

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“ELABORACIÓN DE QUESO SABORIZADO DULCE
Y TIPO SNACK EN EL CENTRO AGRONÓMICO
K’AYRA-CUSCO”**

Tesis presentada por la Bachiller en **CIENCIAS
AGRARIAS DANERI LIDIA ABARCA
CONTRERAS** para optar al Título Profesional de
INGENIERA ZOOTECNISTA

ASESOR:
Ing. Zoot. **DAVID L. CASTRO CÁCERES**

K’AYRA - CUSCO - PERÚ

2018

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con especial amor y gratitud a mi familia, a mis abuelos Santusa Sánchez, Lino Abarca, y Lucila Taipe, Zenón Contreras y de forma particular, a mis padres Lidia Ofelia Contreras Sánchez y Santos Abarca Taipe, quienes han sido pilares fundamentales en mi preparación como profesional, ya que con su constante apoyo, comprensión y sacrificio me ayudaron a prepararme, orientando mis aspiraciones con el afán de seguir siempre adelante, gracias a ellos he culminado con éxito una etapa más de mi vida.

A mis hermanos Zadan Abarca y Oscar Abarca contreras que son el motivo de seguir adelante y ser ejemplo para ellos.

Gracias a todos ellos por guiarme, en el camino de ser Ingeniero Zootecnista.

Daneri L. Abarca C.

“No se puede desatar un nudo sin saber cómo está hecho”

Aristóteles

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Alma Mater de ciencia y cultura.

- A la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Zootecnia, a todos los docentes quienes imparten sus sabias enseñanzas y experiencia profesional durante mi vida universitaria.
- Al Ing. Zoot. David Luciano Castro Cáceres, por su apoyo desinteresado en el asesoramiento del presente trabajo y por su amistad brindada y sus valiosas sugerencias y mucha sapiencia hicieron posible que el trabajo de tesis concluya de la mejor manera.
- A mis queridos amigos universitarios: Grober, Norma Feria, Medalit, Ayde “Charito”, Edmundo, Aracely, Lenyn, Gardenia, Andrea, Aydee B, Jhon “Pollito”, Raúl “San pedro”, Ivanot “copito”, Jionar, Carla, Percy Paucar, Rosa, y otros por fortalecer mi formación profesional.
- Tengo el agrado de mencionar la ayuda brindada de mis amigos y amigas; integrantes del Circulo de Estudios Investigación y Avance para el Desarrollo Pecuario Cusco, donde consolidamos una familia con muchos sueños y con ganas de superarse diariamente.
- Finalmente agradezco a los trabajadores del Centro de producción de Queso del Centro Agronómico K´ayra, sin quienes no hubiese podido concluir con el trabajo; de quienes me llevo recuerdos muy gratos e inolvidables.

INDICE

I. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

1.1. Objetivo general	4
1.2. Objetivos específicos	4
1.3. Justificación.....	5

II. REVISION BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes	6
2.2. La leche.....	7
2.2.1. Composición de la leche	8
2.3.1. Composición de los quesos.....	13
2.4. Quesos de pasta hilada.....	16
2.5.1. Comino (<i>Cominum cyminum L.</i>)	23
2.5.2. Orégano (<i>Origanum vulgare L.</i>).....	24
2.5.3. El pimentón o paprika (<i>Capsicum annum L.</i>).....	25
2.6. Snack o aperitivos	25
2.7. Evaluación de quesos	25
2.8. Características químicas del queso.....	29
2.8.1. Acidez.....	29
2.8.2. pH (Acidez activa - acidez real).....	29
2.9.1. Calidad de leche.....	29
2.9.2. Pasteurización de la leche para fabricación del queso.....	30
2.9.3. Conservante de queso	31
2.9.5. Edulcorante stevia	31
2.9.7. Coagulación de la leche	32
2.9.8. Moldeado y prensado de la cuajada.....	37

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ámbito de estudio.....	39
3.1.1. Ubicación política	39
3.1.2. Ubicación geográfica	39
3.1.3. Ubicación hidrográfica.....	39
3.1.4. Duración de la investigación.....	40
3.2. Materiales y equipos.....	40
3.2.1. Materiales.....	40
3.2.2. Equipo	40
3.2.3. productos biológicos.....	42
3.2.4. Material de análisis sensorial	42

3.2.5. Materiales para el control de mastitis	42
3.2.6. Materiales y equipo de escritorio.....	42
3.3. Método de investigación.....	43
3.3.1. Tipo y nivel de investigación.....	43
3.3.2. Diseño de investigación.....	43
3.3.3. Según su prolongación en el tiempo	43
3.4. Metodología de la investigación	44
3.4.1. Etapas de la investigación.....	44
3.5. De la evaluación del análisis sensorial del producto final.....	52
3.6. De las características	54
3.7. Para determinar las características organolépticas.....	56
3.8. De los evaluadores.....	57
3.9. Rendimiento	58
3.10. Determinación de la acidez a través del tiempo de conservación.	58
3.11. Del ambiente	58

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Protocolo para el queso de pasta hilada saborizada dulce y tipo snack.	59
4.1.1. Flujo de elaboración de queso saborizado dulce con inclusión de pasas/maní.....	59
4.1.2. Flujo de elaboración de queso tipo snack aromatizado con hierba, condimentos (orégano/pimienta/comino)	60
4.2. Queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas/maní.	61
4.2.1. Recepción de la leche	61
4.2.2. Filtrado	62
4.2.3. Acidificación con ácido acético glacial.....	62
4.2.4. Calentamiento de la leche	63
4.2.5. Adición de aditivos y cuajo	64
4.2.6. Reposo.....	68
4.2.7. Corte de la cuajada	69
4.2.8. Batido	69
4.2.9. Desuerado de la cuajada.....	70
4.2.10. Formación del hilado o malaxado.....	70
4.2.11. Adición de pasa y maní	71
4.2.12. Moldeado.....	72
4.3. Queso de pasta hilada tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (orégano/pimiento (paprika)/comino).....	72

4.3.1. Los procesos de recepción y filtrado de la leche:.....	72
4.3.2. Adición del cultivo lactico (SACCO <i>Lyofast</i>).....	73
4.3.3. Para acidificación,	74
4.3.4. Salado	74
4.3.5. Moldeado.....	76
4.3.6. Corte ovalado para snack.....	76
4.3.7. Aromatizado	77
4.4. Preferencias del queso saborizado dulce con inclusión de (pasas/maní) y tipo snack aromatizada con hierbas y condimentos (orégano/pimienta/comino) – adultos.....	79
4.4.1. Preferencia del queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní en adultos.....	79
4.4.2. Preferencia del queso de pasta hilada tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (orégano/pimienta/comino) en adultos	80
4.4.3. Preferencia del queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión pasas/maní en niños	81
4.5. Rendimiento del queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas y maní y queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (orégano/pimienta/comino).....	82
4. 5.1. Rendimiento del queso.....	82
4.5.2. Acidez a través del tiempo de conservación.	82
V. CONCLUSIONES	84
VI. RECOMENDACIONES.....	85
VII. BIBLIOGRAFIA.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proteína de la leche	8
Tabla 2. Requisitos físico-químicos de la leche cruda.	12
Tabla 3. Clasificación del queso de acuerdo al % de humedad.....	15
Tabla 4. Composición proximal de queso Oaxaca.....	20
Tabla 5. Puntaje organoléptico queso saborizado dulce con inclusión de pasas/maní – Adultos.....	53
Tabla 6. Puntaje organoléptico queso tipo snack aromatizado con yerbas, condimentos (Orégano/Pimiento/Comino) – Adultos.....	53
Tabla 7. Escala hedónica facial, para determinar las características organoléptico del queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní – Niños.....	54

Tabla 8. Resultado de las pruebas de estabilidad para la elaboración de quesos.	61
Tabla 9. Cantidad de colorante, edulcorante, conservante y cuajo.....	64
Tabla 10. Cantidad empleada de pasas y maní en el queso saborizado dulce ...	72
Tabla 11. Cantidad empleada del cultivo lactico.....	73
Tabla 12. Cantidad de sal empleada en la pasta hilada	75
Tabla 13. Pesos y cantidad promedio de los quesos para snack	77
Tabla 14. Porcentaje de Aceptación para el queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní (adultos).	80
Tabla 15. Porcentaje de Aceptación para el queso tipo snack (adultos).....	80
Tabla 16. Porcentaje de aceptación del queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas y maní-Niños.	81
Tabla 17. pH medidos a través del tiempo de conservación a los 3, 5, 7 y 15 días.	82

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Electrodo del peachímetro;	45
Fotografía 2. Lectura del pH inicial.....	45
Fotografía 3. Adición del reactivo en la raqueta.	46
Fotografía 4. Resultados de la prueba CMT (California Mastitis Test).....	46
Fotografía 5. Preparación y pre activación del cultivo láctico.....	47
Fotografía 6. Temperatura de la leche 21°C.	47
Fotografía 7. Ácido acético glacial	48
Fotografía 8. Colorante natural rojo.	49
Fotografía 9. Agregando ácido acético glacial;	62
Fotografía 10. pH de la leche 5.8.....	62
Fotografía 11. color de la cuajada;.....	65
Fotografía 12. Resultado de la intensidad del color (rorel DRAW).....	65
Fotografía 13. Conservante (sorbato de potasio);.....	66
Fotografía 14. Agregando sorbato de potasio a la leche.....	66
Fotografía 15. Agregando stevia directamente a la leche con la cuchara medidora.	67
Fotografía 16. Observación de la cuajada para realizar el corte.	69
Fotografía 17. Se procede al corte de la cuajada.....	69

Fotografía 18. Desuerado de la cuajada.	70
Fotografía 19. Agua hervida a 80°C;.....	71
Fotografía 20. Formación del hilado o malaxado.	71
Fotografía 21. Amasado y moldeado con inclusión de pasas y maní.	72
Fotografía 22. Queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní.	72
Fotografía 23. Inoculación del cultivo láctico en la leche.	73
Fotografía 24. Sal yodada de 250 gramos;.....	75
Fotografía 25. Agregado de sal a la pasta hilada.....	75
Fotografía 26. Moldeando la pasta hilada.	76
Fotografía 27. Queso de pasta hilada para queso tipo snack.	77
Fotografía 28. Resultados del corte ovalado.....	77
Fotografía 29. Queso de pasta hilada con inclusión de orégano.	78
Fotografía 30. Queso de pasta hilada con condimento pimienta	78
Fotografía 31. Queso de pasta hilada tipo snack con inclusión de comino.....	78

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Pesos promedios de las elaboraciones del queso saborizado dulce con inclusión de papas/maní.....	91
Anexo 2. Pesos promedios del queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (Orégano/Pimienta/Comino).....	91
Anexo 3. Pesos obtenidos en gramos, de los quesos saborizado dulce de pasta hilada sin inclusión de pasas y maní.	91
Anexo 4. Pesos obtenidos en gramos, de los quesos saborizado dulce de pasta hilada con inclusión de pasas y maní.....	91
Anexo 5. Pesos de la primera elaboración de los quesos tipo snack.	92
Anexo 6. Pesos de la segunda elaboración de los quesos tipo snack.	92
Anexo 7. Pesos de la tercera elaboración de los quesos tipo snack.....	93
Anexo 8. Pesos promedio de la elaboración de los quesos tipo snack.	93
Anexo 9. Cata utilizada para la evaluación de quesos saborizado dulce con inclusión de pasas y maní y queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (Orégano/paprika/comino).	94
Anexo 10. Preferencia según figuras de queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní (Escala hedónica facial) – Niños.....	95

Anexo 11. Resultado de la preferencia según propiedades de queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní- Adultos.....	95
Anexo 12. Resultado de la preferencia según propiedades de queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (Comino/Pimienta/Orégano)- Adultos ..	96
Anexo 13. Pesos obtenidos del queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní para realizar el rendimiento del queso.	96
Anexo 14. Degustación realizada con adultos en la Escuela Profesional de Zootecnia del queso saborizado dulce.	96
Anexo 15. Degustación del queso de pasta hilada tipo snack.....	97
Anexo 16. Degustación realizada con niños en la Institución Educativa N°800 – Humahuire - Tambobamba – Cotabambas - Región Apurímac	97
Anexo 17. Determinación del tiempo de conservación en los días 3,5, 7, 15 y 20 días.	98
Anexo 18. Lectura del pH al 3, 5, 7,15 y 20 días.....	98

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “ELABORACION DE QUESO SABORIZADO DULCE Y TIPO SNACK EN EL CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA-CUSCO”, se realizó en la Planta de Procesamiento de Quesos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Escuela Profesional de Zootecnia de la UNSAAC. Teniendo como objetivos, establecer los protocolos y elaborar un queso de pasta hilada saborizada dulce y tipo snack, determinando la preferencia, rendimiento y tiempo de conservación. Las etapas y proceso tuvieron lugar entre los meses de octubre y noviembre del año 2017, para este fin se utilizó 10 L de leche fresca de vacas de raza Brown Swiss. Los pesos obtenidos del queso saborizado dulce fueron de 153,79 g, 155,66 g; 154,56 g y 156,06 g, y para el queso tipo snack se obtuvo 152 unidades, con peso promedio de 3,5 g, y desperdicio total de 2,6 g. Seguidamente se ha realizado pruebas de preferencia de las características organolépticas del queso saborizado dulce con 70 panelistas, “percepción integral” con 79 %, “interior” 78 %, “exterior” 75 % y “textura”, “sabor-flavour” con 74 % y la segunda prueba se llevó a cabo con niños de 4 a 10 años de edad, a través del método hedónico facial, “me gusta muchísimo” con 85,42 %, “me gusta ligeramente” 14,58 % y para el queso tipo snack los parámetros “exterior” 80 %, “percepción integral” 79 %, “textura” 77 %, “sabor y flavour” 76 % y “olor” 75 %. El rendimiento obtenido del queso saborizado fue de 10,62 % y 10,78 % para el queso tipo snack y el tiempo de conservación se determinó 15 días. Concluyendo que los protocolos cumplen con lo propuesto, el grado de preferencia efectuadas por los jurados fue elevado para ambos tipos de queso, y el rendimiento obtenido se encuentra dentro de lo esperado (1:10) y la conservación para este tipo de queso considerado fresco es satisfactoria observándose una decoloración en el tiempo para el queso saborizado dulce.

INTRODUCCIÓN

El fin de un trabajo de investigación es aprender y adquirir experiencia y conocimientos que puedan ser aplicados y reproducidos, es así que nace la idea del presente trabajo para su ejecución en circunstancias en que los productos derivados de la leche se ha elevado la oferta con el tipo de quesos tradicionales (paria, andino, fresco), como es el caso de la producción de quesos del Centro Agronómico K'ayra, que compite en un mercado saturado y con productos de menor costo, es por ello se realiza este estudio para innovar, mejorar y buscar nuevas formas de diversificación de los productos derivados de la leche ya que la sociedad busca nuevas variedades de alimentos y de nuevas presentaciones que posean una fuente nutritiva de mayor calidad, la presente investigación enfoca estos cambios que la sociedad sugiere, ya que estos son consumidos por todos los estratos de la sociedad y con este el aroma y sabor de los quesos para su consumo con el agregado de productos tal es el caso del queso dulce con agregados de pasas y maní, este producto está enfocado a complementar los requerimientos nutricionales de la población infantil, como raciones en las loncheras constituyen la comida de mayor aporte proteico para un buen desempeño de las actividades escolares y físicas durante el día. El queso tipo snack con agregado de orégano, pimienta y comino, son pequeños bocadillos que pueden ser consumidos en ocasiones especiales, dándoles de esta forma nueva presentación y sabor, tal vez para consumidores exigentes, conociendo que en la industria de alimentos existe una relación entre la presentación y las propiedades gustativas del producto, aunque debemos tomar en cuenta que también la costumbre desempeña un papel importante en la industria de alimentos y con esta nueva presentación se contribuye a diversificar la industria quesera y mejorar los ingresos por esta actividad.

PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

En la actualidad la seguridad alimentaria es la principal preocupación de padres principalmente de las mamás, dando prioridad al uso de especies aromáticas de uso en la repostería, a fin de disminuir la dependencia y prevenir las consecuencias de una deficiente nutrición, principalmente en los niños como fuente nutritiva de esta manera reemplazando la comida chatarra por alimentos saludables como es el queso saborizado dulce y el queso tipo snack. Por tal motivo se debe buscar otros productos transformados (diversificar), haciendo uso de la tecnología disponible, a fin de obtener productos nutritivos de consumo inmediato, carentes de toxicidad y de fácil manipuleo. Es bien conocida la importancia que tiene en la gastronomía la pasas y el maní, en combinación con el queso dulce y el uso del orégano, pimienta y el comino para el queso tipo snack, dentro de la alimentación habitual de los pobladores adultos y niños; el uso de la mezcla del queso con estos subproductos en bocaditos o snack masificaría el consumo de los mismos por obtenerse un gran número y variedad de estos productos que además de ser divertidos y acompañar un momento agradable sirve para complementar parcialmente los refrigerios y en una reunión de adultos piquear los bocaditos mientras se espera acompañado por vino seco.

CAPITULO I

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

1.1. Objetivo general

Elaborar un queso de pasta hilada saborizada dulce y tipo snack en el centro agronómico K'ayra - Cusco.

1.2. Objetivos específicos

1. Establecer el protocolo para la elaboración de un tipo de queso de pasta hilada saborizada dulce y tipo snack.
2. Elaborar un queso de pasta hilada saborizada dulce con inclusión de pasas y maní.
3. Elaborar un queso de pasta hilada tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (orégano /pimiento (paprika)/ comino).
4. Determinar la preferencia en el consumo del queso saborizado dulce y tipo snack de pasta hilada en niños de 4-10 años y adultos.
5. Determinar el rendimiento de los diferentes tipos de queso de pasta hilada del queso saborizado dulce y tipo snack.
6. Evaluar el tiempo de conservación de los quesos de pasta hilada saborizado dulce y tipo snack.

1.3. Justificación

La producción de quesos constituye una de las actividades económicas para satisfacer las demandas energéticas y proteicas del hombre, brinda además una variada gama de material nitrogenado, grasas, calcio, fósforo, y vitaminas las cuales son reconocidos como saludables, la reunión de sabores en el queso garantiza grandes oportunidades en el mercado, siendo esta la razón de búsqueda de otras alternativas. Como objeto de investigación el queso de pasta hilada saborizado dulce y tipo snack, busca diversificar las formas de presentación, sabor o flavour, olor y textura diferente a las que ya existen, además de incrementar la preferencia del producto en el consumidor.

