallas Rodriguez, P., & Cubero Castillo, E. (2017). Guía de puntos clave para la constitución de un panel entrenado que evalúe su calidad sensorial. San Jose, Costa rica.
- NTP.202.193. (2010). LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Queso. Identificación, clasificación y requisitos. (2 ed.). Lima, Peru: Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú.
- NTP.202.196. (2016). Leche y productos lacteos.queso fresco.Requisitos. Lima, Peru.
- NTP202.001.2016. (2016). Descriptores: Leche, producto lácteo, leche cruda. Norma

Tecnica Peruana, 3.

Ramirez, C. (2010). El Cuajo. Chile.

Rodriguez, P. F. (2017). Queso tradicional de Turrialba, guia para su evaluacion e identificacion sensorial. San Jose: UCR.

Rodríguez, P. F. (2017). Queso tradicional de Turrialba, guia para su evaluacion e identificacion sensorial. San Jose: UCR.

Ruiz, M. A. (2017). Caracterización físico-química y sensorial de los quesos artesanos andaluces. Córdoba, España: UCOPress. 2017 Campus de Ranabales, Km.396 A 14071 Córdoba. [www.uco.es/publicaciones@uco.es](http://www.uco.es/publicaciones@uco.es)

Veisseyre, R. (2000). Lactologia tecnica. Acribia.Zaragoza.

Vidal Solis, É., González Peña , L., & Alanya Ochoa, D. (2020). Material de aprendizaje del módulo de extensión Producción de queso tipo andino. Ancash.

Wattiaux, M. (2015). Composición de la leche y valor nutricional. 4.

Zannoni, F. L. (2015). Análisis Sensorial de Quesos. Enfoque Alimentación. Francia.

## ANEXOS

### **Anexo 1.** Metodología para determinar la humedad (secado en estufa)

Método empleado fue determinación de la humedad por secado en estufa, donde las muestras de queso se redujeron de tamaño con ayudada de mortero con pilón, pesamos 5 g en las respectivas placas Petri por triplicado ( $P_1$ ).

Introducimos las muestras en las respectivas placas previamente rotuladas y regulamos la temperatura de 90 °C a 105 °C por un tiempo de 3 horas, y pesamos ( $P_2$ ), pero mantenemos en la estufa hasta el día siguiente hasta obtener un peso constante.

Retiramos las placas con las muestras secas y rectificamos el ( $P_2$ ), y por diferencia de los pesos determinamos la humedad existente.

### **Anexo 2.** Metodología para determinar la grasa (método Soxhlet)

Extracción de lípidos por solventes en calientes, utilizamos muestras previamente deshidratadas, pesamos 5 g de esta, empaquetamos en papel filtro wacman número 2, y colocamos en el cuerpo del Soxhlet, se agregó el solvente (n-hexano) en el cuerpo del Soxhlet hasta que una parte del mismo sea sifoneado hacia el balón previamente pesado. conectamos la fuente de calor y una vez que el solvente empieza el ciclo, la velocidad de goteo debe ser de 30 y 40 gotas por minuto el proceso dura 3 horas aproximadamente, evaporamos el solvente remante en la estufa a 80 °C, pasado el tiempo enfriamos en una campana y por diferencia de pesos computamos el contenido de grasa en la muestra analizada.

### **Anexo 3.** Metodología para determinar pH (pHmetro)

Cortar y pesar 10 gramos de queso seco ( $12 \pm 3$  días) licuamos la muestra con 50 mL de agua desionizada, hasta que la muestra este homogénea y no exista presencia de sólidos. Vertemos la solución en el vaso de precipitado y colocamos el pHmetro.

Esperamos hasta que el pHmetro se estabilice y medimos, repetir la prueba 3 veces por cada muestra.

#### **Anexo 4.** Metodología para determinar proteínas (método Kjeldahl)

Digestión. Pesamos 0,1g de muestra bien molida previamente desgrasada, envolvemos cuidadosamente en papel e introducimos al matraz Kjeldahl y agregamos 1,25 g de catalizador de oxidación ( $\text{CuSO}_4$  y  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) para acelera la reacción y agregamos 2,5 mL de ácido sulfúrico concentrado y colocaos en tubo Kjeldahl en el digestor a 360 a 420 °C y esperamos que la muestra se carboniza damos por terminada la digestión cuando el líquido tome una coloración blanca lechosa y retiramos los tubos del digestor hasta enfriar a 50 °C.