Es por tal razón mediante este trabajo queremos elaborar un queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas/maní y el queso de pasta hilada tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos orégano/pimiento/comino y aportar al desarrollo productivo de nuestra región y contribuir a la seguridad alimentaria; además de ofrecer a la población mayor variedad en cuanto a opciones y precios al momento de comprar quesos.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes

El uso de condimentos en quesos blandos más no en quesos semiduros, donde se sugiere el uso de condimentos en forma líquida. Con la intención de querer variar el uso del queso y romper la monotonía, de los quesos ligeramente ácidos y tiernos, granos de pimienta negra o cualquier otra especia en mayor o en menor abundancia, lo mismo se puede hacer con hierbas aromáticas secas para esto se le da el uso al tomillo, romero y albahaca dulce. (Black, 1980)

La inclusión de condimentos en la elaboración del tipo de queso experimental bajo las condiciones de trabajo, estos tienen una buena aceptación por el consumidor respecto a las características evaluadas, y los colorantes que modifiquen la presentación de los quesos, y realizar investigaciones con otras especias y de otro tipo de agregados como, especias molidas o en esencias. (Torres, 2000)

Usar Orégano y Ají en la elaboración de queso Mozzarella, ya que en la presente investigación presentaron los mejores resultados físico-químicos, microbiológicos y organolépticos. También en la evaluación organoléptica se determinó una mayor aceptación en cuanto a color, olor y sabor en los quesos elaborados mediante la utilización de Orégano y Ají. (Bustamante, 2012)

La aplicación de hierbas aromáticas y derivados de la carne en la elaboración de queso mozzarella, es una alternativa favorable para aumentar las opciones de consumo de las diferentes preparaciones de la gastronomía. (Cuenca, 2017)

El queso petit suisse, este producto hecho a base de fruta y leche ha sido el snack perfecto y preferido para niños y adultos desde hace muchos años. El queso tipo petit suisse es más parecido a un yogurt, pero es un queso hecho a partir de la cuajada de la leche de vaca, hoy en día las versiones son con menos grasa y con fruta. (PROFECO, 2004)

El snack de maíz enriquecido con harina de quinua y queso, es la más preferida por los jueces no entrenados (niños de 11 años) a través del análisis sensorial. (Roji, 2012)

La elaboración de un alimento tipo snack apanado y congelado a partir de queso mozzarella, mediante el estudio técnico, se demostró que es posible obtener un alimento tipo snack apanado y congelado a partir del queso mozzarella que cumpla con los requisitos sensoriales y nutricionales, respaldados por las pruebas y análisis realizados, ya que la acogida de este fue favorable. (Estrella, 2014)

La caracterización de snack de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) con incorporación de queso y orégano, las características sensoriales el aroma típico, sabor característico y firmeza presentaron un calificativo de bueno, pero en cuanto a la apariencia y el color las características con mayor aceptación son las muestras con incorporación de queso y orégano. (Tevez, 2017)

2.2. La leche

Se define como “secreción mamaria normal de animales lecheros obtenida a partir de uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior” y producto lácteo como: “producto obtenido a partir de la leche con la sola adición de aditivos alimentarios,

coadyuvantes de elaboración u otros ingredientes funcionalmente necesarios para el proceso de fabricación (Codex Alimentarius, 2001)

2.2.1. Composición de la leche

La composición de la leche determina su calidad nutricional, su valor como materia prima para la transformación en productos lácteos y muchas de sus propiedades. (Burgos, 2003)

➤ El agua

La fase dispersante, en la cual los glóbulos grasos y demás componentes de mayor tamaño se encuentran emulsionados o suspendidos. Las sustancias proteicas se encuentran formando un coloide en estado de sol, hidrófobo (caseína globulina) o hidrófilo (albumina), mientras que la lactosa y las sales se hallan en forma de solución verdadera (Agudelo, 2005)

➤ Proteínas de la leche:

La proteína es el componente químico más importante de la leche por ser necesaria para los mamíferos que dependen en las primeras etapas de la vida y puede dividirse en dos grupos: la caseína y proteínas del suero (Trujillo, Noriega, 2001)

Tabla 1. Proteína de la leche

FRACCION NITROGENADA %	VALOR MEDIO %	VALOR RELATIVO
Proteína total	3,20	--
Caseína	2,50	78,2
Proteína del suero	0,54	16,8
Beta lactoglobulina	0,27	--
Alfa lactoalbumina	0,12	--
Albumina sérica	0,025	--
Lactoglobulinas (lgs)	0,065	--
Proteosa – Peptona	0,060	--
Nitrogeno no proteico	0,16	5,0

Fuente: (Alais C. , 1985)

➤ **Caseínas**

Las caseínas, es su propiedad común de la escasa solubilidad a pH 4,6 (punto isoeléctrico), la cual es mucho menor que la de cualquier proteína del suero, lo que permite la separación entre unas y otras. Desde el punto de vista composicional, la marca de pureza de las caseínas es el enlace éster-fosfato; todas las cadenas poli-peptídicas de caseína tienen que ver, al menos uno de estos grupos por molécula, ninguna de las proteínas del suero lo tienen (Keating, 1999)

➤ **Lactosa**

Es el componente de la leche que se encuentra en mayor proporción (entre 4,5 y 5,0 %). Puede encontrarse en dos formas anoméricas que difieren, en su configuración esférica Alfa y Beta, estos anómeros tienen propiedades diferentes de solubilidad y rotación óptica específica. La lactosa no es tan dulce como otros azúcares corrientes (sacarosa, glucosa), su poder edulcorante es seis veces menor que el de la sacarosa. En la leche el sabor dulce de la lactosa está enmascarado por la caseína. (Walstra, 2001)

➤ **Minerales**

Los minerales representan alrededor del 0,7- 0,8 % del peso de la leche. Las cenizas tienen reacción alcalina mientras que la leche tiene reacción ácida. (Walstra, 2001)

➤ **Vitaminas**

En la leche se encuentran las vitaminas hidrosolubles (B1, B2, B6, B12 Y C) y las liposolubles (A, D, E y K). Además de su importancia nutricional en el queso, las

vitaminas juegan un papel en la actividad metabólica de los microorganismos del queso durante el proceso de maduración (Madrid, 1999)

2.2.2. Características físico-químicas de la leche

➤ Densidad específica

El termino densidad específica, en la forma en que se aplica a la leche significa el peso en volumen de agua al mismo grado de temperatura, la densidad específica del agua es 1 es decir 1 cm³ de agua a 4 °C pesa 1g; la densidad específica media de la leche a 4 °C es 1,032, lo que quiere decir que 1cm³ de leche a 4 °C pesa 1,032 g; en otras palabras, la leche es 1,032 veces más pasada que el agua. (Judking, 1989)

➤ Punto de congelación

El punto de congelación es de 31°F (-0,6 °C) variando muy ligeramente de acuerdo con el porcentaje de sólidos en la leche. (Judking, 1989)

➤ Punto de ebullición

La temperatura a la cual se efectúa la ebullición de una sustancia líquida. Cuando dicha sustancia comienza a ebullición o hervir no es posible aumentar más la temperatura, la cual se mantendrá constante y será siempre la misma para el mismo líquido. La leche hierve a una temperatura de 100,17 °C ligeramente superior a la del agua (100 °C) a la altura del nivel del mar. Es decir, 760 milímetros de mercurio (mm/hg) si la altura del lugar es mayor, es decir 740 mm/hg por efecto, la temperatura de ebullición del agua será 92 °C. (Amiot, 1991)

➤ **Índice de refracción**

El índice de refracción de la leche varía entre 1,330 y 1,3485 que es ligeramente superior al del agua, 1,3299. El índice de refracción mide el cambio de dirección de un rayo de luz de un medio a otro, por ejemplo, aire y leche. La refracción de la luz en una solución depende de la especie molecular presente y de sus concentraciones, siendo la refracción total una suma de las refracciones individuales producidas por los constituyentes de la solución. (Amiot, 1991)

➤ **Viscosidad**

La leche es un poco más viscosa que el agua, a causa de los sólidos en ella contenidos (Judking, 1989)

➤ **Acidez**

La acidez de la leche cruda entera natural es la sumatoria de la acidez de composición natural debido a la presencia de la proteína anfotérica 2/5 de la acidez natural, a la presencia de sustancias naturales (CO₂ y ácidos orgánicos), reacciones secundarias de los fosfatos, y la acidez desarrollada por la formación de ácido láctico por la intervención de microorganismos. (Amiot, 1991)

La acidez, es producida por el crecimiento de las bacterias ácido-lácticas; que transforman la lactosa en ácido láctico, acético y propiónico, ácidos grasos y acetona provenientes de la utilización de las grasas (Jaramillo, 1999)

➤ **pH (Potencial de Hidrogenión)**

La leche normal tiene un pH comprendido entre 6,6 a 6,8; como consecuencia de la presencia de caseína; ácido fosfórico y ácido cítrico. El pH no es un valor constante puede variar como consecuencia de la alimentación y periodo de

lactancia. Pero la variación es mínima y dentro de una misma especie. (Valdivia, 1992)

➤ **Grasa**

La grasa es insoluble en el agua se encuentra en la leche en forma de gránulos de grasa formando una emulsión. Para la elaboración de queso se debe tener una leche con 3 % de grasa mínimo, las sustancias proteínicas de la leche se dividen en proteínas y enzimas, estas sustancias están compuestas en aminoácidos. (Dubash, 1998)

➤ **Ceniza**

Indica que cuando la leche es sometida a un calor de combustión, deja como residuo una ceniza blanquecina. Esta ceniza está compuesta por una complejidad de minerales que son los mismos que existen en el cuerpo del animal. Los que se encuentran más o menos en cantidades considerables son; K, Na, Ca, Mg, Cl y fosfatos, citratos, sulfatos y bicarbonatos, encontrándose el Ca, P, S en partes combinadas con proteínas. (Oria, 1991)

Según la NTP 202.001 Norma Técnica Peruana, (1988) la leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos fisicoquímicos como vemos en la Tabla 02.

Tabla 2. Requisitos físico-químicos de la leche cruda.

REQUISITOS	LECHE PASTEURIZADA ENTERA
Materia grasa (g/100g.)	Mínimo 3.2
Sólidos no grasos (g/100g.)	Mínimo 8.2
Sólidos totales (g/100g.)	Mínimo 11.40
Acidez, expresada como ácido láctico	0.14 – 0.18
Densidad a 15°C (g/cm ³)	1.0296 – 1.0340
Ceniza total (g/100g.)	Máximo 0.7

Fuente: (NTP, 1988)

2.3. Queso

El queso es, en esencia, una forma concentrada de leche que se obtiene por coagulación de la caseína. Ésta atrapa a la mayor parte de la grasa y parte del azúcar de la leche (lactosa), del agua y de las proteínas del suero (albúmina y globulinas). La mayoría del agua y de las sustancias solubles en la misma se eliminan con el suero durante las manipulaciones que se efectúan con la cuajada. Todos los quesos se fabrican con leche, aunque no siempre procedente de vaca. La leche se coagula con ácido o con cuajo (renina) y del coagulo formado se separa el suero. Lo que suceda después determinará el tipo de queso (Farmacia, 2002)

2.3.1. Composición de los quesos

Los quesos son un derivado lácteo que, por su sistema de fabricación, (coagulación de la leche y eliminación del suero), son muy ricos en grasas y proteínas, mientras que su contenido en azúcares y sales es bajo. (Madrid, 1999)

➤ La caseína

La proteína más importante que aparece en el queso, y deriva de la palabra Caseus, que significa precisamente queso. Otras proteínas como la globulina y la albúmina escapan con el suero. El contenido en hidratos de carbono de los quesos está constituido por la lactosa o azúcar de la leche, que acaba transformándose en gran parte en ácido láctico por acción de las bacterias lácticas. Parte del ácido láctico se encuentra ligado al Calcio formando lactato cálcico. El suero arrastra casi toda la lactosa de la leche, por lo que, su presencia en los quesos es muy reducida. En cuanto a las sales minerales, su contenido oscila entre el 1,2 y el 4,5 %, siendo los más importantes Calcio, Fosforo y Hierro. (Keating, 1999)

2.3.2. Clasificación de los quesos

Desde el punto de vista del mercado y se basa sobre el contenido de grasa en quesos grasos (mayor en 42 % en grasa), quesos semigrasos (del 20 al 42 % en grasa) y quesos magros (menor del 20 % en grasa). Señala que hay 18 tipos de quesos y más de 400 nombres que los aplican a estos, pero pueden clasificarse en dos grupos: los duros y los blandos: entre los duros se tienen los muy duros que se clasifican con la presencia o no de ojos (Parmesano y Emmental), los semiduros se clasifican, por el tipo de fermento utilizado para la maduración, con bacterias (Andino y Tilsit) y hongos (Roquefort); en tanto que los quesos blandos se clasifican en: madurados por bacterias y hongos y los no madurados (Alais, 1980)

También se clasifican desde varios puntos de vista: por el tipo de leche (vaca, oveja, cabra, etc.), por el tipo de coagulación (cuajo, acidez y mixto), por el porcentaje de agua en duros con 38 %, semiduros con 40 % y blandos con 50 % de humedad; por el porcentaje de grasa en: grasos, semigrasos, y magros. (Gavilanez, 1991)

Existen más de 2000 nombres de quesos y unas 400 clases, sin embargo, es posible clasificarlos en cuatro grupos: blandos, semiblandos, duros y muy duros. También se los puede clasificar de acuerdo al animal del que provino la leche, de la composición química, del proceso de maduración o sabor del queso. También es posible clasificarlos en: queso de pasta dura, pasta firme consistente y pasta firme semiconsistente. Así como en quesos blandos, quesos no maduros, quesos de leche fermentada, quesos fundidos y quesos de pasta cocida. (Reevilla, 1996)

Clasifica a los quesos dependiendo a diversos criterios, independientemente del grupo en que estén, cada tipo responde siempre a las mismas características, indicando las siguientes clasificaciones: (Allada, 2000)

2.3.3. Otros tipos de queso

a. Quesos fundidos. Obtenidos por mezcla, fusión y emulsión, con tratamiento térmico, de una o más variedades de queso, con inclusión de sales fundentes para favorecer la emulsión. Pudiéndose añadir además leche, productos lácteos u otros, como hierbas aromáticas, salmón, anchoas, nueces, avellanas, ajo, etc. Cuando en la etiqueta aparece la leyenda “para untar” o “para extender”, el extracto seco total no llegará al 50 %.

b. Quesos de suero. Producto obtenido por precipitación por medio del calor, y en medio ácido, de las proteínas del suero del queso, para formar una pasta blanda. (Requesón, Ricotta).

c. Quesos de pasta hilada. La cuajada una vez rota se deja madurar en el mismo suero durante un tiempo para que adquiera la aptitud de hilatura como consecuencia de una desmineralización por pérdida de calcio de la masa sólida. Según la FAO, (2000) la clasificación de los quesos de acuerdo al porcentaje de humedad ver Tabla 03:

Tabla 3. Clasificación del queso de acuerdo al % de humedad.

Tipo	Humedad	Textura	Conservacion
Suave o fresco	45 a 75	Suave puede cortarse en rodajas	Unos días
Semiduro	35 a 45	Ligeramente desmenuzables	Unos meses
Duro	30 a 40	Muy denso, firme, algunas veces grumoso	Un año o mas

Fuente: (FAO, 2000)

2.4. Quesos de pasta hilada

Los quesos que han sido sometidos a una acidificación de la cuajada y por consiguiente a una desmineralización parcial de ella, para que al aplicarles calor ésta sufra un estiramiento dando lugar a lo que se conoce como pasta hilada, por la facilidad de formar hilos, cuando la cuajada se estira. Esta práctica es muy antigua, ya que el hombre trató de conservar por este método durante más tiempo, la cuajada, debido a la falta de medios de conservación y observó que al someterla al calor y al estiramiento la masa del queso tomaba otras características, tales como compactación y pérdida de humedad y por lo tanto duraba más tiempo que la cuajada inicial (Mejia, 1999)

La producción del queso tipo pasta hilada existen muchos procedimientos donde por lo general el queso se obtiene enzimáticamente por los procesos normales y luego se mantiene en suero caliente a 62 °C hasta alcanzar un pH 5,2 y seguidamente se plastifica a temperatura de (70 – 80 °C), en algunos casos se adicionan sales emulsionantes (citrato y polifosfatos de cadena larga), las cuales ligan el Ca y mantienen la grasa en estado de emulsión. (Lodoño, 2009)

2.4.1. Química del estiramiento

La relación del ácido láctico precedente de gérmenes iniciadores con el paracaseínato puede realizarse de dos formas:

$$\text{Paracaseínato dicálcico} + \text{ácido láctico} = \text{Paracaseínato monocálcico} + \text{Lactato cálcico}$$
$$\text{Paracaseínato monocálcico} + \text{ácido láctico} = \text{paracaseína libre} + \text{lactato cálcico}$$

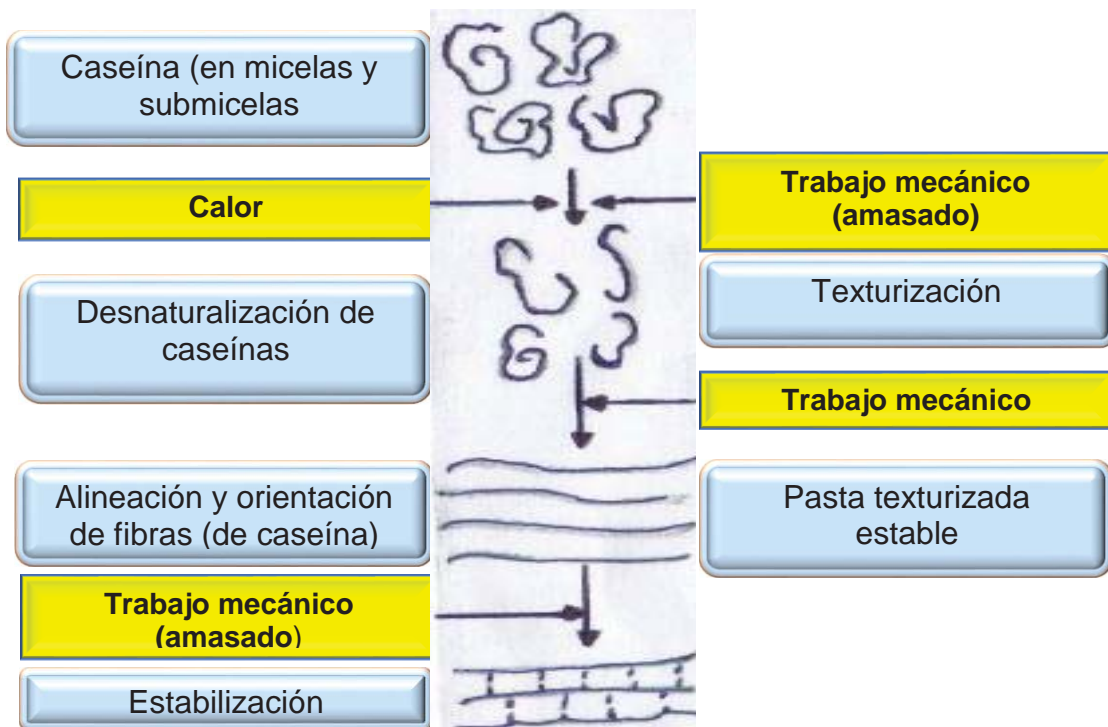
Cuando el ácido se produce en cantidades suficientes, el coágulo comienza a adquirir elasticidad (propiedad que se hace más notoria conforme aumenta la

acidez), ocasionándose la posibilidad de estirar considerablemente el coágulo con calentamiento, alargándose en grandes filamentos. Se presenta baja elasticidad cuando hay exceso de proteólisis. Cuanto más alta es la cantidad de sal, menor será la proteólisis y por lo tanto mayor la elasticidad de la masa (cerca del 1 al 3 % de la masa final), mejora la elasticidad de la masa porque hay un intercambio iónico calcio - sodio que resulta en una masa con mayor flexibilidad, porque el calcio es divalente y el sodio monovalente (una carga positiva), tiende a disminuir puentes entre el paracaseinato de calcio. (Lodoño, 2009)

Los factores que afectan la proteólisis, también afectan la separación de grasas, como por ejemplo usos de coagulantes muy proteolíticos, almacenamiento de curado muy prolongados, temperaturas altas de almacenamiento. (Granados, 2010)

Al someter la pasta al calentamiento o trabajo mecánico, las moléculas de caseína (α , β , κ , que forman parte de las micelas descalcificadas) sufren un rearrreglo estructural, durante el amasado y el ascenso de la temperatura por el aporte del agua caliente; provocando la desnaturalización de parte de las moléculas de caseína, alterando su conformación. (Mcmahon, 2005)

Diagrama 1. Principales fases durante la texturización de una cuajada para un queso de pasta hilada.



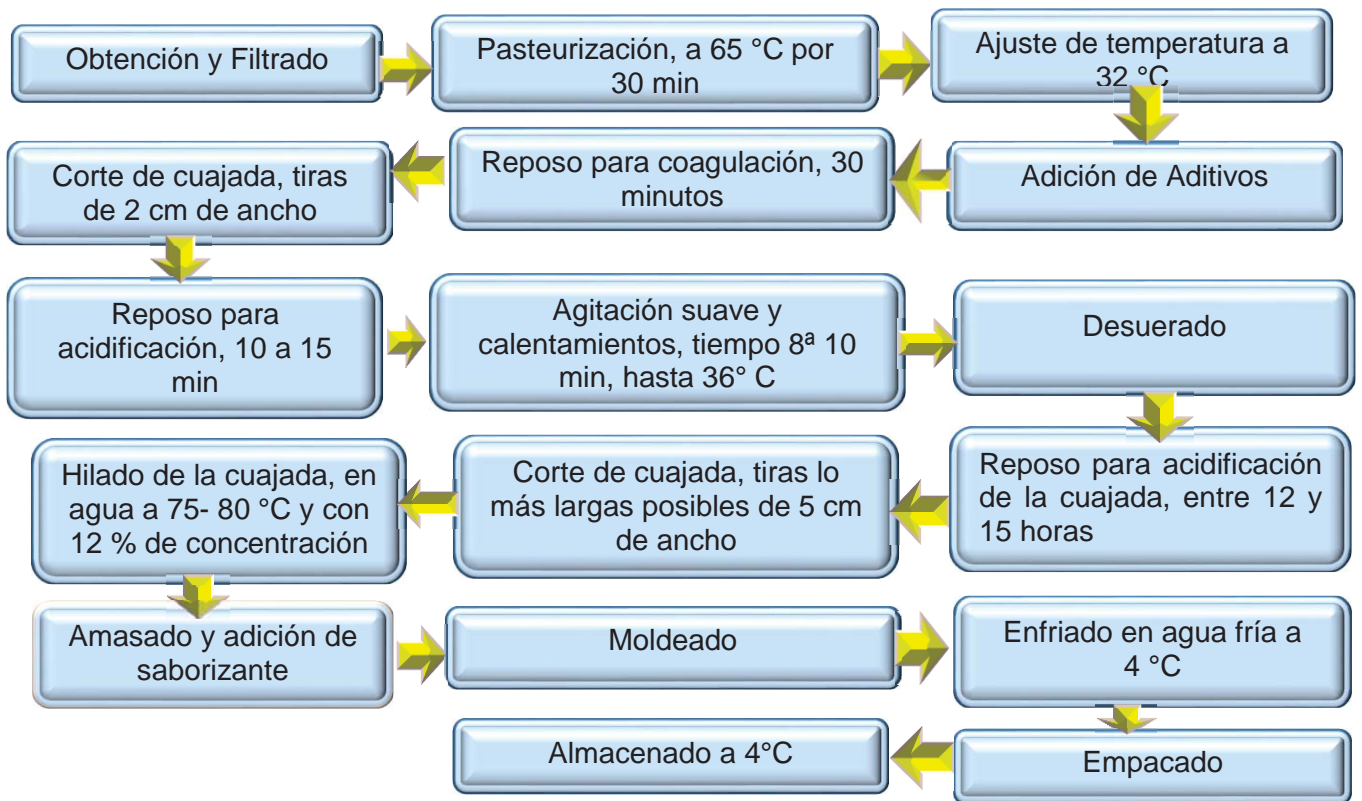
Fuente: (Villegas De Gante A. , 1993)

2.4.2. Tipos de queso de pasta hilada.

➤ Queso mozzarella.

La Mozzarella de Búfala Campana, es uno de los productos por excelencia de la gastronomía italiana, la más importante marca y Denominación de Origen Protegida del centro-sur de Italia. Conocida y exportada en todo el mundo, la mayor demanda proviene de Francia, Alemania, Estados Unidos, Gran Bretaña, Suiza y Japón. La mozzarella de búfala ha sido siempre un producto del centro y sur de Italia (Tutela, 1981)

Diagrama 2. Elaboración del queso mozzarella con leche de vaca.



Fuente: (Cuenca, 2017)

➤ Queso Oaxaca

Queso de pasta hilada elaborado con leche de vaca, cuya presentación es en bolas que se forman a partir del enredo de filamentos de queso. Este queso se identifica solo en México, donde se conoce también con el nombre de Quesillo y queso de hebra (SILVA, 2006)

El queso Oaxaca se define como un queso de cuajada suave y plástica, desmenuzable, de cuerpo firme, color blanco cremoso y sabor suave, ligeramente ácido. La característica principal su consistencia elástica, ya que la cuajada se puede moldear hasta darle una forma redonda y trenzada. Está clasificado como un queso fresco de pasta cocida, acidificado. (NOM-121-SSA1, 1994)

En la siguiente tabla 04 se observa la composición proximal del queso Oaxaca.

Tabla 4. Composición proximal de queso Oaxaca.

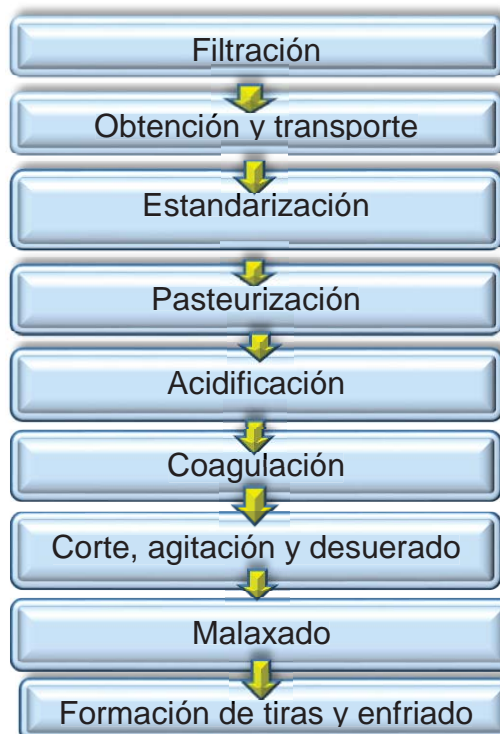
COMPONENTE	PORCENTAJE
Humedad	50,82
Grasa	22,4
Proteína	21,3
Ceniza	3,6
Lactosa	0,1

Fuente: (García, 2006)

a) Proceso de elaboración del queso Oaxaca

Proceso de elaboración del queso Oaxaca requiere de destreza y conocimiento, puesto que presenta ciertos puntos críticos cuyo control es indispensable; por ejemplo, la acidez adecuada de la leche, la acidificación de la cuajada. Se representa el diagrama de flujo de la elaboración de un queso Oaxaca tradicional. Ver diagrama de flujo 03 (Villegas De Gante A. , 1993)

Diagrama 3. Elaboración de queso Oaxaca.



Fuente: (PROFECO, 2004)

➤ Queso Asadero

El queso asadero es origen Chihuahua, México, el queso asadero se produce y se consume a lo largo del estado. Es un queso fresco de pasta hilada producido artesanalmente en esta región, principalmente en el municipio de Villa Ahumada.

El queso Asadero funde a partir de 60 °C; esto debido al pH ácido de su pasta (5,0 y 5,5). El queso Asadero tiene gran semejanza con el Queso Oaxaca en sus características; sin embargo, hay una diferencia está en el proceso de elaboración. Mientras que en el proceso del queso Oaxaca se utiliza agua caliente para fundir la pasta, el queso asadero es fundido en su propio lactosuero. (Villegas De Gante A. , 1993)

➤ Queso Provolone

Queso italiano pertenece, como el Mozzarella, a la clase de quesos de pasta hilada. La leche entera se pasteuriza a 72 °C durante 16 segundos y se enfría hasta 32 °C. Se llena la cuba y se efectúan las siguientes operaciones. Se adiciona el 1,5 % de un cultivo de *Lactobacillus bulgaricus*. Enseguida, por cada 1 000 L de leche, se agregan 450 g de pasta de renina diluida en agua, se agita la mezcla durante 5 minutos. Luego se tapa la cuba y se mantiene la temperatura a 32 °C durante unos 20 minutos. Esta temperatura se mantiene hasta que la acidez haya alcanzado el 0,16 %. La cuajada se deja sedimentar y se escurre el suero. Se deja un hueco central en la cuajada. La cuajada se corta en bloques de aproximadamente 15 cm de ancho. Los bloques se voltean cada 15 minutos hasta que el suero, que sale de la cuajada, tenga una acidez de 0,6 % y la cuajada un pH de 5,1. La acidificación en la cuajada tomará aproximadamente 2 horas. Las tiras de cuajarla se sumergen en agua a una temperatura de 82 °C (Meyer, 2001)

➤ **Queso capa**

El queso capa elaborado en el Municipio de Mompo (Bolívar, Colombia) es un producto artesanal que pertenece a la familia de los quesos de pasta hilada donde la cuajada, previamente acidificada, se somete a un amasado en caliente que permite plastificarla de tal forma que pueda formar bandas a su vez constituidas por estructuras alineadas que se pueden separar como “hilos” (Granados, 2010)

La textura característica de los quesos de pasta hilada puede explicarse, por el rearrreglo estructural que las moléculas de caseína (α , β , κ , que forman parte de las micelas descalcificadas) sufren al someterse la pasta a calentamiento y trabajo mecánico. Este, desarrollado durante el amasado, y el ascenso de temperatura por el aporte de agua caliente, provocaría la desnaturalización de parte de las moléculas de caseína, alterando su conformación β -placa y α -hélice. (Villegas De Gante A. , 2004)

Diagrama 4. Elaboración de Queso Capa.



Fuente: (PROFECO, 2004)

2.5. Adición de aromatizantes y saborizantes

(SCOTT, 1991), los grupos de sustancias aromatizantes y saborizantes que en ocasiones se adicionan al queso, son los siguientes:

- a. aquellos que adicionan para impartir un especial sabor o aroma, tales como hierbas o especias
- b. aquellas que poseen un valor nutritivo por si mismo (jamón, verduras, etc.) que suelen adicionarse a determinados quesos base como el cottage, las cuajadas lácticas, etc.

Las especias que a veces se mezclan con la cuajada o se distribuyen sobre la corteza del queso son las siguientes:

Clavo	-	<i>Syzygium aromaticum</i>
Comino	-	<i>Cominum cynminum</i>
Canela	-	<i>Cinnamomum caeylanicum</i>
Jengibre	-	<i>Zingiber officinale</i> Rosc.
Nuez moscada	-	<i>Myristica fragans</i>
Anís	-	<i>Pimpinella anisum</i> L.
Pimienta negra	-	<i>Piper nigrum</i>
Pimiento	-	<i>Capsicum</i> sp

2.5.1. Comino (*Cominum cyminum* L.)

Origen; Es originaria del Norte este de África y Asia menor.

Descripción: Especie herbácea anual, pertenece a la familia las Umbelíferas, con tallo erecto, glabro, ramificado y alcanza una altura de 20 - 40 cm, posee hojas alternas, glabras, multifoides y con flores pequeñas de color blanco- rosado, agrupados en umbelas compuestas. El fruto es un diaquenio constituido por 2

nericarpios unidos, lanceolados, con una superficie que consta de pelos color marrón Amarillento.

Parte útil; Se emplea los frutos maduros y secos, son de olor fuerte aromático y característico, el sabor es cálido picante y poco agradable, contiene aceites esenciales, grasas y taninos, goma, resina y sustancias albuminoides y otros. (SCOTT, 1991)

2.5.2. Orégano (*Origanum vulgare* L.)

Origen; Es originaria de Europa Central y Asia central.

Parte Útil; Las hojas y sumidades floridas desecadas, de olor aromático, agradable y sabor, algo amargo, contiene aceite esencial, sustancias tánicas y un principio amargo, goma, resina, etc. La esencia es un líquido de color amarillo hasta pardo, cuyos componentes principales es el carvacrol, también se halla timol, terpenos, etc.

Cosecha; Esta se realiza cuando las plantas están en floración, se corta a varios centímetros sobre el nivel del suelo, al año pueden realizarse 2: primavera y verano.

El orégano comprende varias especies de plantas que son utilizadas con fines culinarios, siendo las más comunes el *Origanum vulgare*, nativo de Europa, y el *Lippia graveolens*, originario de México. El orégano tiene una buena capacidad antioxidante y antimicrobiana contra microorganismo patógenos como *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, entre otros (Cuenca, 2017)

2.5.3. El pimentón o paprika (*Capsicum annum L.*)

Origen; Originario de América del sur, concretamente del área de Perú cultivándose en la costa norte, centro y sur de nuestro país y en Bolivia

Descripción; Planta anual herbácea, sistema radicular pivotante provisto y reforzado de un número elevado de raíces adventicias. Tallo de crecimiento limitado y erecto, con un porte que en término medio puede variar entre 0,5 – 1,5 m. Cuando la planta adquiere una cierta edad los tallos se lignifican ligeramente hojas lampiñas, enteras, ovales o lanceoladas con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo o poco aparente. Las flores poseen la corola blanquecina, aparecen solitarias en cada nudo y son de inserción aparentemente axilar. **Maroto, (1986).**

a) Usos de Páprika Molida; Saborizante y materia prima para la extracción de oleorresina. Característica: Granulometría según requerimiento del cliente
Saborizante: 110-250 Grados Asta Extracción de Oleorresina: 200 - 350 Grados
Asta Contenido de Humedad: 12 %

2.6. Snack o aperitivos

Los snack o aperitivo han tenido una gran importancia en la dieta de todas las personas, siendo utilizados como fuente de energía y en momentos para calmar la ansiedad del hambre. Existen un sin número de variedades, entre estos derivados del maíz, papa, trigo, arroz, y frutos secos como nueces, avellanas, pistachos, etc. **(Romo, 2012)**

2.7. Evaluación de quesos

La ciencia de la evaluación sensorial es un medio para medir y analizar la relación entre las características sensoriales de un alimento (las percibidas por los

sentidos de la vista, gusto, tacto, olfato y oído) y su presencia por el consumidor, utilizando panelistas expertos se puede obtener información más detallada en un lenguaje más amplio de termino que engloben los conceptos de gusto – aroma, apariencia y textura de quesos. **(Lawlor et al. 2000)**

La influencia del color de los alimentos en la respuesta del consumidor, es decir, en el grado de aceptación o rechazo, está ampliamente demostrada por el uso extendido de colorante. (Duran, 2015)

2.7.1. Características organolépticas del queso

Señala que la calidad organoléptica del queso, se refiere a los atributos que posee. El análisis sensorial o cata es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos, utilizando al hombre como instrumento de medida. **(Morales, 1994)**

a). Apariencia

que la apariencia es el conjunto de atributos que se aprecian con la vista. Tienen en cuenta las propiedades visuales, tanto externas (Forma, Corteza), como internas del queso (Abertura, Color). (Chamorro, 2002)

Apariencia externa

la evaluación de la apariencia externa del queso, consiste en el examen visual de la muestra de queso, en los que se consideran los atributos de forma, tamaño, peso y corteza. (Coste, 2005)

Apariencia interna

- Color: tono/matiz
- Intensidad

- Uniformidad
- Brillo/mate
- Ojos

b). Consistencia/textura

Propiedad de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación.

(Condori, 2010)

Las consideraciones respecto a la textura del queso son:

- **Firmeza:** Resistencia a la deformación al masticado. Debe realizarse sin que se llegue a la ruptura. En general los productos elásticos son poco firmes.
- **Elasticidad:** Es la rapidez de recuperación de la forma luego de una deformación.
- **Adherencia:** Es el trabajo necesario que hay que realizar con la lengua para despegar el queso del paladar y dientes. Los productos pastosos suelen ser adherentes. Los quesos de alta humedad son más adherentes.
- **Cohesividad:** Mide el grado de deformación de un alimento antes de romperse, un alimento puede romperse sin ser deformado o luego de una cierta deformación, si se rompe sin ser deformado decimos que es frágil, friable (desmenuzable fácilmente).
- **Friabilidad:** Capacidad de producir trozos más pequeños desde el principio de la masticación. Un producto friable suele tener cierta firmeza y fragilidad, en todo esto tiene mucho que ver la evolución de la humedad del queso, en la mayoría a medida que aumenta la maduración van perdiendo humedad y por lo tanto van aumentando su dureza, se tornan menos elásticos y más friables.
- **Solubilidad:** fundido de la muestra con la saliva.

- **Humedad:** Percepción de la humedad o sequedad del queso en la boca. Todos estos descriptores pueden ser evaluados cuantitativamente o cualitativamente mediante escalas con productos de referencia

c). Olor

El olor o aroma es la propiedad organoléptica percibida por el órgano olfatorio al interactuar con ciertas sustancias volátiles.

Si bien ambos son percibidos al momento en que un compuesto volátil toma contacto con los receptores olfatorios ubicados en la parte superior de la nariz, olor y aroma se diferencian en el momento del recorrido que debe realizar el compuesto volátil hasta alcanzar dichos receptores (Condori, 2010)

d). Sabor y flavour.

El sabor o gusto, es la sensación percibida en la lengua durante la masticación. Los sabores fundamentales son: dulce, salado, ácido y amargo. (Gonzales, 2005)

Flavour de acuerdo, al British Standard Institution se define como: “la combinación del sabor y el olor, puede estar influenciada por las sensaciones de dolor, calor, frío y sensaciones táctiles”. (Hernandez, 2005)

e). Impresión global

Al final de la cata, el catador tiene a veces necesidad de dar una impresión general del producto catado, es decir, de sintetizar ciertas sensaciones y resumirlas, para poder así memorizar mejor el producto. Esta imagen sensorial se concretará con el empleo de descriptores de estado que resumirán varias propiedades ya medidas con antelación. (Chamorro, 2002)

2.8. Características químicas del queso

2.8.1. Acidez.

La acidez después de la fabricación sube a su máximo en las primeras horas o días según el queso, y baja después porque el ácido láctico se combina poco a poco con el calcio y sales tampón existentes en el queso. En general, la acidez alcanza el límite que las bacterias toleran y después se mantienen porque los microorganismos sólo producen más ácido a medida que el ácido producido anteriormente se va combinando con los alimentos tampón o tope (Keating, Rodriguez, 1999)

Las bacterias productoras de ácido pueden desarrollarse hasta un pH de 4,1 a 4,4, mientras que las bacterias anaerobias de putrefacción no pueden multiplicarse al pH de 5,5 o inferior y, por otro lado, el límite más bajo de desarrollo para los esporulados formadores de gas es el pH superior a 4,9.