Destilación por arrastre de vapor. Realizamos el lavado del destilador y colocamos matraz de Erlenmeyer de 250 ml en el extremo del tubo de salida del destilador, conteniendo exactamente 25 ml de ácido bórico al 25 ml con el indicador de Tashiro, colocamos la muestra digestada en el condensador lavándolos 3 veces con agua destilada inmediatamente agregamos 10 mL solución alcalina de NaOH al 35% hasta que produzca cambio de color terroso y exista en le matraz donde se recepciona la lo destilado 100ml aproximado y titulamos con HCl al 0,005N hasta que la solución vire de un color verde a un color gris azulado anotamos el volumen gastado.

#### **Anexo 5.** Metodología para determinar acidez

Trituramos las muestras del queso y homogenizamos con 10 ml de agua destilada, utilizando una varilla agitadora, depositamos en un vaso de precipitado la solución problema añadiendo 4-5 gotas de fenolftaleína, con el equipo del acidómetro automático titulamos y concluye cuando aparece una coloración rosa débil, que debe persistir al menos durante unos segundos. Damos lectura de los mL de hidróxido de sodio (NaOH) al 0,1 N gastados e interpretamos la cantidad de acidez presente en el queso en grados Dornic (°D).

## **Anexo 6.** Metodología para detección de *Coliformes*

### Método del Número Más Probable (NMP)

- 01.- Se pesaron 25 g de la muestra de queso (muestra unitaria), se mezclaron con 225 mL de agua peptona al 0.1% y se homogenizaron en una licuadora estéril a 15000 - 20000 rpm por 3 minutos.
- 02.- El sobrenadante fue la dilución  $10^{-1}$  y a partir de esta se preparó las diluciones  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$  en tubos conteniendo 9 mL de agua peptona al 0.1%.
- 03.- Para la colimetría presuntiva, alícuotas de 1mL se sembraron por triplicado en tubos conteniendo 10 mL de caldo de triptosa y sulfato de lauril conteniendo una campana de Durham. A continuación, se incubaron a 37 °C durante 24 a 48 h.
- 04.- Para la colimetría confirmativa, los tubos que dieron gas positivo, fueron repicados por asada, en tubos conteniendo 10 mL de caldo verde brillante, bilis y lactosa al 2%, conteniendo una campana de Durham, por triplicado, los cuales fueron incubados a 37 °C por 48 h.
- 05.- Se anotaron los tubos donde hubo producción de gas y se hizo el computo basado en la Tabla del Número Más Probable – NMP.

## **Anexo 7.** Metodología para la detección de *Staphylococcus aureus*

### Recuento estándar en placa (UFC/g)

- 01.- Se pesaron 25 g de la muestra de queso (muestra unitaria), se mezclaron con 225 mL de agua peptona al 0.1% y se homogenizaron en una licuadora estéril a 15000 - 20000 rpm por 3 minutos.
- 02.- El sobrenadante fue la dilución  $10^{-1}$  y a partir de esta se preparó las diluciones  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$  en tubos conteniendo 9 mL de agua peptona al 0.1%.
- 03.- Sobre placas de Petri conteniendo agar de Baird Parker se depositaron alícuotas de 0.25mL de cada dilución y se sembró por diseminación. Las placas fueron incubadas a 37 °C por espacio de 24 a 48 h.
- 04.- Se hizo el computo de colonias típicas (colonias negras rodeadas por zona clara).

### **Anexo 8.**Detección de *Listeria monocytogenes*

- 01.- Para el preenriquecimiento, se pesaron 25 g de cada muestra de queso, luego se mezclaron con 225 mL de Caldo de Enriquecimiento Base de Listeria (Merck)® y se homogenizaron en una licuadora a 15,000-20,000 rpm por 2-3 min. A continuación, las muestras se incubaron a 30 °C durante 4 h.
- 02.- Para el enriquecimiento, después de la incubación, se adicionaron 0,9 ml del suplemento selectivo para Caldo LEB a cada una de las muestras, y se continuó con la incubación a 30 °C hasta completar las 24-48 h.
- 03.- Para el aislamiento a partir del caldo LEB incubado por 24-48 h, se sembró en Agar Oxford y Palcam (Merck)® por estrías y agotamiento, luego se incubó a 35°C por 24-48 h.
- 04.- Para la identificación, si hubo crecimiento de colonias típicas, éstas se examinaron macroscópicamente (colonias pequeñas, con borde entero y depresión central, degradadoras de la esculina), se les hizo la coloración de Gram (cocobacilos Gram positivos) y se repicaron en TSAYE (Agar Trypticase Soya Extracto de Levadura al 0,6%) y TSBYE (Caldo Trypticase Soya Extracto de Levadura al 0,6%), para la realización de las pruebas bioquímicas.