2.8.2. pH (Acidez activa - acidez real)

El pH alcanza su mínimo entre 24 horas a dos o tres días, y después va subiendo. Los quesos de poca acidez presentan en los primeros días un pH de 5,1 a 5,3. Los quesos medio ácidos presentan un pH de 5,0 y los quesos ácidos pueden presentar un pH 4,8 a 4,9 y de 4,5 (Keating, 1999)

2.9. Procesos para la elaboración de queso

2.9.1. Calidad de leche

Leche de calidad es aquella que se encuentra libre de microbios y de sustancias extrañas además de poseer todos los elementos nutritivos propios. (Flores, 2015)

Debe contener además la cantidad y calidad apropiadas de sólidos (grasa, proteínas, lactosa, y minerales).

- Debe poseer además una mínima carga microbiana, libre de bacterias u hongos causantes de enfermedades y toxinas.
- Finalmente, y quizá lo más importante: debe estar libre de residuos químicos e inhibidores como los antibióticos.

2.9.2. Pasteurización de la leche para fabricación del queso

La leche, a la salida de la ubre sana, contiene muy pocos microorganismos, pero después a consecuencia del manejo se va contaminando con los microorganismos predominantes en el medio algunos de los cuales son perjudiciales y otros son gérmenes normalmente usados en la fabricación de queso (Keating, Rodríguez, 1999)

En realidad, la pasteurización permite:

- Obtener quesos con sabor y aroma más puro, aunque menos característico y del grado de los productos de la más alta calidad en zonas tradicionales.
- Destruir el 100 % de las bacterias patógenas y 99 % de las bacterias saprofitas.
- Destruir las bacterias del grupo coli, las levaduras y las enzimas de la leche.
- Controlar más fácilmente los métodos de producción y la velocidad de maduración.
- Producir queso estandarizado todo el año.
- Madurar el queso a temperatura más alta que la usada para queso de la leche cruda.
- Obtener productos de más larga conservación.

- Aumentar ligeramente el rendimiento.
- Disminuir apreciablemente la producción de queso de inferior calidad.

2.9.3. Conservante de queso

El sorbato de potasio o margarina, impide la aparición de moho y manchas, evita el enranciamiento, el desdoblamiento microbiano de grasas y la saponificación, garantiza que los quesos posean una calidad uniforme y prolongada, evitando pérdidas por levaduras y mohos, también en el proceso de maduración y que brinda protección contra micotoxinas, se agrega entre 0,06 a 0,1 % de sorbato de potasio (expresado como ácido sórbico) en el queso fundido. (Fangjia, 2009)

2.9.4. Colorante de queso

Para dar un aspecto más atractivo a la masa del queso, en algunas variedades se acostumbra adicionar un colorante a la leche y se utiliza un colorante a base de semilla de anato o achiote (*Bixa Orellana*) que existe en los países tropicales. La semilla es blanca en el interior, pero está cubierta por una delgada capa altamente coloreada (Keating, 1999)

2.9.5. Edulcorante stevia

Esta planta tiene excelentes propiedades edulcorantes y medicinales, destacando su acción antidiabética. Los extractos refinados de stevia, polvo blanco conteniendo 85 - 95 % de steviósido, son 200 a 300 veces más dulces que el azúcar. La stevia endulza más y sin los efectos negativos que produce el consumo de azúcar blanca, esto hace que stevia sea un buen sustituto natural, completamente seguro para los diabéticos (Grupo stevia, 2006)

La hierba stevia (*Stevia rebaudiana*) se ha usado tradicionalmente como un endulzante natural en Sudamérica, y desde hace más de 20 años en Japón. Se obtiene por la cocción y el machacamiento de las hojas, lo que permite obtener un extracto que contiene glucósidos de steviol (stervósidos (Calzada, Ruiz, 2013)

2.9.6. Cultivos lácticos

Menciona que antes de que se realizará la aplicación de la microbiología a la industria alimentaria, los productos lácteos eran producidos solamente por fermentaciones naturales condicionadas por el medio ambiente y condiciones locales. (Keating, 1999)

Usos de los cultivos lácticos

Los cultivos de uso universal son bacterias que fermentan la lactosa con producción de ácido láctico y, generalmente, se usan mezclados con bacterias que fermentan el ácido cítrico y citratos con producción de elementos de aroma, estas bacterias productoras de aroma producen ácido acético, anhídrido carbónico, diacetil en ciertas condiciones y acetoína que, aun en los quesos, influye en el gusto. También entre las bacterias lácticas puras se usa especialmente el *Streptococcus lactis* y el *Streptococcus cremoris*, el desarrollo del ácido que promueve la acción del cuajo y la sinéresis (contracción coloidal), mantener la fermentación láctica de la cuajada durante todo el tiempo necesario y asegurar el pH característico del queso (Keating, Rodriguez, 1999)

2.9.7. Coagulación de la leche

El momento clave en la elaboración del queso; durante esta fase se produce la formación de un coagulo de caseína como consecuencia de la adición del cuajo;

la coagulación de la leche también se puede dar por la adición de ácidos hasta alcanzar el punto isoeléctrico de la caseína (pH 4,6 y 4,7 (Jeanet, 2005)

➤ **Sinéresis de la leche**

La sinéresis viene a ser la fuga del lacto suero, fenómeno que consiste en la contracción espontánea de un gel con separación de parte del líquido, este es un factor clave en la fabricación de queso y repercute directamente en el rendimiento del queso. (Alcazar Del Castillo, 1997)

➤ **Acidez de la leche:** La acidez de la leche actúa favorablemente activando la eficiencia del cuajo (Quimocetina) y liberación de los iones de calcio de los compuestos solubles coloidales. Por esto, cuanto más alta es la acidez, más rápidamente se verifica la coagulación por el cuajo y más consistente será la cuajada, pero la cuajada que da menos mineralizada con la acidez alta y el queso podrá quedar menos plástico.

➤ **Concentraciones de las sales de calcio:** como se vio, la presencia de sales de calcio en forma de iones libres (es necesaria para conseguir una acción efectiva del cuajo y para la producción de una cuajada de buena consistencia. La adición de sales de calcio a la leche facilita la coagulación, mejora el rendimiento y acelera de cierto modo la salida del suero y determina una mejor retención de la grasa y otros sólidos.

➤ **Concentración de caseína y fosfato de calcio coloidal:** Para las concentraciones de caseína, encontramos normalmente en la leche la presencia de fosfato de calcio coloidal es esencial para la formación de una cuajada normal uniforme y de buena consistencia. El fosfato coloidal actúa

sensibilizando las partículas de caseína para la precipitación por los iones de calcio.

Las leches más ricas en caseína, cuajan más fácilmente y forman mejores cuajadas. La dilución de la leche disminuye la eficiencia de coagulación y lo mismo pasa con altos porcentajes de grasa.

La homogenización disminuye la tensión de la leche, porque aumenta la dispersión de la grasa.

- **Temperatura de la coagulación:** La eficiencia máxima de un cuajo se realiza a temperaturas de 40 °C a 42 °C, y por otro lado bajo 10 °C y sobre 65 °C, el cuajo no llega a cuajar. La eficiencia del 100 % del cuajo es a una temperatura de 40 °C a 42 °C, los límites normales de trabajo para la mayor parte de los quesos son de 28 °C y 35 °C; por este medio se trata de obtener una coagulación más lenta, una cuajada más suave, de acuerdo con el tipo de queso y, por otro lado, como esto permite utilizar cantidades mayores de cuajo se obtiene una cierta aceleración de la maduración. Por regla, los quesos blandos requieren una temperatura de coagulación baja, mientras que los quesos duros necesitan temperaturas más elevadas.
- **Calentamiento:** La leche cruda cuaja más rápidamente y forma una cuajada más firme y uniforme que la leche calentada. La cuajada de la leche calentada es menos firme y tiene tendencia a retener más suero y a drenar en forma menos eficiente porque la sinéresis es perjudicada.
- **Enfriamiento:** La leche cruda mantenida a temperaturas bajas, bajo 10 °C se vuelve progresivamente menos sensible a la acción del cuajo. Esta

disminución de la sensibilidad tanto más evidente cuanto más baja es la temperatura es más largo el periodo de almacenamiento.

Una leche que es mantenida a 40 °C durante 24 horas y es calentada a la temperatura de coagulación, cuaja más lentamente y forma una cuajada más suave que una leche que no fue enfriado.

- **Características de la cuajada formada por acción del cuajo:** La cuajada producida por el cuajo es bastante elástica y bajo ciertas condiciones de temperatura y de acidificación tiene la propiedad de contraerse (sinéresis).

La textura es homogénea con aspecto y consistencia de un “flan” la cuajada por acción del cuajo retiene gran parte de las sales insolubles de la leche, mientras que en la cuajada por ácido, las sales insolubles son transformadas en sales solubles por acción del ácido y se convierten en suero; esto significa que la cuajada por el cuajo es más mineralizada que la cuajada del ácido y por tanto retiene más elementos de equilibrio del pH, impartiendo al queso una textura más elástica y flexible.

- **Técnicas de uso del cuajo:**

Los quesos con más grasa necesitan más cuajo o más alta temperatura de coagulación.

- Verificar con exactitud la cantidad de leche
- Verificar rigurosamente la temperatura de la leche
- Medir la cantidad exacta del cuajo
- Colocar el cuajo en un recipiente de cantidad conveniente, bien limpia, ya que un detergente o un colorante puede disminuir la fuerza del cuajo.

- Agregar al cuajo un poco de sal, para facilitar la dilución.
- Agregar al cuajo unas 40 o 50 veces su volumen en agua limpia y pura. Esta dilución facilita y asegura una buena distribución del cuajo de la leche.
- Agitar y remover la leche a la temperatura necesaria y agregar la solución de cuajo a través de toda la tina.
- Continuar removiendo la leche durante 4 o 5 minutos.

1. Corte de cuajada: El corte de la cuajada se hace por medio de liras, estas son rectangulares de metal cruzadas por una serie de alambres de acero inoxidable colocadas a espacios regularmente distanciados. Algunas técnicas acostumbran primero a cortar en cubitos más grandes y en seguida con una tira más pequeña, aplican otro corte en forma más rápida para regularizar el grano y disminuir su tamaño.

El grado de división depende de la intensidad del desuerado y la cuajada se divide en granos pequeños y grandes, en el primer caso se produce un queso compacto y de más duración que en el segundo caso.

2. Calentamiento de la cuajada: Después de dividir la cuajada, se procede a calentar con la finalidad de retraer el coagulo y activar la separación del suero.

Para conservar el grano individualizado y evitar que se apelmace formando granos y se pierda el ritmo del desuerado, es necesario mantener al grano en constante movimiento por medio de agitación. Esta agitación que debe ser lenta al principio, va aumentando de velocidad, a medida que la densidad y consistencia del grano aumenta.

3. Desuerado: Al terminar el calentamiento y el trabajo adecuado de la cuajada, y cuando el grano presenta la consistencia y características apropiadas a cada tipo

de queso, se interrumpe la agitación y se deja al grano bajar al fondo de la tina para enseguida empezar el desuerado.

La interpretación de los signos que marcan el momento en que se debe dar por terminado el trabajo del grano es de los momentos más delicados en la fabricación del queso, por cuanto si se interrumpe el trabajo antes de que el grano adquiriera la consistencia, humedad y acidez apropiadas, el queso quedará con demasiada humedad, muy blanco y posiblemente con una acidez exagerada y con textura futura friable al contrario si se tarda demasiado, el queso quedara seco y duro.

2.9.8. Moldeado y prensado de la cuajada

El moldeado tiene por finalidad dar al queso determinada forma y tamaño, de acuerdo a sus características a la tradición y exigencia del mercado. Las formas de los quesos pueden ser: cuadrada, circular, rectangular, prismática; los moldes a emplearse pueden ser: de madera, metal, plástico o paja. El prensado tiene por objeto separar más otro poco de suero, compactar la masa uniendo el grano e imprimir al queso al formato deseado. (Keating, Rodriguez, 1999)

2.9.9. Salazón

La operación de agregar al queso cloruro de sodio, con la finalidad principal de impartir cualidades de sabor que lo hace más apetecible, dar al producto mayor conservación; inhibir o retardar el desarrollo de microorganismos indeseables; seleccionar la flora normal del queso. Se puede hacer de tres formas:

- Agregando sal a la cuajada o salazón en pasta.
- Frotando la superficie de los quesos con sal o salazón seca.

- Colocándolas en una solución de sal, procedimientos que industrialmente se denomina salazón de salmuera.
- Resumiendo, la acción de sal, se puede deducir que es insuficiente, el queso resultara pastoso, de cuerpo frágil, textura abierta y fermentación anormal; Si por el contrario es excesiva la cantidad de sal, el queso tendrá cuerpo duro, su fermentación será muy lenta y aparecerán hendiduras en la corteza. (Keating, 1999)

2.9.10. Maduración del queso

Las características iniciales van cambiando, de acuerdo al tipo y el queso que al principio es blanco, se vuelve poco a poco amarillo y la consistencia va cambiando, en unas va siendo cada vez más blanda, el olor se desarrolla y el sabor, que al comienzo es ligeramente ácido, se va acentuando y queda más o menos fuerte y, por otro lado, la masa que al principio es elástica, algo grasosa y poco soluble va volviéndose más soluble y gana plasticidad. (Keating, 1999)

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ámbito de estudio

El presente trabajo se ha llevado a cabo en la Planta de Procesamiento de Quesos del Centro Agronómico K'ayra de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), Facultad de Ciencias Agrarias. Las evaluaciones se han realizado en ambientes de la Facultad de Ciencias Agrarias y los Centros Educativo de Humahuire – Tambobamba – Cotabambas - Apurímac.

3.1.1. Ubicación política

Región : Cusco
Departamento : Cusco
Provincia : Cusco
Distrito : San Jerónimo

3.1.2. Ubicación geográfica

Altitud : 3 219 m.s.n.m.
Longitud Oeste : 71° 52' 30" O
Latitud Sur : 13° 33' 24" S

3.1.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca : Río Vilcanota
Sub Cuenca : Río Huatanay
Micro Cuenca : Río Huanacauri

3.1.4. Duración de la investigación

Todas las etapas y proceso de la investigación se realizaron a partir del mes de octubre del 2017 hasta el mes de noviembre del 2017.

3.2. Materiales y equipos.

3.2.1. Materiales

- Rodillo (Cilindro de madera para estirar la masa)
- Molde rectangular (para amasar el queso de 30 de largo x 10 de ancho x 0,5 cm de altura)
- Moldes de gelatina “la europea” de 120 mL
- Molde ovalado para cortar la masa de 2,7 cm de diámetro mayor x 2,1 cm de diámetro menor y 2 cm de altura.
- Conservante natural (sorbato de potasio - $C_6H_7KO_2$)
- Cuchillo acero inoxidable
- Pipeta
- Pincel
- Especias.
 - Orégano
 - Comino
 - Paprika (pimiento)
 - Pasas
 - Maní
 - Stevia (endulzando la vida), edulcorante natural de 250 g en polvo

3.2.2. Equipo

- Barbijo
- Gorra
- Mandil

- 6 pares de guantes
- 2 porongos
- 2 baldes con capacidad de 20 L
- Ollas de acero inoxidable de 20 L de capacidad
- Reactivo
 - ácido acético glacial
- Colorante liquido DELTA PRODUCTS-fresa turbia. Frasco de 90 mL para 20 litros
- Agua destilada para determinar el pH del queso a los 3, 5 y 7 días
- Tinas pequeñas de elaboración de queso
- 2 coladores
- Batidor de madera de un metro de largo
- 4 unid. medidor de litro de 500 g
- Sal yodada (sal marina)
- pH metro, ADWA AD12, WATERPROOF PH – TEMP POCKET WITH REPLACEABLE PROBE Rango de 0 -14, sensibilidad aprox. 0,01
- Cocina a gas
- Balanza en gramos para repostería. De capacidad de 1 000 g
- Termómetro lechero °C
- Cronómetro
- Cámara fotográfica digital Sony de 6X de Zoom
- Cámara de refrigeración de marca Samsung

3.2.3. Productos biológicos.

- Leche fresca
- Cuajo Chr Hansen (*Tres Muñecas* en presentaciones de 125 litros (rojo) en polvo.
- Cultivo láctico marca SACCO - Lyofast SAB 440 A
- 1 unid. de clara de huevo

3.2.4. Material de análisis sensorial

- 5 bandejas de plástico
- 2 cuchillos pequeños marca tramontina
- Servilletas descartables
- Hojas de calificación
- 100 unidades de mondadientes

3.2.5. Materiales para el control de mastitis

- Muestra de leche
- Probeta de 100 mL
- Pipeta
- Reactivo (California Mastitis Test) CMT

3.2.6. Materiales y equipo de escritorio

- Calculadora
- Lapiceros, borrador
- Cuaderno de apuntes
- Papel A4 para la impresión del trabajo
- Laptop (con programas Word y programa Excel)

3.3. Método de investigación

3.3.1. Tipo y nivel de investigación

El presente trabajo, está enmarcado dentro del tipo de investigación cualitativa, porque describe, comprende e interpreta los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes, resultantes de la aplicación de pruebas sensoriales.

La investigación es Exploratorio – Descriptivo – Explicativo, porque se indagan perspectivas innovadoras, se describe las características de cada tipo de queso, formas de presentación y niveles de uso de aditivos como ácido acético glacial, fruta seca, colorantes naturales, estabilizantes, edulcorante.

3.3.2. Diseño de investigación

El trabajo desarrollado es de tipo experimental, la cual se realizó bajo la modalidad de investigación, con el objetivo de establecer los parámetros para la estandarización de la elaboración de queso. El diseño experimental es el esquema experimental del proyecto desde el inicio hasta su finalización para lo cual se basó en el diagrama de flujo de procesos desde la recepción de materia prima hasta la obtención del queso “saborizado dulce y tipo snack”, con adición de cultivos lácticos, colorante natural, edulcorante, conservante.

3.3.3. Según su prolongación en el tiempo

Transversal, porque la presente investigación se circunscribe a un momento puntual, un segmento de tiempo durante el año a fin de medir y caracterizar el queso en ese tiempo específico.

3.4. Metodología de la investigación

3.4.1. Etapas de la investigación

➤ Etapa 01: Determinación de la calidad de la leche

a. El ordeño

Este se realizó mecánicamente preparando las ubres con un simple masaje en los cuartos con un paño empapado en agua, el tiempo ordeño de 4,38 a 5,71 minutos, para luego ser pesados y colocados en porongos. Toda esta leche de vacas de raza Brown Swiss, previamente seleccionadas.

b. Recepción y filtrado de la leche

En el centro de producción de quesos, se recibió la leche en porongos de aluminio 30 kilos sin ningún tratamiento previo.

Una vez recepcionada la leche se procedió al filtrado con el fin de eliminar las impurezas visibles que se pudieran encontrar en la leche, posteriormente afectarían el producto final.

c. Densidad de la leche

Para la determinación de densidad se procedió, en la probeta volumétrica se vertió la muestra de leche, se sumergió suavemente el lactodensímetro hasta su equilibrio, se imprimió un ligero movimiento de rotación para impedir que se adhiriera a las paredes de la probeta. La zona de lectura del lactodensímetro se mantuvo encima del plano superior de la probeta, cuando se quedó en completo reposo se leyó la medida de la graduación correspondiente al menisco superior y se registró su valor. Paralelo al análisis se debe medir la temperatura, para realizar la corrección de la densidad a 15 °C se aplicó la siguiente formula.

$$D_{15} = D_t + 0,0002 (T - 15)$$

Dónde: D_{15} : Densidad de la leche a 15 °C

D_t : Densidad de la leche a la temperatura de medición t

T: Temperatura de la leche durante la medición

TC: Temperatura de calibración (lactodensímetro)

0,0002: Constante de corrección

d. Determinación del pH de la leche

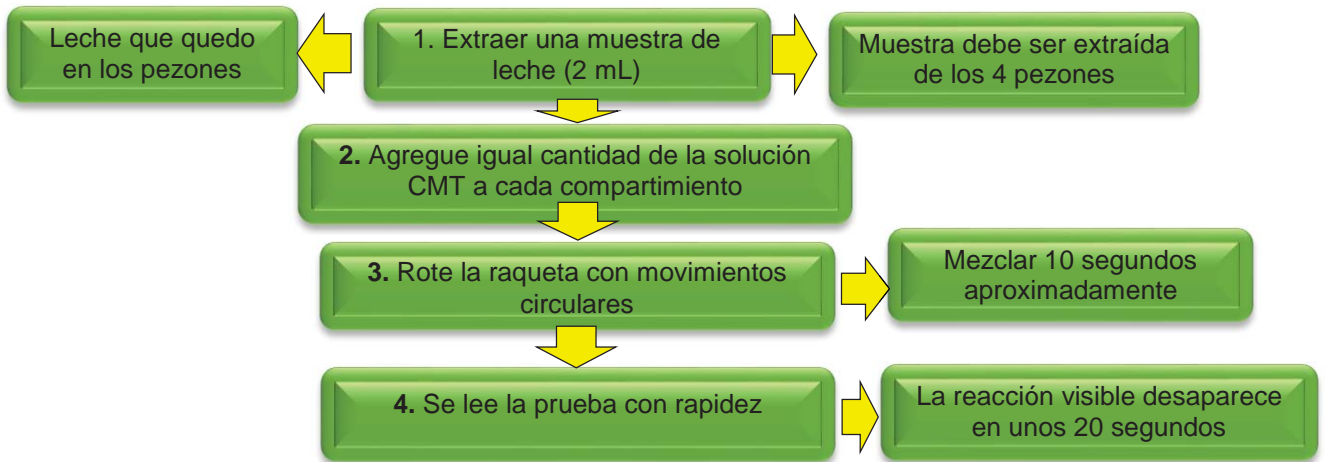
Se determinó el pH de la leche, utilizando un peachímetro, que nos da medidas más exactas. Se vierte la muestra de leche en un vaso precipitado, introduciendo el electrodo del peachímetro en la muestra, encendiendo el aparato y se lee el pH cuando se haya estabilizado.



Fotografía 1. Electrodo del peachímetro; **Fotografía 2.** Lectura del pH inicial.

e. Prueba de mastitis

Diagrama 5. Procedimiento de la prueba de mastitis CMT.



Este proceso se realizó con la finalidad de seleccionar correctamente al grupo experimental de vacas con las que se trabajó en el proyecto de investigación.



Fotografía 3. Adición del reactivo en la raqueta; **Fotografía 4.** Resultados de la prueba CMT (California Mastitis Test).

➤ Etapa 02: Adición del cultivo láctico

Siguiendo las recomendaciones de uso del cultivo lactico de marca (SACCO Lyofast), (número de cepas *Lactococcus lactis subsp. lactis diacetylactis* y *Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris*), para que desarrolle acidez, aromas y sabor lo que es conocido como bouquet o flavour. El cultivo madre se preparó

previamente en (1 litro de leche hervida y enfriada a 21 °C se disolvió los microorganismos contenidos en el sachet para 100 litros de leche), El cultivo heterofermentativo se prepara, en 1L de leche de vaca previamente pasteurizada y enfriada hasta una temperatura de 21 °C, donde se vierte el sobre con el cultivo láctico y se homogeniza, este cultivo madre se adiciona 0.5 % del volumen de la leche en forma directa a la leche no pasteurizada, agitándose y dejando en reposo durante 30 minutos. Como se indica en la siguiente fotografía.



Fotografía 5. Preparación y pre activación del cultivo láctico. **Fotografía 6.** Temperatura de la leche 21 °C.

➤ **Etapa 03: Adición de ácido acético glacial**

Los procesos de estandarización de la acidez de la leche a un pH de 5,8 se realizó por medio de la adición de ácido acético glacial ($C_2H_4O_2$), siguiendo las recomendaciones de uso del ácido acético glacial con pureza del 95 %, se procedió teniendo como referencia la cantidad a utilizarse agregándolo en pequeñas cantidades agitando energicamente hasta obtener el pH requerido, para manipular este producto se tiene que tomar medidas de seguridad correspondiente como el uso de barbijo para no inhalar los vapores, uso de guantes de neopreno para evitar el contacto con la piel, procurar una ventilación apropiada del ambiente.



Fotografía 7. Ácido acético glacial

➤ **Etapa 04: Calentamiento de la leche**

Se calentó a fuego lento con movimientos circulares controlando permanentemente la temperatura con un termómetro de quesería hasta alcanzar la temperatura indicada de 33 °C en un tiempo de 10 minutos, necesario para la adición del cuajo y aditivos (conservante, edulcorante y colorante).

➤ **Etapa 05: Adición de conservante (sorbato de potasio)**

El conservante se utilizó según lo recomendado, este se disolvió al 0,10 %, 10 g por cada 10 L de leche a la Temperatura de 33 °C. Agitando enérgicamente para que se homogenice, en agua hervida fría, luego se le adicionó directamente a la leche,

➤ **Etapa 06: Adición del edulcorante stevia**

El edulcorante natural stevia es 300 veces más dulce que la sacarosa, se le adiciona directamente a la leche removiendo suavemente con una paleta de madera.

➤ **Etapa 07: Adición de colorante natural a la leche**

El colorante orgánico autorizado por la legislación alimentaria de nombre fresa turbia se le adiciona directamente a la leche removiendo suavemente con una paleta de madera.



Fotografía 8. Colorante natural rojo.

➤ **Etapa 08: Adición del cuajo**

El cuajo comercial utilizado fue “Cuajo Hansen 3 muñecas” para coagular 125 litros de leche, antes de adicionar el cuajo, se diluye éste en agua hervida fría con sal, 2 cucharadas en 25 mililitros de agua (Condori, 2010), en una cantidad doble del cuajo utilizado, se remueve enérgicamente.

➤ **Etapa 09: Reposo**

Una vez añadidos los aditivos se deja la leche en completo reposo, para lograr que las proteínas se desintegren y formen la cuajada. El fenómeno es siempre progresivo, siendo una cuajada de tipo enzimático; tiene una consistencia gelatinosa y lenta contracción de las micelas, se dejó reposar de 35 a 40 minutos.

➤ **Etapa 10: Determinación del momento de corte**

Para determinar el momento óptimo de la cuajada se utilizó un cuchillo de acero inoxidable, el cual se introdujo en la cuajada con una ligera inclinación, al extraer el cuchillo la cuajada debe partirse limpiamente, sin grietas ni adherencias.

➤ **Etapa 11: Corte de la cuajada**

Una vez determinado el momento del corte, se introdujo el cuchillo de acero inoxidable verticalmente, desde un rincón de la olla cuidando no romper la cuajada y se realiza los cortes a una distancia de 3 cm, con la finalidad de provocar y acelerar la salida del suero, se realiza cortes horizontales y verticales, raspando el fondo de la olla, y así poder obtener granos grandes, además dejamos reposar 10 minutos

➤ **Etapa 12: Batido**

Se realizó el batido lento para no romper los granos, pero a su vez, se evitó que se aglomeren observando cómo está la cuajada. A medida que los granos van aumentando su consistencia, el batido va en aumento.

Este primer batido demora entre 10 - 15 minutos y el movimiento debe ser lento para no pulverizar la cuajada. (Condori, 2010)

➤ **Etapa 13: Desuerado**

A este le favorece el corte del coagulo, luego se procede al escurrimiento del suero con la ayuda de un cernidor.

➤ **Etapa 14: Salado**

Se sumergió la cuajada en salmuera, conteniendo sal yodada en la proporción de 0,500 kilogramos de sal en 3 L de agua, por un tiempo de 10 minutos, se añadió

en un 25 % de sal a la cantidad de suero o agua que se va emplear para hilar el queso con el fin de lograr un correcto salado.

➤ **Etapa 15: Formación del hilado o malaxado**

En el trabajo de la cuajada obtenida con leche previamente acidificada. Se somete a un amasado en agua caliente (80°), para permitir plastificarla y estirla, de tal manera que pueda formar bandas, constituidas por estructuras alineadas que puedan separarse como hilos; se volvió a sumergir en agua caliente y repetir 4 veces, hasta que el queso de pasta hilada obtenga una consistencia suave, un color brillante y se pueda estirarse y ser moldeable.

➤ **Etapa 16: Adición de pasas/maní**

En esta etapa, una vez que se obtuvo el punto adecuado de hilatura de la cuajada, se corta en trozos de pesos uniformes para introducirla en los moldes de plástico para gelatina, se agregaron las pasas y el maní distribuidas uniformemente. Luego se procedió a ubicar la masa con maní en los moldes de gelatina para luego ser llevado a baño maría para que se pueda distribuir uniformemente la pasa y el maní en la hilatura, realizado este proceso se lleva los moldes a sumergirlo en agua fría con hielo a 4 °C dejando por más de 24 horas para que este adquiera esa característica.

➤ **Etapa 17: Moldeado de la masa**

Después que se obtuvieron el punto adecuado donde el queso se estira y es moldeable. Se lleva la hilatura al molde rectangular de madera con medidas 30 x 10 x 0,7 cm, aplicándole por encima el rodillo para que la masa tome la forma del molde rectangular.

Etapa 18: Enfriado de la masa rectangular

Una vez que la masa adquirió la forma rectangular se enfría en agua a 4 °C, para lograr la característica de textura y consistencia característica de este tipo de queso.

➤ **Etapa 19: Corte ovalado de la pasta**

Se corta la masa con un molde ovalado de aluminio de 2,7cm de diámetro mayor x 2,1 cm diámetro menor y 2 cm de altura, la masa sobrante se le vuelve a procesar en agua caliente de 80 °C, para que la hilatura se vuelva a fundir, este proceso se repite hasta obtener la mayor cantidad de cortes ovalados posibles, para evitar pérdidas en cuanto se refiere al porcentaje de desperdicio.

➤ **Etapa 20: Adición de hierba aromática y condimento (orégano/pimiento (paprika)/comino)**

Se pasa la clara del huevo encima de los cortes ovalados con un pincel en toda la superficie como adherente, luego se agrega la hierba aromática (orégano), condimentos (pimiento (paprika), comino).

➤ **Etapa 21: Conservación**

La condición de conservación de los moldes de queso fue en refrigeración a 4° C.

3.5. De la evaluación del análisis sensorial del producto final

El análisis sensorial del producto final en los quesos se usó la cata (evaluar, analizar) queso (**Morales, 1994**), consiste en examinarlo mediante nuestros sentidos con el objeto de captar y valorar los caracteres que se perciben a través de ellos. Como estos caracteres desempeñan un papel determinante en la decisión

de aceptabilidad del producto por parte del consumidor, el análisis sensorial es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los quesos.

Se evalúa las características organolépticas con ayuda de la ficha de cata, con puntos de 1 a 7, para cada parámetro con valores relativos en cada uno de ellos, los cuales se multiplicaron por el puntaje correspondiente, los factores se evaluaron de acuerdo a la característica a evaluar. Para ello se le da el valor más alto al sabor y flavour siendo del 60 %, para lo cual se desarrolló la siguiente tabla.

En la tabla 5 y 6 se muestra el puntaje de las características organolépticas evaluadas en la cata.

Tabla 5. Puntaje organoléptico queso saborizado dulce con inclusión de pasas/maní – Adultos

Valoracion		FACTOR	PUNTAJE	PUNTAJE CORREGIDO
Aspectos visuales	Exterior	2	1-7 puntos	
	Interior	3	1-7 puntos	
Aspectos sensoriales	Olor	3	1-7 puntos	
	Textura	4	1-7 puntos	
	Sabor y flavor	6	1-7 puntos	
	Percepcion integral	2	1-7 puntos	
Puntuacion máxima				

Tabla 6. Puntaje organoléptico queso tipo snack aromatizado con hierbas, condimentos (Orégano/Pimiento/Comino) – Adultos.

Valoracion		FACTOR	PUNTAJE	PUNTAJE CORREGIDO
Aspectos visuales	Exterior	2	1-7 puntos	
Aspectos sensoriales	Olor	3	1-7 puntos	
	Textura	4	1-7 puntos	
	Sabor y flavor	6	1-7 puntos	
	Percepcion integral	2	1-7 puntos	
Puntuacion máxima				

Para la evaluación de las características organolépticas con niños, se hizo uso de la escala hedónica gráfica o facial, pues está se utiliza cuando el panel está conformado por niños con dificultades para leer o para concentrarse. Las escalas graficas más empleadas son las hedónicas de caritas Kramer y Twigg, (1972), con varias expresiones faciales. Los resultados obtenidos a través de esta prueba cuando se aplica a una población de niños son muy confiable ya que les resulta más familiar y adecuados.

Tabla 7. Escala hedónica facial, para determinar las características organoléptico del queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní – Niños.

% DE ACEPTACION	FACTOR	PUNTAJE	PUNTAJE CORREGIDO
	Me gusta muchísimo	1, 2, 3, 4	
	Me gusta ligeramente	1, 2, 3, 4	
	Me desagrada ligeramente	1, 2, 3, 4	
	Me desagrada muchísimo	1, 2, 3, 4	

3.6. De las características

➤ Exterior

Se evaluarán las características organolépticas del queso saborizado dulce y tipo snack, mediante un jurado.

En la escala especial de ordenamiento se miden las condiciones exteriormente, se definen todas las propiedades que le caracterizan, forma, dimensiones, peso, apariencia de la superficie y sus cualidades (lisa, rugosa, cerrada, abierta, untuosa, firme), y dar el punto de agrado y desagrado en forma de escalas de ordenamiento como se demuestran, para todos los aspectos a evaluar.

7. Excelente
6. Muy bueno
5. Bueno
4. Aceptable
3. Regular
2. Deficiente
1. malo

➤ **Interior**

Cuando se ha caracterizado el queso exteriormente se procede al corte. Este ha de ser limpio y representativo de la totalidad del queso. Tras él podremos apreciar el interior del queso destacándose dos zonas: la más próxima a la superficie (corteza) y el resto (pasta). Los caracteres apreciados de la corteza serán su espesor y color. En la pasta distinguiremos el color, y otros atributos que contemplan como caracteres de textura, e impartiremos el punto de agrado y desagrado en forma de escalas de ordenamiento como se demuestran el anterior.

➤ **Sabor y flavour, olor**

Se evaluaron las preferencias organolépticas mediante un jurado. La escala especial de ordenamiento es la hedónica en la que se miden condiciones psicológicas de agrado y desagrado en forma de escalas de ordenamiento.

➤ **Textura**

Las propiedades o características de textura (aspecto, superficie, mecánicas, geométricas y otras de un queso que son percibidas por los mecano-receptores, los receptores táctiles y en ciertos casos los visuales y los auditivos

➤ **Percepcion integral**

Al final de la cata, el catador tiene a veces necesidad de dar una impresión general del producto catado, es decir, de sintetizar ciertas sensaciones y resumirlas, para poder así memorizar mejor el producto. Esta imagen sensorial se concretará con el empleo de descriptores de estado que resumirán varias propiedades ya medidas con antelación. Como se demuestra en la anterior escala de ordenamiento.

3.7. Para determinar las características organolépticas

Debido al resultado cualitativo de este objetivo y estar dentro de una prueba no paramétrica se empleó para la evaluación organoléptica del producto en sus diferentes niveles de estudio la fórmula de Kasper a través de la ecuación.

$$\mathbf{NA \% = \frac{\sum(n \times V)}{Z \times N} \times 100}$$

Donde:

NA %: Nivel de aceptación en porcentaje

n: Número de calificaciones de la puntuación

V: Valores numéricos de la categoría (escala de puntuación)

Z: Valores numéricos de la categoría máxima

N: Número total de panelistas evaluadores

3.8. De los evaluadores

Para el presente trabajo, para determinar la preferencia, se invitó la presencia de docentes expertos, estudiantes egresados y en curso, también contamos con la presencia de trabajadores del Centro de Producción de Queso, con niños de 4 a 10 años, estos estuvieron acompañados conjuntamente con docentes que laboran en la Institución. Para la evaluación del queso saborizado dulce se les presentó, sobre la mesa y pudieran calificar la parte externa y realizando un corte por lamitad se calificó el interior, en proporciones uniformes, cada uno con un mondadientes, se paso a cada uno de los miembros evaluadores, para que pudiesen calificar las demás características como olor, textura, sabor y flavor, percepción integral.

Para la evaluación del queso tipo snack, también se calificó la parte externa (superficie), se paso a cada uno para que pudieran evaluar las demás características como el olor, textura, sabor y flavor y la percepción integral, luego se paso a cada uno para que pudieran calificar las demás características como olor, textura, sabor y flavor, percepción integral.

Para la evaluación organoléptica del queso saborizado dulce, se contó con niños y niñas de la Institución Educativa Humahuire- Apurímac. En esta etapa se les explicó a cada uno de los niños, consistió en que a cada niño se les dio a degustar el queso y ellos dieron su apreciación con las escalas hedónicas gráfica o facial que se realizó en cartón cartulina y se colocó cada una de las caritas de acuerdo a su apreciación de: me gusta muchísimo, me gusta ligeramente, me desagrada ligeramente, me desagrada muchísimo.

3.9. Rendimiento

Se determina el rendimiento para cada tipo de queso fresco después de 12 horas a una temperatura de 4 °C, en refrigeración.

El rendimiento se determina en base a la relación porcentual entre los kilogramos de queso obtenido y la cantidad de leche empleada para su elaboración (Román y Ferrer, 2000) (Vásquez y otros, 2012). Empleando la siguiente ecuación.

$$\text{Rendimiento (\%)} = \left[\frac{\text{Queso (kg)}}{\text{Leche utilizada (kg)}} \right] \times 100\%$$

3.10. Determinación de la acidez a través del tiempo de conservación.

Para medir la acidez del queso saborizado dulce y tipo snack a través del tiempo de conservación, se mide el pH, a los 3, 5, 7, 15 y 20 días. Para ello se utilizó agua destilada estéril, 5 gramos de queso se partió en trozos minúsculos con mucho cuidado con un cuchillo de acero inoxidable, luego se agrega a un vaso con 5 mL de agua destilada el queso y se procedió a medir el pH.