### **Anexo 9.**Metodología para la Detección de *Salmonella*

#### Aislamiento Selectivo en Agar Rojo de Fenol y Verde Brillante

- 1.- Se pesaron 25 g de la muestra de queso (muestra unitaria), se mezclaron con 225 mL de agua peptona al 0.1% y se homogenizaron en una licuadora estéril a 15000 - 20000 rpm por 3 minutos.
- 2.- Para el preenriquecimiento, el homogenizado se incubó a 37 °C durante 24 h.
- 3.- Para el enriquecimiento, una alícuota de 10 mL fue transferida a balones conteniendo 100 mL de caldo de triatrionato y 100 mL de caldo selenito sistina, cuyo material fue incubado a 42 °C.
- 4.- A continuación, se hizo un aislamiento por estrías sobre placas conteniendo agar de rojo de fenol y verde brillante. Luego de incubarse a 37 °C durante 24 h se observaron las colonias típicas de salmonella (colonias de color verde metálico).

## **Anexo 10** .Etapas del proceso productivo para la elaboración del queso artesanal de Viscapalca

### **a.** Recepción de la leche

La recepción la leche es a temperatura de 31,5 °C y densidad 1,032 g/ml con pH de 6,4 acidez de 16 °D a temperatura del ambiente máximo de 25,5°C y mínimo de 17 °C.

### **b.** Filtrado

Se filtra la leche para eliminar la presencia de partículas extrañas como pelos, pajillas, u otras impurezas que en la manipulación durante en el ordeño pudieron exponer.

### **c.** Coagulación

Se realiza mediante la adición 600 ml aproximado de cuajo de alpaca en 100 L de leche a temperatura de 27 °C y se deja en reposo 20 a 30 minutos para el cuajado, pero ello dependerá de la fuerza del cuajo. La cuajada que se forma es de blanco amarillento compacta.

### **d.** Corte

Para realizar el corte se pone a prueba la cuajada al colocar la yema del dedo sobre esta no debe pegarse, para el corte se utiliza una herramienta de madera de 90cm de largo aproximadamente, con movimientos envolventes suaves se remueve, reduciendo el tamaño de la cuajada y se deja reposar por 10 minutos para que separe el suero.

### **e.** Amasado y moldeado

Se realiza una vez retirado el suero con la finalidad de darle una forma uniforme al queso y poder rellenar los moldes de diferentes presentaciones de ½ y 1 kg se amasa ejerciendo la fuerza manual sobre la cuajada en los respectivos moldes, una vez compacta se realiza su montera a ambos partes superior e inferior, se deja orear durante 24 horas para eliminar el suero.

### **f.** Salado

El salado se realiza por inmersión en salmuera, posterior al oreado se sumerge en solución salina a 19° Beaumé esta solución contiene aproximadamente 2.5 kg de sal en 16 L de agua roja proveniente de la comunidad de Urancancha la cual se remoja un día antes, obtenida la solución salina se sumerge los quesos durante 24 horas, este proceso dotara de sabor y ayuda a conservar más tiempo el queso.

**g. Recorte**

Se extraen los quesos de la salmuera pasado 24 horas y se realiza los recortes de los excedentes de la parte inferior y superior llamado "monteras", formando al molde característico del queso de Viscapalca y se reposa para eliminar la salmuera existente.

**h. Secado**

Se colocan sobre soportes especiales de madera limpias y secas, en esta etapa se producen generación de aromas, sabor, cambio a un color amarillento, la transformación de lactosa en ácido láctico, todo este proceso se realiza a temperatura de ambiente mínima 18 °C y máxima 24 °C y humedad de 83% durante  $12 \pm 3$  d, la maduración más comercial.

**i. Almacenado**

Se recomienda almacenar los quesos en refrigeración la temperatura ideal para el almacenamiento del queso oscila entre 5 °C y 10 °C.