3.11. Del ambiente

La degustación y evaluación de los quesos se llevó a cabo en diferentes ambientes:

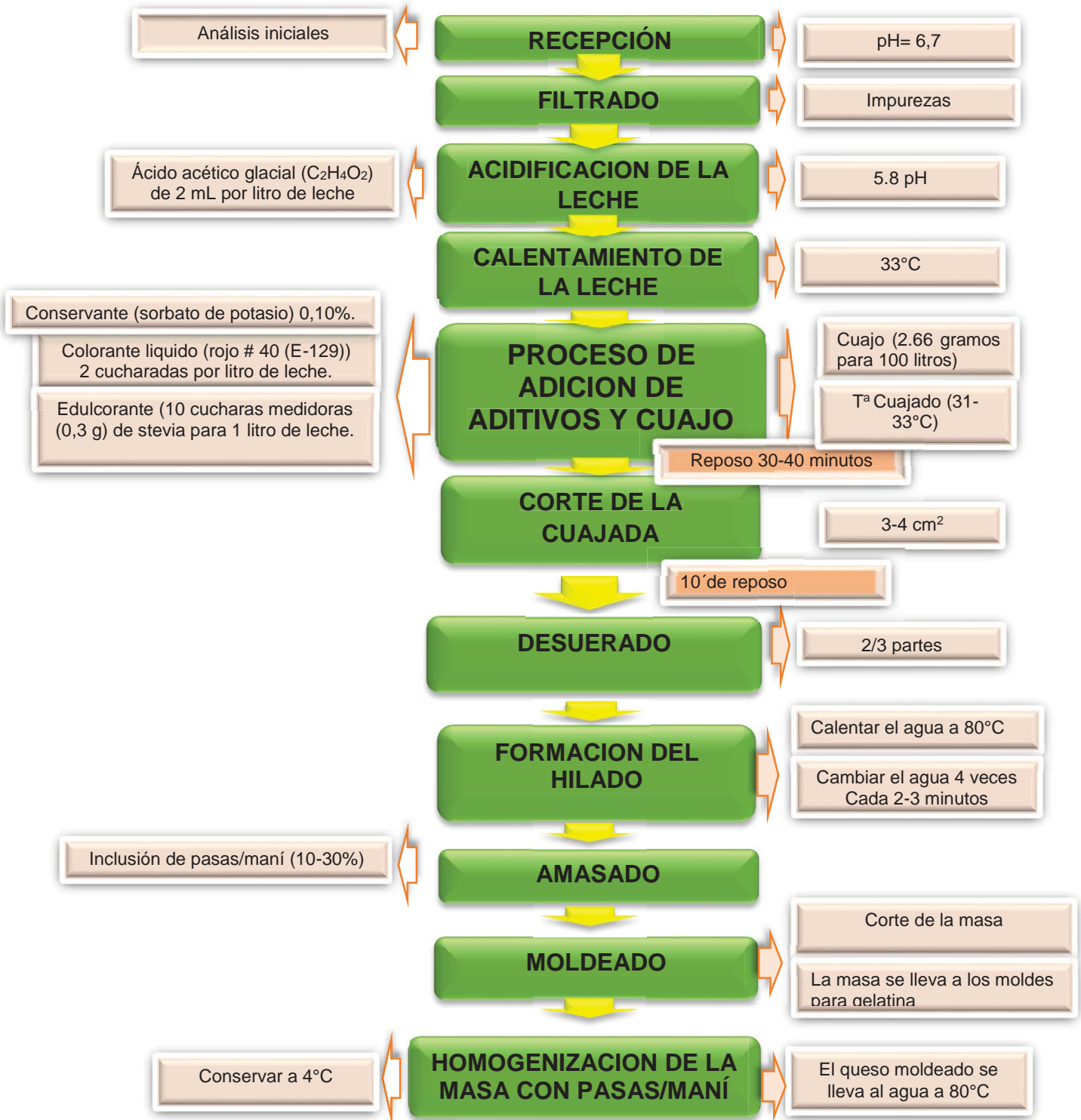
- la primera degustación se llevó a cabo en el Centro de Producción de Queso de la Facultad de Ciencias Agrarias y la segunda y tercera degustación se llevó a cabo en la oficina del área de nutrición y pastos de la Facultad de Ciencias Agrarias y cuarta degustación se llevó a cabo en el Centro Educativo N° 50636 y el nivel inicial N°800 de Humahuire, Coordinación 01 de Tambobamba Cotabambas Apurímac.

CAPITULO IV

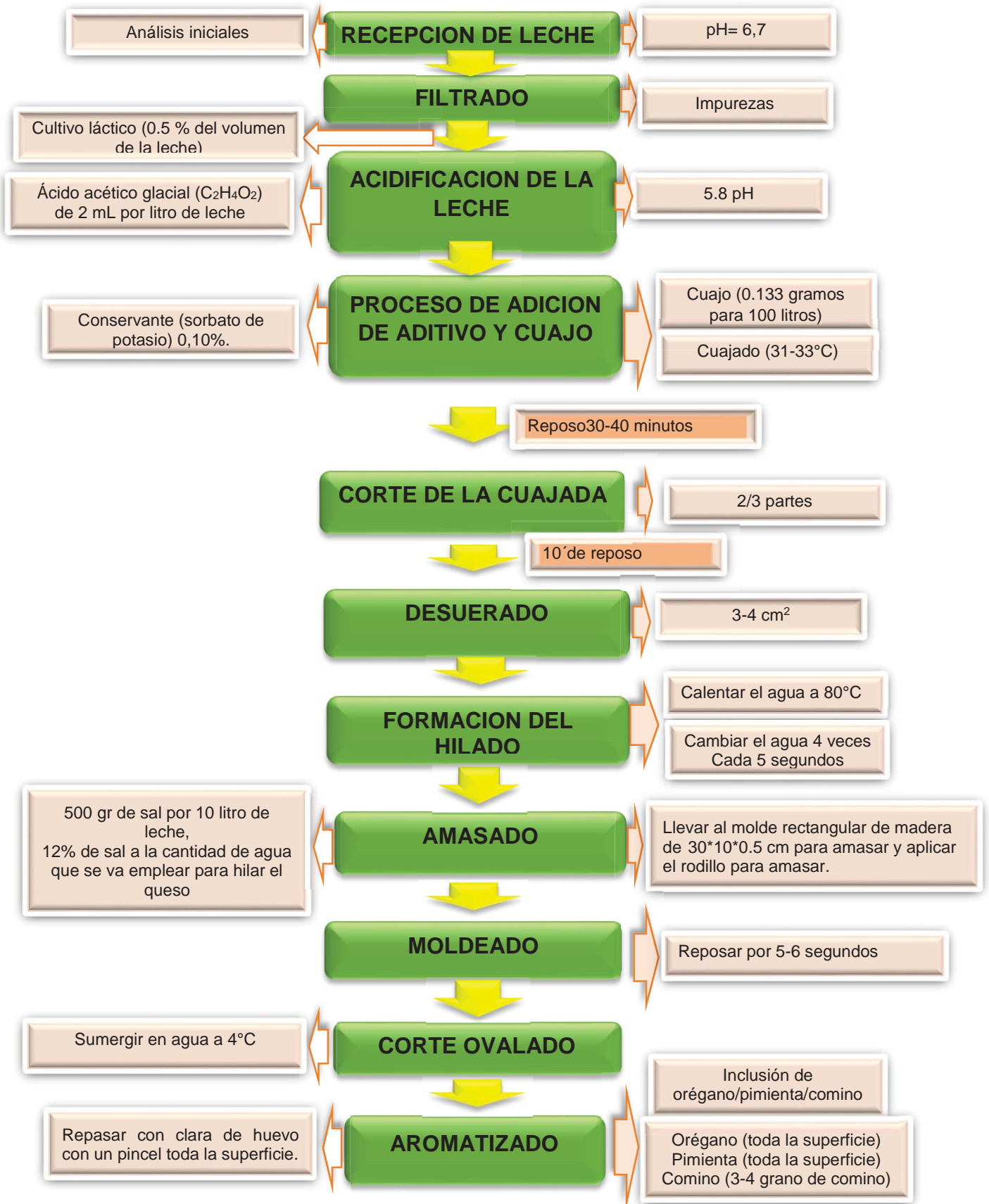
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Protocolo para el queso de pasta hilada saborizada dulce y tipo snack.

4.1.1. Flujo de elaboración de queso saborizado dulce con inclusión de pasas/maní



4.1.2. Flujo de elaboración de queso tipo snack aromatizado con hierba, condimentos (orégano/pimienta/comino)



4.2. Queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas/maní.

4.2.1. Recepción de la leche

La leche en la quesería se recibió con una temperatura de 26 °C y un pH de 6,7, se realizó previo un análisis de la leche que se indica en tabla 08, la leche utilizada para la elaboración de ambos quesos fue leche de buena calidad, y su estabilidad frente a los tratamientos térmicos fue indicativo de las pruebas rápidas a las que fueron sometidas.

Tabla 8. Resultado de las pruebas de estabilidad para la elaboración de quesos.

Densidad	lactodensímetro	1.032
	lacti-check	1.034
pH	peachímetro	6,7

El pH y densidad promedio obtenido para la leche no difiere de aquella reportada por la literatura, donde el pH varía de 6,5 a 6,8 y su densidad oscila entre 1,028 a 1,034. (McCarthy y Singh, 2009) y Munguía (2010). Esto también es similar a lo reportado por (Mayhua, 2017) con densidad de 1,032 y un pH de 6,69.

Según Alais, Fox y McSweeney, citados por Negri (2005) la leche de vaca recién ordeñada y sana es ligeramente ácida con un pH comprendido 6,5 y 6,8 como consecuencia de la presencia de caseínas aniones fosfóricos y cítricos (principalmente, estos valores se aplican a temperaturas cercanas a 25 °C) los resultados obtenidos del presente estudio se enmarcan dentro de los márgenes establecidos por estos autores.

Lo anterior permite afirmar que la leche empleada reúne las condiciones para un procesamiento técnicamente viable y que, se encuentra dentro de los rangos normales establecidos por la Dirección General de Promoción Agraria, su

contenido y composición puede asociarse con adecuados rendimientos queseros **Oliszewski**, citado por **Chacón y Pineda (2009)**.

Se concluye que la densidad, pH, de la leche en el centro de Producción de la Unidad de ganadería de la Escuela Profesional de Zootecnia para el 2017 es de 1,032 y 6,7.

4.2.2. Filtrado

Al realizar la filtración no se encontraron partículas de gran tamaño como paja o pelos.

(**Condori, 2010**) para el filtrado de la leche se realiza utilizando una tela limpia y fina, con la finalidad de poder retener sustancias extrañas a la leche.

4.2.3. Acidificación con ácido acético glacial

Para obtener un pH de 5,8 la cantidad de ácido acético glacial que se utilizó fue de 9,5 mililitros para 5 litros de leche.



Fotografía 9. Agregando ácido acético glacial; **Fotografía 10.** pH de la leche 5,8.

Ordoñez, (2008) recomienda, para que la cuajada funda rápidamente, se necesita un pH de 5,6 en la leche luego de agregar el ácido para que al final se obtenga una cuajada con un pH de 5,2 que facilite su fundido.

La concentración más conveniente a utilizar es la solución de ácido acético al 12 % según costo y rendimiento, el costo de ésta fue menor a las demás alternativas incluyendo al cuajo líquido.

Los análisis físico-químicos aplicados a los quesos elaborados con las soluciones de ácido acético demostraron que dichos quesos cumplen con los parámetros establecidos para queso fresco por las normas COGUANOR correspondientes al pH.

4.2.4. Calentamiento de la leche

Se calentó hasta una temperatura de 33 °C por 10 minutos.

Polo Gil, (2013) Estudio realizado en su trabajo de investigación señala que el menor tiempo (30 minutos) de coagulación de la leche de vaca se obtienen a temperaturas mayores (35 °C a 37 °C); sin embargo, el mayor rendimiento quesero (8,5 litros para 1 kg de queso) corresponde a temperaturas menores (33 °C), También reportó que la mejor característica organoléptica del queso tipo semiduro (21 días), se ha obtenido a menor temperatura (33 °C) de cuajado, en sabor y textura, por consiguiente, ha tenido mejor aceptación a la prueba de degustación por sus mayores sabores y sabores, por otro lado menciona que el mayor rendimiento quesero corresponde a la menor temperatura de cuajado (33 °C), por tanto se logra el mayor ingreso por kilogramo de queso.

Schilime, (2002) indica el tiempo de coagulación es más largo cuanto menor es el diámetro medio de las micelas y la temperatura de la leche es menor a 33 °C,

la causa de esta relación puede encontrarse en la composición de las micelas, sobre todo en sus contenidos en k-caseína y en fosfato cálcico coloidal que son función de sus dimensiones; **Walstra, et al. (2001)** reportan que en un estudio realizado señala en su bibliografía que el calentamiento por encima de 65 °C de la leche da lugar al tiempo de coagulación más largo esto debido a la pérdida de calcio y algunas enzimas, una cuajada menos consistente y una menor sinéresis. El tiempo de coagulación aumenta de forma paralela a la intensidad del calentamiento, en el experimento se emplea la pasteurización lenta a 65 °C x 30 minutos y se agrega cloruro de calcio para corregir la pérdida del mismo. Así mismo, reporta, que la aptitud para la coagulación de la leche y la capacidad de sinéresis pueden presentar amplias variaciones que fundamentalmente se deben a las diferencias en la actividad Ca⁺⁺ aunque también pueden intervenir otros componentes.

4.2.5. Adición de aditivos y cuajo

La adición de los aditivos tiene que ser en seguida, uno tras otro en el orden presentado; colorante, stevia, conservante, finalmente el cuajo.

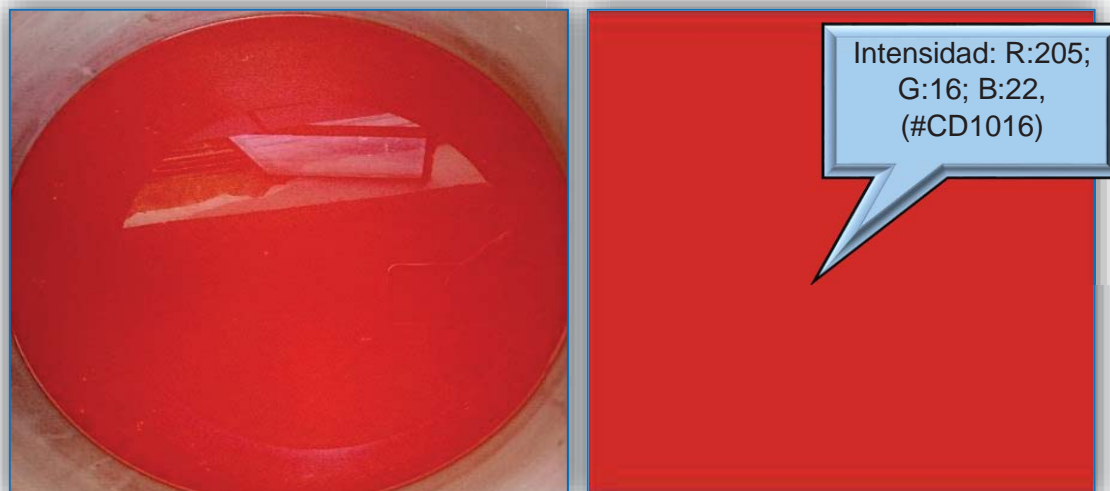
Tabla 9. Cantidad de colorante, edulcorante, conservante y cuajo.

	CANTIDAD RECOMENDADA	CANTIDAD UTILIZADA
COLORANTE	20 cucharadas de colorante por 10 L de leche	10 cucharadas de colorante rojo por 5 L de leche
CONSERVANTE	0,10 % (10 g) de sorbato de potasio x 10 L de leche	5 g de sorbato de potasio x 5 L de leche
EDULCORANTE	10 cucharas medidoras (0,3 g) de stevia x L de leche	50 cucharas medidoras de stevia x L de leche (1,5 g)
CUAJO	2,66 gramos de cuajo en polvo para 100 L de leche	0,133 g de cuajo para 5 L de leche

➤ Colorante

Se utilizó una cantidad de 10 mL de colorante para repostería de color rojo para cinco litros de leche como se indica en la tabla 09, a una temperatura de 33°. El

color obtenido es de características R: 205; G: 16; B: 22, (#CD1016), obtenida en Corel DRAW X7 como se muestra en la fotografía.



Fotografía 11. Color de la cuajada; **Fotografía 12.** Resultado de la intensidad del color (Corel Draw).

(Tinoco, 2010). Reportó que el uso de colorantes naturales tiene efectos benéficos en cuanto a presentación de un color uniforme de la pasta, este debería ser de origen natural como es del caso de la bixina, en cuyo caso se recomienda su uso 2 mililitro por 100 L de leche.

Keating, (1999) reportó que, para dar un aspecto más atractivo a la masa del queso, en algunas variedades se acostumbra adicionar un colorante a la leche. Las dosis de empleo dependen de la concentración del producto y del tipo de queso.

(Rosero , 2000). Recomienda el uso de colorante en los tratamientos con cuajada ácida, debido a que estos quesos poseen un color un poco pálido para los consumidores.

➤ **Conservante sorbato de potasio ($C_6H_7KO_2$)**

Para 5 L de leche se adicionaron 5 g de sorbato de potasio, a una Temperatura de 33 °C. Se hace uso del sorbato de potasio, porque este va impedir la aparición de moho y manchas, evita el enranciamiento, el desdoblamiento microbiano de grasas y la saponificación. Como se muestra en la siguiente fotografía.



Fotografía 13. Conservante (sorbato de potasio); **Fotografía 14.** Agregando sorbato de potasio a la leche.

Según (FAO, 1980) uso de conservante es para evitar problemas en la proliferación de hongos en el producto, especialmente a nivel de su superficie de contacto con el envase, algunas legislaciones permiten el uso de sorbato de potasio o ácido sórbico en dosis que no exceden un 0,10 - 0,15 %.

- **Edulcorante Stevia** El edulcorante stevia en polvo cristalizado, se utilizó 50 cucharas medidoras de 0,3 g para 5 litros de leche a una temperatura de 33 °C o 1,5 g de stevia por 5 litros de leche a una T° de 33 °C. Con resultado con sabor dulce agradable como se muestra en la siguiente fotografía.



Fotografía 15. Agregando stevia directamente a la leche con la cuchara medidora.

(Salvador, Sotelo, Paucar, 2014). Indica, que se ha definido a la stevia como mejor sustituto del azúcar, debido a su origen natural y bajo contenido calórico. Esta planta, cuyas hojas llegan a ser hasta 300 veces más dulces que la sacarosa, es una buena alternativa para el tratamiento de enfermedades crónicas como diabetes y obesidad; asimismo puede ser consumida por personas sanas que quieran mejorar aún más su estilo de vida, debido a que no presenta efectos secundarios.

En el estudio realizado en el Callao-Lima por (Evangelista, Rivas, 2015) se reporta que el principal efecto de los edulcorantes stevia o sucralosa se manifiesta en el sabor de la bebida de sanky, siendo la bebida edulcorada con sucralosa, a un nivel de sustitución del 50 %, la de mayor aceptabilidad.

(Delgado, 2007). Señala que el edulcorante a base de stevia logra el mismo beneficio y sin los efectos dañinos que ocasiona el consumo de azúcar, razón por la cual se constituye como un excelente producto sustituto del azúcar.

➤ **Adición del cuajo**

Como resultado obtuvimos una cuajada suficientemente consistente, también como resultado aclaro que el cuajo se adiciona después de haber agregado todos los aditivos, es como un paso dentro del protocolo no refrendado por otros autores, pero si como parte del resultado de este trabajo

Madrid, (1998) señala que la actividad de un cuajo se mide a escala por ejemplo 1:10 000; 1:15 000; etc. Lo que indica que con una parte de cuajo se puede coagular 10 000 o 15 000 partes de la leche, esto de acuerdo a la temperatura en que el cuajo realiza su función a mayor temperatura más rápido.