### Anexo 11. Ficha de evaluación sensorial del queso tradicional de Viscapalca

NOMBRE:.....FECHA: / / 2022

SEXO:.....

Se le presenta 4 quesos tradicionales de Viscapalca con los respectivos códigos geométricos, se le pide que pruebe cada una de ellas, indique que le pareció, guiándose con la escala de 1 al 10.



GRUPO	ATRIBUTOS	○	△	□
<b>Características olfativas</b>	Olor vaca-forraje			
	Olor lácteo			
	Olor dulce			
	Olor ácido			
<b>Características visuales</b>	Huecos irregulares			
	Huecos regulares			
	Color blanco tiza			
	Color blanco crema			
	Color blanco amarillento			
<b>Características táctiles a mano</b>	Baboso			
	Duro			
	Elástico			
	Húmedo			
<b>Características gustativas</b>	Salado			
	Dulce			
	Ácido			
	Crema			
	Rancio			
<b>Características en boca</b>	Duro			
	Jugoso			
	Huloso			
	Grumoso			
	Cremoso			
<b>Aspecto general</b>	Me gusta mucho			
	Me gusta			
	Indiferente			
	No me gusta			
	Me disgusta mucho			

OBSERVACIONES.....  
 .....  
 .....  
 .....

**Anexo 12.**Ficha para obtención de información del proceso productivo de quesos en Viscapalca.

<b>FICHA DE REGISTRO DE DATOS DEL PRODUCTOR DE QUESO DE VISCAPALCA-HUANCAVELICA</b>					
APELLIDOS Y NOMBRES:					
<b>DATOS EN EL PROCESO DE ELABORACION DEL QUESO</b>					
<b>Obtencion del cuajo</b>					
Origen					
Tiempo de secado del cuajo					
Tiempo de remojo del cuajo en leche					
Temperatura de cuajo					
pH					
Densidad del cuajo					
Proporcion cuajo/leche					
<b>Datos de la leche</b>					
Evaluacion		1	2	3	
Temperatura de recepcion de la leche					
Densidad					
pH					
Acidez					
<b>Obtencion de la solucion salinidad</b>					
Nombre					
Origen					
Proporcion sal/agua					
Dias de remojo					
<b>Elaboracion del queso de Viscapalca</b>					
Evaluacion		1	2	3	
Temperatura ambiente elaboracuín del queso					
Humedad ambiente de elaboracion del queso					
Proporcion a adicionar cuajo/leche					
Temperatura solucion cuajo/leche					
pH solucion cuajo/leche					
Densidad de solucion cuajo/leche					
Tiempo de cuajado	Indicador				
Tiempo de remojo del queso en solucion salina		1	2	3	
Tiempo de maduracion del queso					
Temperatura de almacenamiento					
Humedad de almacenamiento					

**Anexo 13.** Ficha rellena con información del proceso productivo de la elaboración de los quesos de Viscapalca.

**HUANCAVELICA**

**APellidos y Nombres:** J. Couvina

**DATOS EN EL PROCESO DE ELABORACION DEL QUESO**

**Obtención del cuajo**

Origen: Al Paca. También muña y vaca. recién nacida cuajado por leche

Tiempo de secado del cuajo: 1 año (costado toyon, adgado)

Tiempo de remojo del cuajo en leche: 1 cuajo / 2 l. leche en 24h. (asi mismo cambiado + dorso hasta 10 dias)

Temperatura de cuajo: 16 - 16 °C

pH: 3

Densidad del cuajo: -

Proporción cuajo/leche: -

**Datos de la leche** Leche vaca - Grullon

**Evaluación**

	1	2	3
Temperatura de recepción de la leche			
Densidad	31.1	30.8	30.1
pH	1.03	1.04	1.09
Acidez	6	6	5

**Obtención de la solución salinidad**

Posto natural: Estiaje (pastas secas)

**Nombre:** sal roja (pasta) 60% agua / 40% sal

**Origen:** Urancacho

**Proporción sal/agua:** 1 kg sal / 20 l. agua al día siguiente. 1/2 sal. (un día)

**Tiempo de remojo:** 24 h.

**Elaboración del queso de Viscapalca**

	1	2	3
Temperatura ambiente elaboración del queso	18	14	18
Humedad ambiente de elaboración del queso	33	84	82
Proporción a adicionar cuajo/leche	1/2 litro leche - 500 ml cuajo / 60 l.		
Temperatura solución cuajo/leche	15	16	15
Humedad solución cuajo/leche			
Tiempo de cuajado	Indicador compacto al mover con cuch. paleo.		
Tiempo de remojo del queso en solución salina	24 h.	1	2
Tiempo de maduración del queso	caja (3-5 días)	10-15 días	300.
Temperatura de almacenamiento			
Humedad de almacenamiento			

2000 - 2010 - caja (meda magra).

**Anexo 14.**Ordeño de la leche donde se realiza el pastoreo extensivo



**Anexo 15.**Filtrado de la leche para la elaboración del queso



**Anexo 16.**Coagulación de la leche por adicción del cuajo de alpaca.



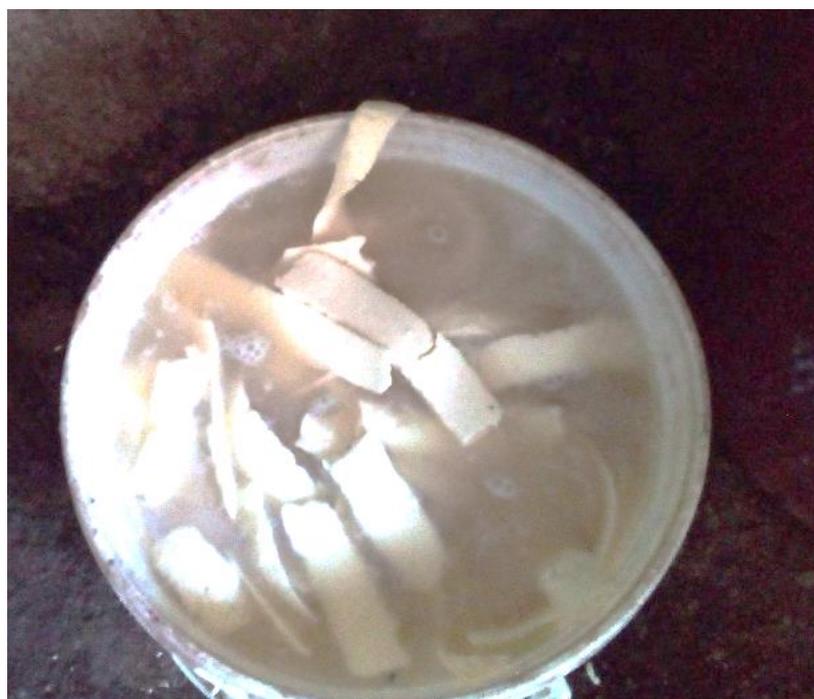
**Anexo 17.**Corte de la leche coagula para la separación del suero



**Anexo 18.** Moldeado del queso de Viscapalca en diferentes presentaciones



**Anexo 19.** Recorte de los excedentes del queso



**Anexo 20.**Secado de los quesos



**Anexo 21.** Análisis de las características fisicoquímicas de la leche recién ordeñada



**Anexo 22.** Encuesta realiza de la elaboración del queso de Viscapalca



**Anexo 23. Análisis higiénico-sanitario del queso de Viscapalca**



**Anexo 24. Análisis fisicoquímico del queso de Viscapalca**



**Anexo 25.**Capacitación a los panelistas



**Anexo 26.**Análisis sensorial del queso de Viscapalca



**Anexo 27.** Análisis de la leche con el equipo de Lactoscan con ultrasonido



**Anexo 28.** Viaje realizado al anexo de Viscapalca con los asesores



Anexo 29 .Resultados del análisis microbiológico



**LABORATORIO BIOTEKNIA**  
Análisis de alimentos y bebidas

**INFORME DE ENSAYO N° 017-2022**

SOLICITANTE : Yanina Martínez  
 MUESTRA : QUESO DE VISCAPALCA-01  
 PROCEDENCIA : Viscapalca-Pilpichaca (Huancavelica)  
 PRODUCTORA :   
 MUESTRA : 500 g  
 F. DE SOLICITUD : 19.FEB.2022  
 F. MUESTREO : 20.FEB.2022  
 F. ANALISIS : 20.FEB.2022

**Análisis Microbiológico**

N°	Ensayo	Resultado	Límite por g/ml	
			m	M
01	Coliformes (NMP/g)	43	$2 \times 10^2$	$10^3$
02	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	$26 \times 10^2$	10	$10^2$
03	<i>Listeria monocytogenes</i> (por 25 g)	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	---
04	<i>Salmonella</i> (por 25 g)	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	---

**Métodos de Ensayo**

FAO (1981). Manuales para el control de calidad de los alimentos. 4. Análisis microbiológico.