4.2.6. Reposo

Se logró que las proteínas se desintegren y formen la cuajada. El fenómeno es siempre progresivo, siendo una cuajada de tipo enzimático; tiene una consistencia gelatinosa y elástica por la lenta contracción de las micelas, se dejó reposar de 40 minutos.

Similar a lo reportado por (Alcazar Del Castillo, 1997) que el tiempo de reposo de la cuajada debe ser de 30 a 45 minutos.

4.2.7. Corte de la cuajada

El corte se realizó a una distancia de 3 cm, con el objetivo de acelerar la salida del suero, se evita pérdida de la cuajada, como se presenta en la siguiente fotografía.



Fotografía 16. Observación de la cuajada para realizar el corte. **Fotografía 17.** Se procede al corte de la cuajada.

(Ramirez, 2012). Reportó que el corte de la cuajada facilita la salida del suero mecánicamente de la cuajada (sinéresis). Se corta la cuajada en cubos de 2 a 3 cm y se agita suavemente (como queso fresco).

4.2.8. Batido

Se realizó un batido lento y no romper los granos de la cuajada.

Keating, (2012) recomienda cortar con liras de 1 cm y una lira vertical de 6 a 8 mililitros, aproximadamente 10 minutos y dejar reposar 5 minutos.

Condori, (2012) recomienda que el primer batido demora entre 10 – 15 minutos y el movimiento debe ser lento para no pulverizar la cuajada.

4.2.9. Desuerado de la cuajada

La cantidad de suero eliminado de la cuajada fue de 2, 100 L de suero, como se presenta en la siguiente fotografía.



Fotografía 18. Desuerado de la cuajada.

Condori, (2010) indica que coincide proporcionalmente con el presente trabajo.

4.2.10. Formación del hilado o malaxado

Para este proceso el cambio de agua hervida se realiza 4 veces cada 5 min. Con el objetivo de mantener la temperatura constante de 80 °C y que se logró fundir la masa, obteniendo de esta manera una pasta elástica, suave y moldeable que es característico del queso de pasta hilada. Como se muestra en la fotografía



Fotografía 19. Agua hervida a 80 °C; **Fotografía 20.** Formación del hilado o malaxado.

(Ramirez, 2012). Reporto que bajo las mismas condiciones de trabajo mecánico con calor que permite la alineación y orientación de las proteínas, así como la distribución de la grasa butírica. La cuajada se sumerge en agua a temperaturas mayores a 80 °C cubriendo todo el queso y se amasa. Se repite 3 o 4 veces hasta que se tenga una pasta elástica, compacta sin poros ni protuberancias.

(Rosero , 2000). Menciona que la temperatura de fundición a 80 °C en el proceso es un parámetro esencial para obtener un queso completamente uniforme sin la presencia de grumos que afecten la textura del queso.

4.2.11. Adición de pasa y maní

Se adicionó una cantidad de 19,91 g de pasas y de maní en 132,76 g de queso a moldear, como se muestra en el siguiente Tabla10, como producto final se obtuvo quesos con inclusión de pasas y maní con pesos de 152,67 g.

Tabla 10. Cantidad empleada de pasas y maní en el queso saborizado dulce

	%	Gramos
Peso de la masa	100	132,76
Peso de pasas	15	19,91
Peso de maní	15	19,91

4.2.12. Moldeado

En este proceso se trabajó con el peso promedio del queso incluido con pasas y maní siendo 152,67 g, luego se llevó a los moldes de plástico para gelatina de 120 mililitros, comprimiendo manualmente para adquirir la forma del molde, tal como se muestra en la fotografía.



Fotografía 21. Amasado y moldeado con inclusión de pasas y maní; **Fotografía 22.** Queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní.

4.3. Queso de pasta hilada tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (orégano/pimiento (paprika)/comino).

4.3.1. Los procesos de recepción y filtrado de la leche:

son los mismos considerados para la elaboración del queso saborizado dulce.

4.3.2. Adición del cultivo lactico (SACCO Lyofast)

Esto se utilizó en una cantidad de 2,5 mL x 5 L de leche se procedió teniendo como referencia la cantidad de cultivo láctico heterofermentativo a utilizarse agregando en pequeñas cantidades con una agitación energética para que se homogenice, dejamos en reposo por un tiempo de 30 minutos hasta que hayan trabajado los microorganismos. Como se muestra en la tabla y fotografía.

Tabla 11. Cantidad empleada del cultivo láctico.

Producto	Preparacion del cultivo madre	Cantidades empleadas
SACCO Lyofast	1 litro de leche hervida y enfriada a 21 °C, para 10 g, de cultivo láctico	2,5 ml x 5 L de leche



Fotografía 23. Inoculación del cultivo láctico en la leche.

Keating, (1999) indica que los cultivos se agregan a la leche con cierta anterioridad. Este espacio de tiempo se le conoce como “premaduración de la leche” y sirve para ambientar a los microorganismos de los cultivos a nuevas condiciones de medio (temperatura, acidez, agentes químicos).

El cultivo láctico se debe remover muy bien hasta que la leche tenga una apariencia homogénea y sin granos. También corrobora que en forma general, se

usa entre 1 a 2 % para algunos quesos duros, y 0,5 a 1 % para otros tipos de queso, semi-blandos y semi-duros.

(Murieles, 2012) mencionó que el queso elaborado con cultivos permitió obtener un queso con mayor rendimiento. Además en los quesos elaborados con cultivos se entrega una tecnología más apropiada evitando contaminaciones y manteniendo cualidades propias de los quesos de pasta hilada.

La evaluación sensorial realizada en el queso elaborado con cultivos lácticos determinó que sus características organolépticas son muy agradables al paladar del consumidor, puesto que le otorga características más marcadas como el sabor el olor y la textura.

4.3.3. Para acidificación,

alentamiento de la leche, adición de aditivos, conservante, uso del cuajo, reposo, corte de la cuajada, batido, desuerado, hilado o malaxado:

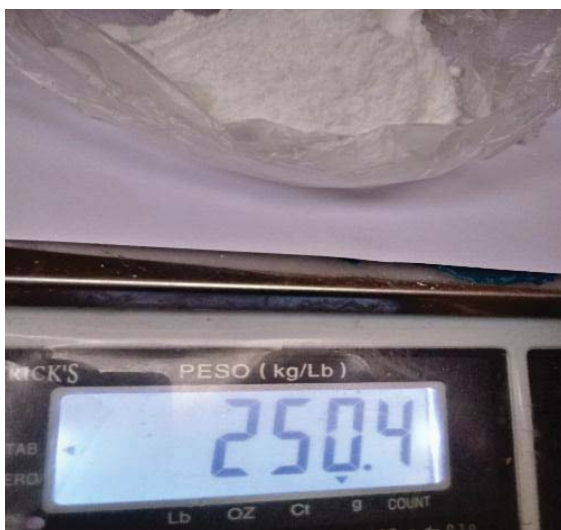
se siguió el mismo procedimiento del queso saborizado dulce.

4.3.4. Salado

En este momento es cuando se agregará la sal según lo recomendado es de 250 g x 10 litros de leche (12 % de sal a la cantidad de agua que se va emplear para hilar el queso. Se amasó constantemente, obteniendo de esta manera la hebra que es característico del queso de pasta hilada (elasticidad y no suelte suero). Como se muestra en la siguiente tabla y fotografía.

Tabla 12. Cantidad de sal empleada en la pasta hilada

	Cantidad recomendada	Cantidad empleada
Sal	500 g, de sal x 10 L de leche (12 % de sal a la cantidad de agua que se va emplear para hilar el queso)	250 g, de sal para 5 L de leche



Fotografía 24. Sal yodada de 250 gramos; **Fotografía 25.** Agregado de sal a la pasta hilada.

(Murieles, 2012) Indica que el queso suele contener entre el 1 al 4 % de sal añadida en los quesos de pasta hilada excepto algunos tipos de queso frescos. La sal influye sobre la capacidad de la conservación, el flavour y la consistencia del queso.

(SILVA, 2006) Indica que para una salazón conveniente se debe utilizar 3.5 kg de sal, por cada litro de agua tipo salmuera, ya que al ser aumentada esta proporción el queso adquiere un cuerpo duro y durante la maduración muestra hendiduras en la corteza.

(Ramirez, 2012) Corrobora que la adición de sal como potenciador de sabor. Se agregan de 20 a 30 gramos de sal por cada kilogramo de queso; se hace de manera directa espolvoreando la pasta hilada.

4.3.5. Moldeado

Se trasladó la pasta sobre el molde rectangular de dimensiones 30 de largo x 10 ancho x 0,5 cm de altura, para luego amasar con un rodillo de madera para distribuir la masa en el molde, luego el queso moldeado será llevado al agua fría con hielo a 4 °C, durante 5 minutos para que adquiera consistencia, el peso total obtenido del queso enfriado es de 536 g respecto a la leche utilizada (cinco litros).



Fotografía 26. Moldeando la pasta hilada.

4.3.6. Corte ovalado para snack

Se cortó la cuajada moldeada con molde de forma ovalada de dimensiones 2.7cm de diámetro mayor por 2.1 cm diámetro menor y 2 cm de altura. Como se muestra en la fotografía. Al cortar con el molde se obtuvo como resultado 152 unidades de quesos snack con un promedio de 3.5 g, y con 2.6 g de desperdicio.



Fotografía 27. Queso de pasta hilada para queso tipo snack; **Fotografía 28.** Resultados del corte ovalado.

Tabla 13. Pesos y cantidad promedio de los quesos para snack

Peso total de la pasta sin cortar	536 g
Cantidad total de snack	152 und
Peso promedio de snack	3,5 g
suma total de pesos de snsck	533,4 g
desperdicio total	2,6 g

4.3.7. Aromatizado

Realizado el corte ovalado de la pasta hilada, los moldes se ubican en una superficie limpia, es donde se pasó el adherente, la clara de huevo con un pincel en toda la superficie, pegándose las hierbas aromáticas o condimentos en el caso del orégano y paprika, el comino se aplicó cuatro granos por snack. Como se muestra en las siguientes fotografías



Fotografía 29. Queso de pasta hilada con inclusión de orégano.



Fotografía 30. Queso de pasta hilada con condimento pimienta



Fotografía 31. Queso de pasta hilada tipo snack con inclusión de comino

4.4. Preferencias del queso saborizado dulce con inclusión de (pasas/maní) y tipo snack aromatizada con hierbas y condimentos (orégano/pimienta/comino) – adultos.

La preferencia del queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní de la presente investigación se avaluó dentro de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco con docentes, estudiantes y personal del centro de producción de quesos de la Facultad de Ciencias Agrarias, basándose en la información obtenida en el proceso de degustación, los resultados se sometieron a evaluaciones mediante fichas de cata de quesos. Evaluando los quesos saborizado dulce con inclusión de pasas y maní y queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos con adultos. Para ello, fue necesario medir los atributos de cada queso específicamente: aspectos visuales exterior e interior y los aspectos sensoriales como el olor, textura, sabor y flavour, percepción integral, el análisis sensorial, se realizó con 70 panelistas.

Posteriormente para evaluar el porcentaje de preferencia del queso por los panelistas se aplicó el método Kasper. A continuación, se describirán en el siguiente Tabla n°14 y 15, los resultados del porcentaje de preferencia.

4.4.1. Preferencia del queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní en adultos.

Para los parámetros organolépticos, se tomó en cuenta los porcentajes de aceptabilidad, en los que podemos observar con ayuda del Tabla n°14, donde se aprecia que el parámetro “percepción integral” fue más resaltante con un porcentaje de 79 % de aceptación, seguido por el parámetro “interior” con 78 %, mientras que

para el parámetro “exterior” el 75 % de aceptación, finalmente para “textura” y “sabor-flavour” la aceptación fue 74 %.

Tabla 14. *Porcentaje de Aceptación para el queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní (adultos).*

PARAMETROS	% de Aceptacion
Exterior	75
Interior	78
Olor	71
Textura	74
Sabor y flavor	74
Percepcion integral	79

4.4.2. Preferencia del queso de pasta hilada tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (orégano/pimienta/comino) en adultos

De igual manera para el resultado de los parámetros organolépticos del queso tipo snack, se tomó en cuenta los porcentajes de aceptabilidad, donde se puede observar en el Tabla n°15, para el parámetro “exterior” resulto con un alto porcentaje de preferencia igual a 80 %, seguido por el parámetro “percepción integral” con 79 %, mientras que para el parámetro “textura” el 77 % de aceptación, de igual modo para “sabor y flavour” la aceptación fue 76 %, finalmente el menor porcentaje de aceptabilidad fue el parámetro “olor” con 75 %.

Tabla 15. *Porcentaje de Aceptación para el queso tipo snack (adultos).*

PARAMETROS	% de Aceptacion
Exterior	80
Olor	75
Textura	77
Sabor y flavor	76
Percepcion integral	79

4.4.3. Preferencia del queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión pasas/maní en niños

De igual manera para la preferencia del queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní de la presente investigación se avaluó en la Institución Educativa número 800 del nivel inicial y primario Coordinación 01 de Tambobamba-Apurímac donde se obtuvieron estos resultados sin embargo para los niños se empleó el método hedónico facial de cuatro escalas de calificación con factores “me gusta muchísimo”, “me gusta ligeramente”, “me desagrada ligeramente”, “me desagrada muchísimo”, contando con un número de 48 niños de 4 a 10 años de edad.

Donde la escala “me gusta muchísimo” resalto con 85,42 % de aceptación, la escala “me gusta ligeramente” con un 14,58 % de aceptación, y sin resultados para los valores de “me desagrada ligeramente” y “me desagrada muchísimo”, Como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla 16. Porcentaje de aceptación del queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas y maní-Niños.

	Factor	% de Aceptacion
	Me gusta muchisimo	85,42
	Me gusta legeramente	14,58
	Me desagrada ligeramente	0
	Me desagrada muchisimo	0

4.5. Rendimiento del queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas y maní y queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (orégano/pimienta/comino).

4.5.1. Rendimiento del queso

El rendimiento quesero obtenido en este trabajo de investigación fue 10,62 %, para el queso dulce saborizado y 10,78 % para el queso de tipo snack.

Según (Polo, 2013) reportó que el rendimiento quesero para un queso fresco está alrededor del 7 al 10 %, obtuvieron valores del rendimiento quesero en promedio Torres y Gudiño (2008) 10,6 % para el queso semimaduro Cheddar y Cuichán, (2012) reportó rendimientos en promedio del 9,2 % para el queso fundido elaborado con estabilizadores hidrocoloidales.

4.5.2. Acidez a través del tiempo de conservación.

Los resultados obtenidos del pH de los quesos saborizado dulce y tipo snack, a través del tiempo de conservación, disminuyó ligeramente a partir del día 3, 5, 7 y 15 días y a partir del día 20, empezó a decolorarse y aumento ligeramente el pH, de acuerdo al tiempo de conservación a 4 °C en refrigeración. Como se muestra en tabla 17.

Tabla 17. pH medidos a través del tiempo de conservación a los 3, 5, 7 y 15 días.

	Día 3	Día 5	Día 7	día 15	día 20
pH	5,65	5,43	5,02	4,89	6,23

Fuentes, (2014) reporta que los principales cambios que ocurren en el queso Oaxaca elaborado con leche cruda y envasado al vacío durante su almacenamiento a refrigeración (8 °C) son los siguientes: descenso en el pH, la dureza y la

luminosidad e incremento en la capacidad de extensión durante el fundido. Estos cambios podrían atribuirse a una fermentación de los azúcares residuales presentes en el queso y a cambios en la matriz proteica debidos a la hidratación o la pérdida de calcio.

El queso Oaxaca elaborado con leche cruda en fábricas de pequeño tamaño del centro de México tiene una vida útil sensorial inferior a 16 días, lo que podría deberse a la aparición de olores atípicos y a cambios no deseados en la textura (textura pastosa y arenosa).

Antesana, (2015) menciona que, durante el tiempo de almacenamiento, en todos los tratamientos evaluados se encontró un aumento de la acidez y la sinéresis, y una disminución del pH.

Silva, (2009) el alimento snack, tipo nacho frito sabor queso, se define como un producto de consumo inmediato para todo tipo de personas, ya que el tiempo de conservación en este tipo de queso es corto de 18 días.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación de elaboración de queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas/maní y tipo snack aromatizada con hierbas y condimentos (orégano/pimiento/comino) se concluye.

1. Se ha elaborado los protocolos para los quesos de pasta hilada saborizado dulce y tipo snack por etapas.
2. La mejor característica organoléptica del queso de pasta hilada saborizado dulce con inclusión de pasas y maní fue altamente aceptada por consumidores adultos y niños.
3. El queso de pasta hilada tipo snack aromatizado con hierba y condimentos (orégano/pimiento y paprika/comino) es altamente aceptada por los consumidores adultos.
4. El rendimiento del queso de pasta hilada saborizado dulce es de 10,62 % y para el queso de pasta hilada tipo snack aromatizado con hierba aromática (orégano/pimienta (paprika)/comino) es de 10,8 %.
5. La conservación del queso de pasta hilada saborizada dulce y tipo snack a temperatura de refrigeración es de dos semanas.

RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente trabajo de investigación se recomienda:

1. Se recomienda hacer uso del protocolo de elaboración de queso saborizado dulce y tipo snack siguiendo todas las etapas respectivamente.
2. Estandarizar el uso de pasas y maní para el queso de pasta hilada saborizada dulce y para el queso de pasta hilada tipo snack con inclusión de hierbas y condimentos.
3. A las Instituciones encargadas de proveer alimento en los Centros Educativos del nivel Inicial y Primaria, se recomienda proveer este tipo de queso saborizado dulce ya que este fue altamente aceptable por ellos.
4. Seguir con este trabajo de investigación ya que el queso de pasta hilada tuvo alta aceptación en adultos y niños.
5. Probar otros colores atractivos para los niños y adultos.
6. Estandarizar los moldes en su forma y tamaño.
7. Se sugiere evaluar el tiempo de maduración, tipos de recubrimiento de la corteza y envolturas para mantener la flexibilidad del queso.
8. Se recomienda manipular el ácido acético glacial con las precauciones respectivas.