**Conclusión**

La muestra de "Queso de Viscapalca-01", analizada, NO CUMPLE con los requisitos microbiológicos establecidos en la RM 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

**Observación**

Muestra tomada en el ambiente de cocina.

Ayacucho, 25 de febrero del 2022.



Servicio Especializado en Análisis de  
Alimentos, Aguas y Medio Ambiente  
BIOTEKNIA S.A.C.  
*Graciela Cuba Torre*  
Brga. Graciela Cuba Torre  
C.B.P. N° 3283  
GERENTE

## Anexo 29-b. Resultados del análisis microbiológico



### INFORME DE ENSAYO N° 019-2022

SOLICITANTE : Yanina Martínez  
MUESTRA : QUESO DE VISCAPALCA-03  
PROCEDNCIA : Viscapalca-Pilpichaca (Huancavelica)  
PRODUCTOR :  
MUESTRA : 500 g  
F. DE SOLICITUD : 19.FEB.2022  
F. MUESTREO : 20.FEB.2022  
F. ANALISIS : 20.FEB.2022

#### Análisis Microbiológico

N°	Ensayo	Resultado	Limite por g/ml	
			m	M
01	Coliformes (NMP/g)	28	$2 \times 10^2$	$10^3$
02	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	$42 \times 10^3$	10	$10^2$
03	<i>Listeria monocytogenes</i> (por 25 g)	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	---
04	<i>Salmonella</i> (por 25 g)	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	---

#### Métodos de Ensayo

FAO (1981). Manuales para el control de calidad de los alimentos. 4. Análisis microbiológico.

#### Conclusión

La muestra de "Queso de Viscapalca-01", analizada, NO CUMPLE con los requisitos microbiológicos establecidos en la RM 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

#### Observación

Muestra tomada en el ambiente de cocina.

Ayacucho, 25 de febrero del 2022.



Servicio Especializado en Análisis de  
Alimentos, Agua y Muestras Ambientales  
BIOTEKNIA SAC

*Graciela Cuba Torre*  
Biga. Graciela Cuba Torre  
CSP N° 3263  
GERENTE

## Anexo 29-c. Resultados del análisis microbiológico



### INFORME DE ENSAYO N° 018-2022

SOLICITANTE : Yanina Martínez  
MUESTRA : QUESO DE VISCAPALCA-02  
PROCEDENCIA : (Muestra tomada en el ambiente de cocina - Viscapalca - Ancavelica)  
PRODUCTORA : Cenobia Huaswallo Jayo  
MUESTRA : 500 g  
F. DE SOLICITUD : 19.FEB.2022  
F. MUESTREO : 20.FEB.2022  
F. ANALISIS : 20.FEB.2022

#### **Análisis Microbiológico**

N°	Ensayo	Resultado	Limite por g/ml	
			m	M
01	Coliformes (NMP/g)	210	$2 \times 10^2$	$10^3$
02	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	$42 \times 10^3$	10	$10^2$
03	<i>Listeria monocytogenes</i> (por 25 g)	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	---
04	<i>Salmonella</i> (por 25 g)	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	---

#### **Métodos de Ensayo**

FAO (1981). Manuales para el control de calidad de los alimentos. 4. Análisis microbiológico.

#### **Conclusión**

La muestra de "Queso de Viscapalca-01", analizada, NO CUMPLE con los requisitos microbiológicos establecidos en la RM 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

#### **Observación**

Muestra tomada en el ambiente de cocina.

Ayacucho, 25 de febrero del 2022.