BIBLIOGRAFIA

- Agudelo, D. &. (2005). Composición Nutricional de la Leche de Ganado Vacuno. *La Sallista de investigacion*, 2, 38-42.
- Alais. (1980). *Ciencia de la leche. Principios de Técnica Lechera*. (2da Edicion ed.). Barcelona, España: Reverte S.A.
- Alais C. (1971). *Ciencia de la leche* (Vol. 1ra Edicion). Barcelona, España: Continental.
- Alais, C. (1985). *Ciencia de la leche. Principio de la tecnologia lechera*. Barcelona, España: Reverte, S.A.
- Alcázar Del Castillo, J. (2014). *Industrializacion de Productos Lacteos- Material Didáctico Escrito*. cusco.
- Alcazar Del Castillo, J. L. (1997). *Diccionari técnico de Industrias Alimentarias*. Cusco, Perú: Editorial Infante.
- Amiot, J. (1991). *Ciencia y Tecnologia de la Leche. Principio y Aplicaciones*. Zaragoza, España: Acribia S.A.
- Black, M. (1980). *Produccion casera de Mantequilla yogurt y Queso*.
- Burgos, H. C. (2003). *Elaboracion de un queso semimadurado Tipo Gouda empleando Quimosina, En la industria de alimentos ceta..Calidad de los quesos, Fundamentos y aspectos generales*. dc.José Luis Ares Cea Centro de investigacion y formacion agraria, Alameda del Obispo Aparto. Córdoba, España.
- Bustamante, f. M. (2012). *Efecto de la utilizacion de culantro, orégano, y ají en la elaboracion de queso mozzarella*. Riobamba, Ecuador.
- Calzada, Ruiz, L. R. (2013). *Caracteristica de los edulcorantes no calóricos y su uso en niños*. Mexico.
- Chamorro, L. (2002). *El analisis sensorial de los quesos 1a Ed.AMV. Ediciones, A. Madrid Vicente, Ediciones, Mundi-Prensa. Pp67-100 Madrid-España*.
- Codex Alimentarius. (2001). *Norma general del CODEX para el uso del código lechero. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. (Segunda edicion ed., Vol. 12 Leche y productos lacteos.). Recuperado el Jueves de Diciembre de 2017
- Condori, C. C. (2010). *Queseri Rural*. Ayaviri-Puno, Perú: Lucero.
- Coste, E. (2005). *Analisis sensorial de quesos Madrid España*. Editorial Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Pp 2-10.
- Cuenca, R. (2017). *Aplicación de hirbas Aromáticas en la elaboración de Queso Mozzarella artesanal y su combinacion con Charcuteria*. Cuenca, Ecuador.
- Delgado, E. D. (2007). *Estudio de pre-factibilidad para la industrializacion y comercializacion de la stevia*. Lima, Perú.
- Dubash, J. (1998). *El ABC de la queseria rural de los andes. Proyecto queseria rural del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Duran, C. L. (2015). *Revicion: Percepcion del gusto. Aspectos fisicoquimicos y psicofisicos Food science and technology International Pp299-309*.

- Estrella, S. (2014). Diseño de una planta agroindustrial para la elaboración de un alimento tipo snack tipo apanado y congelado a partir de queso mozzarella en la provincia de Pichincha. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad de las Américas-Ecuador.
- Evangelista, Rivas, G. W. (Marzo de 2015). "Efecto de los Edulcorantes (Sucralosa y stevia) sobre las características sensoriales de una bebida a base de *Synsepalum rotundifolium* (Corryocactus brevistylus)". Callao, Perú.
- Fangjia, Y. N. (2009). Aplicaciones del sorbato de potasio.
- FAO. (1980). *Equipo Regional de Fomento y Capacitación en Lechería de la FAO para América Latina*. (M. I.-P. B, Ed.) Santiago, Chile.
- Flores, M. L. (2015). Manual de Tecnologías de Leches e Industria Láctea. Cusco - Perú.
- García Flores, V. C. (2014). Estudio Tecnológico para elaborar queso fresco saborizado con Orégano (*Origanum vulgare*) y Ají (*Capsicum baccatum*). Tacna, Perú.
- García, B. (2006). Caracterización físico-química de diversos tipos de quesos elaborados en el valle de Tulancingo, Hgo., con el fin de proponer normas de calidad. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. 111p. Hidalgo, México.
- Gavilanez, O. (1991).
- Gonzales, M. (2005). Tecnología para la Elaboración de Queso Blanco, Amarillo y Yogurt. Panamá: Instituto Tecnológico Agro Alimentario - INTAEX.
- Granados, C. U. (2010). Desarrollo tecnológico del proceso artesanal del queso de capa en el municipio de Mompox, departamento de Bolívar. Programa Ingeniería de Alimentos. Universidad de Cartagena. 29-91. Cartagena d.t.YC.
- Grupo stevia. (2006). Noticias y Novedades: La sustitución Natural del Azúcar. Consultado el 5 de febrero del 2018.
- Hernandez, A. (2005). Evaluación sensorial. Tesis para optar el grado académico de Ingeniero de Alimentos. Universidad Abierta a Distancia UNAD-Bogotá, D.C. .
- Huerta, R. (2005). *Determinación del punto de hebra y modificación de la textura después del fundido de quesos Oaxaca*. Tesis Maestría. Universidad de las Américas, Puebla. México.
- Jaramillo. (1999). La leche y su control. Guías de clase. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Jeanet, R. B. (2005). Ingeniería de los procesos Aplicado a la industria láctea, 1ra Edición.
- Judking, F. &. (1989). *La leche*. (Vol. Decimo segunda impresión). México: Continental C.V.
- Keating, P. (1999). *Introducción a la Lactología*. México: Limusa.
- Keating, Rodríguez, P. (1999). *Introducción a la lactología*. México: Limusa S.A.
- Linden, G., & Lorient, D. (1996). *Bioquímica Agroindustrial*. Zaragoza, España: Acibia S.A.

- Lodoño, M. (2009). Caracterización del queso Monposino y comparación con otros elaborados con adición o no de cultivos iniciadores. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. 106 p. Colombia.
- Madrid, A. (1999). *Tecnología Casera*. Madrid, España: Ediciones Mundi prensa.
- Mayhua, M. M. (2017). Efecto de la Fuerza del Cuajo por Acción de la Quimosina Proveniente del abomaso de tres especies animales (Bovino, Ovino y Alpaca) Para la elaboración de Queso Fresco Prensado en la Granja K'ayra. 98.
- McMahon, P. O. (2005). Influence of calcium, pH, and moisture on protein matrix structure and functionality in direct-acidified fat mozzarella cheese. *Journal of dairy science* 88 (11): 3754-3763.
- Mejía, G. &. (1999). Tecnología de los quesos procesados y madurados. Trabajo de investigación. Universidad. Medellín.
- Meyer, M. (2001). Elaboración de productos lácteos. Área de Industrias Rurales. 2da Edición-México-Trillas. México. Pp. 104-106.
- Minagri. (2013). Ministerio de Agricultura y Riego. <http://www.minag.gob.pe/>. Recuperado el 09 de 02 de 2018
- Muriele, R. R. (2012). Elaboración de queso capa a partir de leche ganada vacuno con adición de Cultivos Lácteos para mejorar su Calidad y Productividad Industrial. Cusco, Perú.
- NOM-121-SSA1. (1994). Norma oficial Mexicana, bienes y servicios. Quesos: Frescos, madurados o procesados. Especificaciones sanitarias.
- NTP. (1988). *Leche y Derivados Lácteos y Clasificación*. NTP 202.044. Perú.
- Oria, R. (1991). *Elaboración de productos lácteos*. Zaragoza, España: Acribia.
- Polo, G. J. (2013). "Efecto de Diferentes Temperaturas de Cuajado en el Rendimiento de Queso Semiduro". CUSCO-KAYRA, PERU.
- Profeco. (2004). <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/consumidor.htm>. Recuperado el 10 de Febrero de 2018
- Ramírez, V. N. (2012). Queso Oaxaca: Panorama del proceso de elaboración, características físico-químicas y estudios recientes de un queso típico mexicano. Puebla, México.
- Raya, J. S. (2005). *Evaluación de rendimientos y costos de fabricación en: Queso asadero, Oaxaca y yogurt a nivel industrial*. Obtenido de <http://www.respyn.vanl.mx/especiales/2005/ee-13-2005/documentos/CNA59.pdf>.
- Revilla, A. (1996). *Tecnología de la leche* (Vol. 2da Edición). Costa Rica: Lica.
- Rojas, Q. J. (2012). Obtención de snack de maíz (*Zea mays*) Enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y queso procesados por extrusión. Puno, Puno, Perú. Recuperado el 27 de julio de 2018
- Rosero, R. C. (2000). Estandarización de las proporciones en la elaboración del queso Procesado usando Cheddar, Zamorella y cuajada ácida. Honduras.

- Salvador, Sotelo, Paucar, R. R. (2014).
<http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v5n3/a06v5n3.pdf>. Recuperado el 19/02/18, de
Estudio de la stevia (stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso
en beneficio de la salud.
- Scott, R. (1991). Fabricación de quesos.
- Silva Diaz, J. (1976). Contribucion al mejoramiento del queso tipo k´ayra.
- Silva, G. (2006). Manual de elaboracion de quesos. Hidalgo, Mexico: CEDELE.
- Tevez, H. (2017). Caracterizacion de snack de oca (Oxalis tuberosa Mol.) con
lincorporacion de Queso y Oregano. Tesis para optar el titulo profesional de
ingeniero Agroindustrial. UNA Puno-Peru.
- Tinoco, D. (2010). *Tecnología de los Quesos Artesanales*. CUSCO, Peru: Cáritas
Arquidiocesana del Cusco.
- Torres, R. (2000). Uso de orégano (Oreganum vulgare) y comino (Cominum cymminum)
como saborizante en la elaboracion de quesos. Cusco, Perú.
- Trujillo, Noriega, E. (2001). Deteccion genética de la Kappa-caseína en diferentes razas
bovinas. *Despertar Lechero*, 18, 189-197.
- Tutela, G. (1981). *Mozzarella dop.it/index.php?sección=prodotto&subsección=storia*
Acceso: Recuperado el 11 de Setiembre de 2016
- Valdivia, J. (1992). Industrias Lacteos. Universidad Nacional la Molina. FIAL-DTAPA.
- Villegas De Gante, A. (1993). *Los quesos Mexicanos*. México: CIESTAAM.
- Villegas De Gante, A. (2004). *Dos famosos quesos de pasta hilada*. México: CIESTAAM.
- Walstra, P. &. (2001). *Ciencia de la leche y Tecnología de los productos lácteos*.
Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A.,.

ANEXO

Anexo 1. Pesos promedios de las elaboraciones del queso saborizado dulce con inclusión de papas/maní.

	Pesos Promedios de los quesos (gramos)
Primera elaboracion	530
Segunda elaboracion	529
Tercera elaboracion	532
Cuarta elaboracion	532
Total promedio	531

Anexo 2. Pesos promedios del queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (Orégano/Pimienta/Comino).

	Pesos Promedios de los quesos (gramos)
Primera elaboracion	538
Segunda elaboracion	539
Tercera elaboracion	541
Total promedio	539

Anexo 3. Pesos obtenidos en gramos, de los quesos saborizado dulce de pasta hilada sin inclusión de pasas y maní.

	Pasas		Maní		Sumatoria total
	Peso 01	Peso 02	Peso 03	Peso 04	
primera elaboraión	130,5	133,5	131,8	134,6	530
segunda elaboración	130,9	132,6	132,2	133,5	529
tercera elaboración	132,2	134,8	131,9	133,3	532
cuarta elaboración	133	132,7	133,3	133,8	532

Anexo 4. Pesos obtenidos en gramos, de los quesos saborizado dulce de pasta hilada con inclusión de pasas y maní.

	pasas		maní	
	Peso 01	Peso 02	Peso 03	Peso 04
Primera elaboraión	152,76	155,76	154,06	156,86
Segunda elaboración	153,16	154,86	154,46	155,76
Tercera elaboración	154,46	157,06	154,16	155,56
Cuarta elaboración	154,76	154,96	155,56	156,06
Promedio	153,785	155,66	154,56	156,06

Anexo 5. Pesos de la primera elaboración de los quesos tipo snack.

3.5	3.7	3.5	3.4	3.6	3.5	3.5	3.7	3.6
3.6	3.6	3.7	3.7	3.4	3.4	3.7	3.6	3.5
3.4	3.5	3.4	3.6	3.5	3.7	3.4	3.6	3.4
3.5	3.4	3.4	3.5	3.4	3.6	3.4	3.4	3.6
3.6	3.6	3.7	3.4	3.7	3.5	3.4	3.4	3.4
3.4	3.7	3.5	3.6	3.6	3.4	3.5	3.7	3.4
3.4	3.6	3.5	3.7	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6
3.6	3.6	3.5	3.6	3.4	3.4	3.5	3.5	3.4
3.7	3.4	3.4	3.6	3.5	3.4	3.5	3.4	3.4
3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.4	3.4	3.4	3.6
3.5	3.4	3.4	3.5	3.4	3.5	3.5	3.4	3.6
3.4	3.7	3.5	3.4	3.7	3.4	3.5	3.5	3.4
3.5	3.6	3.4	3.7	3.6	3.5	3.5	3.6	3.5
3.4	3.5	3.6	3.6	3.5	3.5	3.5	3.5	3.4
3.5	3.4	3.7	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.6
3.6	3.5	3.6	3.4	3.6	3.5	3.4	3.5	3.4
3.6	3.4	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4		

promedio	3.5
peso total	529.2
cantidad	151

Anexo 6. Pesos de la segunda elaboración de los quesos tipo snack.

3.5	3.4	3.6	3.4	3.5	3.5	3.4	3.6	3.7
3.4	3.7	3.5	3.4	3.5	3.4	3.4	3.6	3.5
3.6	3.6	3.4	3.5	3.4	3.6	3.6	3.4	3.5
3.7	3.5	3.5	3.4	3.5	3.4	3.6	3.5	3.5
3.6	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.4	3.4	3.6
3.6	3.5	3.4	3.5	3.4	3.5	3.4	3.4	3.6
3.4	3.5	3.4	3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.5
3.5	3.4	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	3.5	3.4
3.4	3.7	3.4	3.4	3.5	3.5	3.4	3.4	3.5
3.6	3.5	3.7	3.5	3.5	3.5	3.5	3.6	3.5
3.5	3.5	3.6	3.5	3.4	3.4	3.5	3.6	3.4
3.4	3.4	3.6	3.5	3.5	3.4	3.5	3.4	3.6
3.6	3.4	3.4	3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.6
3.4	3.6	3.5	3.4	3.4	3.5	3.5	3.4	3.5
3.5	3.5	3.4	3.4	3.7	3.4	3.5	3.5	3.5
3.6	3.4	3.4	3.4	3.6	3.4	3.5	3.5	3.4
3.5	3.7	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.6	3.5

promedio	3.5
peso total	533.7
cantidad	153

Anexo 7. Pesos de la tercera elaboración de los quesos tipo snack.

3.5	3.5	3.4	3.6	3.7	3.6	3.5	3.5	3.7
3.5	3.4	3.4	3.6	3.5	3.4	3.4	3.7	3.6
3.4	3.6	3.6	3.4	3.5	3.5	3.7	3.4	3.6
3.5	3.4	3.6	3.5	3.5	3.4	3.6	3.4	3.4
3.5	3.5	3.4	3.4	3.6	3.7	3.5	3.4	3.4
3.4	3.5	3.4	3.4	3.6	3.6	3.4	3.5	3.7
3.5	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.6
3.5	3.6	3.6	3.5	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5
3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.5	3.4	3.5	3.4
3.5	3.5	3.5	3.6	3.5	3.5	3.4	3.4	3.6
3.4	3.4	3.5	3.6	3.4	3.4	3.5	3.5	3.4
3.5	3.4	3.5	3.4	3.6	3.7	3.4	3.5	3.5
3.5	3.4	3.4	3.5	3.3	3.6	3.5	3.5	3.6
3.4	3.5	3.5	3.4	3.6	3.5	3.5	3.5	3.5
3.7	3.4	3.5	3.5	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4
3.6	3.4	3.5	3.5	3.4	3.6	3.5	3.4	3.5
3.4	3.4	3.4	3.6	3.5	3.4	3.4	3.6	3.4
3.5								

promedio	3.5
peso total	537.3
cantidad	154

Anexo 8. Pesos promedio de la elaboración de los quesos tipo snack.

	promedio de snack	Σ pesos de snack	cantidad de snack
primera elaboración	3.5	529.2	151
segunda elaboración	3.5	533.7	153
tercera elaboración	3.5	537.3	153
promedio total	3.5	533.4	152

Anexo 9. Cata utilizada para la evaluación de quesos saborizado dulce con inclusión de pasas y maní y queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (Orégano/paprika/comino).





EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL QUESO SABORIZADO DULCE Y TIPO SNACK.

FICHA DE CATA DE QUESO SABORIZADO DULCE										
NOMBRE:										
Código:	Tipo de queso:								FECHA:29 de noviembre	
Calificacion									Multiplicar por	puntaje parcial
Valoracion		EXC.	M.B	Buena	Acept.	Reg.	Def.	Mal		
Aspectos Visuales	EXTERIOR	7	6	5	4	3	2	1	2	
	INTERIOR	7	6	5	4	3	2	1	3	
Aspectos sensoriales	OLOR	7	6		4	3	2	1	3	
	TEXTURA	7	6	5	4	3	2	1	4	
	SABOR Y FLAVOR	7	6	5	4	3	2	1	6	
	PERCEPCION INTEGRAL	7	6	5	4	3	2	1	2	
Firma del juez: _____									PUNTAJE TOTAL	
									Puntaje maximo: 140	
SUGERENCIAS: _____										

EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL QUESO SABORIZADO DULCE Y TIPO SNACK.

FICHA DE CATA DE QUESO TIPO SNACK										
NOMBRE:										
Código:	Tipo de queso: Tipo snack								FECHA:29 de noviembre	
CALIFICACION									Multiplicar por	Puntaje parcial
VALORACION		EXC.	M.B	Buena	Acept.	Reg.	Def.	Mal		
Aspectos Visuales	EXTERIOR	7	6	5	4	3	2	1	2	
	OLOR	7	6		4	3	2	1	3	
Aspectos Sensoriales	TEXTURA	7	6	5	4	3	2	1	4	
	SABOR Y FLAVOR	7	6	5	4	3	2	1	6	
	PERCEPCION INTEGRAL	7	6	5	4	3	2	1	2	
Firma del juez: _____									PUNTAJE TOTAL	
									119	
SUGERENCIAS: _____										

Anexo 10. Preferencia según figuras de queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní (Escala hedónica facial) – Niños.

PARAMETROS	Excel.	Bueno	Regular	Mal
	41			
		7		
			0	
				0

Anexo 11. Resultado de la preferencia según propiedades de queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní- Adultos

PARAMETROS	Excel	M.B	Bueno	Acept	Reg	Def	Mal
Exterior	4	33	19	6	8	0	0
Interior	11	22	27	8	2	0	0
Olor	7	18	15	24	6	0	0
Textura	5	24	24	12	4	1	0
Sabor y flavor	13	17	19	12	7	2	0
Percepcion integra	13	25	21	8	3	0	0

Anexo 12. Resultado de la preferencia según propiedades de queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos (Comino/Pimienta/Orégano)- Adultos

PARAMETROS	Excel	M.B	BUENO	Acept	Reg	Def	Mal
Exterior	10	32	20	5	3	0	0
Olor	14	17	18	16	5	0	0
Textura	8	29	24	5	4	0	0
Sabor y flavor	11	22	18	15	4	0	0
Percepcion integral	14	23	21	9	3	0	0

Anexo 13. Pesos obtenidos del queso saborizado dulce con inclusión de pasas y maní para realizar el rendimiento del queso.

	Pesos obtenidos	Leche utilizada (Promedio)	Rendimiento (%)
Queso saborizado dulce con inclusion de pasas/maní	531 gramos	5 Kilogramos	10,63
Queso tipo snack aromatizado con hierbas y condimentos	539 gramos	5 kilogramos	10.78

Anexo 14. Degustación realizada con adultos en la Escuela Profesional de Zootecnia del queso saborizado dulce.



Anexo 15. Degustación del queso de pasta hilada tipo snack



Anexo 16. Degustación realizada con niños en la Institución Educativa N°800 – Humahuire - Tambobamba – Cotabambas - Región Apurímac



Anexo 17. Determinación del tiempo de conservación en los días 3,5, 7, 15 y 20 días.



Anexo 18. Lectura del pH al 3, 5, 7, 15 y 20 días.