Servicio Especializado en Análisis de Alimentos, Aguas y Muestras Ambientales  
BIOTEKNIA SAC

*Graciela Cuba Torre*  
Dña. Graciela Cuba Torre  
CBP N° 3263  
GERENTE

## Anexo 29-d. Resultados del análisis microbiológico



**LABORATORIO BIOTEKNIA**  
Análisis de alimentos y bebidas

### INFORME DE ENSAYO N° 020-2022

SOLICITANTE : Yanina Martinez  
MUESTRA : QUESO DE VISCAPALCA-04  
PROCEDNCIA : Viscapalca-Pillichaca (Huancavelica)  
PRODUCTOR :  
MUESTRA : 500 g  
F. DE SOLICITUD : 19.FEB.2022  
F. MUESTREO : 20.FEB.2022  
F. ANALISIS : 20.FEB.2022

#### **Análisis Microbiológico**

N°	Ensayo	Resultado	Limite por g/ml	
			m	M
01	Coliformes (NMP/g)	11	$2 \times 10^2$	$10^3$
02	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	$44 \times 10^3$	10	$10^2$
03	<i>Listeria monocytogenes</i> (por 25 g)	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	---
04	<i>Salmonella</i> (por 25 g)	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	---

#### **Métodos de Ensayo**

FAO (1981). Manuales para el control de calidad de los alimentos. 4. Análisis microbiológico.

#### **Conclusión**

La muestra de "Queso de Viscapalca-01", analizada, NO CUMPLE con los requisitos microbiológicos establecidos en la RM 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

#### **Observación**

Muestra tomada en el ambiente de cocina.

Ayacucho, 25 de febrero del 2022.

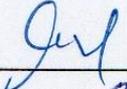
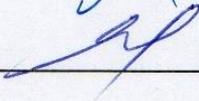


Servicio Especializado en Análisis de  
Alimentos, Aguas y Muestras Ambientales  
BIOTEKNIA SAC

*Graciela Cuba Ferrer*  
Bilga. Graciela Cuba Torre  
CBP N° 3283  
GERENTE

## ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, miembros del Jurado designado para el Acto público de Sustentación de tesis cuyo título es "PROCESO TECNOLÓGICO Y CARACTERIZACIÓN DEL QUESO DE VISCAPALCA, HUANCVELICA- PERÚ, 2021" presentado por la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial YANINA MARITZA MARTINEZ GARAMENDI, el cual fue expuesto el día viernes 18 de noviembre del 2022, en Merito a la Resolución Decanal N° 074-2022-UNSCH-FIQM/D de fecha 16 de noviembre del 2022 de fecha damos nuestra CONFORMIDAD a la tesis mencionada y declaramos al recurrente apto para que pueda iniciar las gestiones administrativas conducentes a la expedición y entrega del Título Profesional de Ingeniera Agroindustrial.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
HUAMANI HUAMANI Alberto Luis	06161943	
CHUQUI DIESTRA Saul Ricardo	32704170	

Ayacucho 21 de noviembre del 2022

**UNSCH****FACULTAD DE  
INGENIERIA QUÍMICA  
Y METALURGIA**ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N°009-2022-UNSCH-FIOM/EPIA**

La Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, emite la siguiente:

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD**

Que, habiendo recibido el requerimiento de CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD por parte del Asesor de Tesis Ing. Jack Edson Hernández Mavila se procedió a la evaluación de originalidad del archivo adjunto con el TURNITIN - UNSCH, de acuerdo a los criterios establecidos en el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU; cuyos resultados son:

Tesis PROCESO TECNOLÓGICO Y CARACTERIZACIÓN DEL QUESO DE VISCAPALCA, HUANCAVELICA- PERÚ, 2021

Nombre y Apellido : Bach. Yanina Maritza MARTINEZ GARAMENDI  
Identificador de entrega : 1971950470  
Fecha : 05-dic-2022 06:56a.m. (UTC-0500)  
Archivo :  
ROCESO\_TECNOLOGICO\_Y\_CARACTERIZACION\_DEL\_QUESO\_DE\_VISCAPALCA.pdf  
(2.45M)

Se expide la presente constancia de originalidad, con reporte del 21% de ÍNDICE DE SIMILITUD realizado con Depósito de trabajos estándar, a fin de proseguir con los trámites pertinentes; cabe señalar que los documentos del procedimiento se archivan en el repositorio documental de la Escuela.

Ayacucho, 05 de diciembre del 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia  
E. P. Ingeniería Agroindustrial

Dr. Ing. Saúl R. Chuqui Diestra  
Director

C.c.

ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
Av. Independencia S/N - Ayacucho  
Telf. 066-303496  
Correo: ep.agroindustrial@unsch.edu.pe

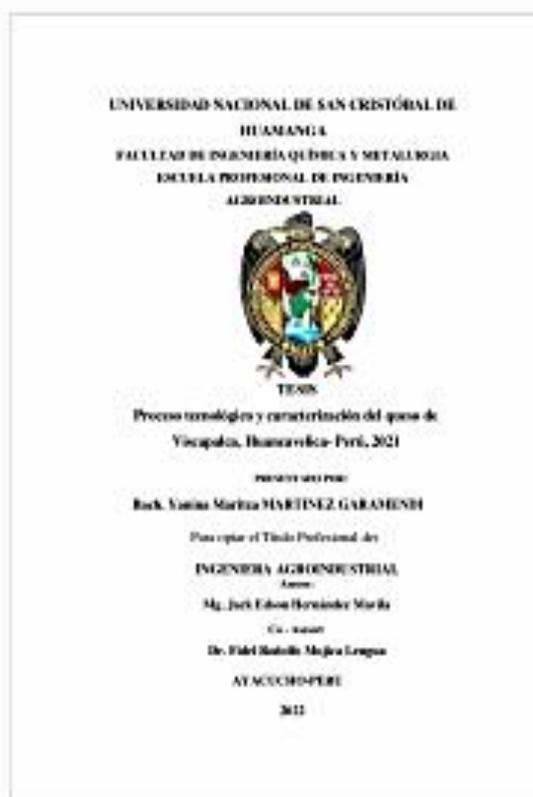


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Yanina Maritza Martinez Garamendi
Título del ejercicio:	Ingeniería Agroindustrial con depósito
Título de la entrega:	Proceso tecnológico y caracterización del queso de Viscapalc...
Nombre del archivo:	ROCESO_TECNOLOGICO_Y_CARACTERIZACION_DEL_QUESO_...
Tamaño del archivo:	2.45M
Total páginas:	81
Total de palabras:	16,028
Total de caracteres:	90,210
Fecha de entrega:	05-dic.-2022 06:56a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	1971950470



# Proceso tecnológico y caracterización del queso de Viscapalca, Huancavelica- Perú, 2021

*por Yanina Maritza Martinez Garamendi*

---

**Fecha de entrega:** 05-dic-2022 06:56a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1971950470

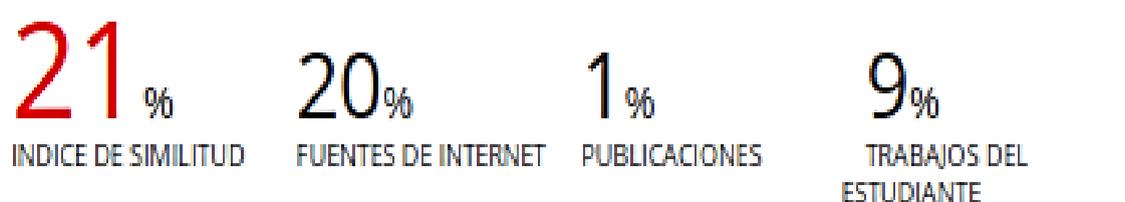
**Nombre del archivo:** ROCESO\_TECNOLOGICO\_Y\_CARACTERIZACION\_DEL\_QUESO\_DE\_VISCAPALCA.pdf  
(2.45M)

**Total de palabras:** 16028

**Total de caracteres:** 90210

# Proceso tecnológico y caracterización del queso de Viscapalca, Huancavelica- Perú, 2021

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://www.sian.inia.gob.ve">www.sian.inia.gob.ve</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://repositorio.unac.edu.pe">repositorio.unac.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
5	<a href="http://aprenderly.com">aprenderly.com</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://repositorio.esan.edu.pe">repositorio.esan.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

9	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="http://www.quesodeovejazacatena.com">www.quesodeovejazacatena.com</a> Fuente de Internet	1 %
11	<a href="http://www.scielo.org.pe">www.scielo.org.pe</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="http://alicia.concytec.gob.pe">alicia.concytec.gob.pe</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="http://repositorio.unica.edu.pe">repositorio.unica.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
14	<a href="http://www.iriartelaw.com">www.iriartelaw.com</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://vdocuments.es">vdocuments.es</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://www.saber.ula.ve">www.saber.ula.ve</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
20	Submitted to Colegio Salcantay	

	Trabajo del estudiante	<1 %
21	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://issuu.com">issuu.com</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://repositorio.ucss.edu.pe">repositorio.ucss.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://www.peru.com">www.peru.com</a> Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
29	<a href="http://repositorio.unsaac.edu.pe">repositorio.unsaac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://repositorio.espam.edu.ec">repositorio.espam.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo