

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Tema: “Formulación y caracterización fisicoquímica y sensorial de un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense. ”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Alimentos

AUTORA: Manriquez Rojas María José

TUTOR: Paredes Pita Carlos Arturo, Msc

Tulcán, 2020

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Manriquez Rojas María José con el número de cédula 0401928346 ha elaborado el trabajo de titulación: “Formulación y caracterización fisicoquímica y sensorial de un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense.”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado electrónicamente por:
1002503587 CARLOS
ARTURO PAREDES
PITA

.....
Paredes Pita Carlos Arturo, Msc.

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
FREDDY GIOVANNY TORRES
MAYANQUER = 1002329983

.....
Torres Mayanquer Freddy Giovanni, Msc.

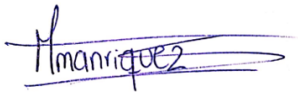
LECTOR

Tulcán, noviembre de 2020

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de ingeniería en alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Manriquez Rojas María José con cédula de identidad número 0401928346 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

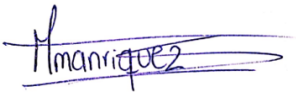
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Manriquez', is written over a horizontal line.

Manriquez Rojas María José
AUTORA

Tulcán, noviembre de 2020

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Manriquez Rojas María José declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Formulación y caracterización fisicoquímica y sensorial de un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense.” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Manriquez', is written over a horizontal line.

Manriquez Rojas María José
AUTORA

Tulcán, noviembre de 2020

AGRADECIMIENTO

*A mis padres Juan José, Carmen, Héctor y Juan Sebastián
por ser mi apoyo incondicional y por impulsarme cada día a conseguir mis metas siendo
mejor persona y buena profesional.*

A mis hermanos Cristel luz de mis ojos y Mike la razón de mi fortaleza y mi entrega.

*A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi
el orgullo Carchense por permitirme prepararme para mi vida profesional de la manera más
completa.*

A todo el cuerpo docente por todas sus enseñanzas y lecciones de vida.

*A mi tutor Carlos por guiarme durante todo el proceso de titulación por ser un buen amigo y
concejero, además de un excelente profesional a quien admiro.*

*A mi lector Freddy por orientarme y apoyarme en cada decisión durante mi vida
universitaria, por ser un buen amigo y ejemplo de profesional.*

DEDICATORIA

Dedico todo mi esfuerzo y dedicación a ustedes Mike y Cristel siempre han sido mi motor y mi impulso para lograr cumplir mis metas y sueños, todo lo que he hecho hasta ahora es pensando en su bienestar y en su futuro, gracias a Dios y al apoyo de mis padres, hoy estoy un paso más cerca de todo lo que siempre hemos soñado.

ÍNDICE

I. PROBLEMA.....	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.4.1. Objetivo General	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	18
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	19
2.2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.2.1. La leche	20
2.2.1.1 Definición.....	20
2.2.1.2. Uso de la leche	20
2.2.1.3. Composición química.....	20
2.2.2. Parámetros de calidad de la leche	22
2.2.2.1 Color.....	22
2.2.2.2. Aspecto.....	22
2.2.2.3. Olor	22
2.2.3. Raza Pizán	24
2.2.3.1. Generalidades	24
2.2.3.2. Composición de la leche de vacas de raza Pizán	25
2.2.4. Queso.....	25
2.2.4.1. Definición.....	25
2.2.4.2. Clasificación de los quesos	26

2.2.4.3. Componentes del queso.....	27
2.2.4.4. Valor nutritivo del queso.....	28
2.2.5.1. Tipos de coagulación.....	29
2.2.5.1.1 Enzimática.....	29
2.2.5.1.2. Ácida	29
2.2.5.2. Factores que afectan la coagulación.....	29
2.2.6. Cultivos lácticos o bacterias ácido lácticas (bal).....	30
2.2.6.1. Usos de los cultivos lácticos	30
2.2.6.2. Clasificación de las bacterias ácido lácticas.....	31
2.2.7. Proceso de elaboración del queso.....	31
2.2.7.1. Recepción de leche.....	31
2.2.7.2. Pasteurización	32
2.2.7.3. Pasteurización lenta.....	32
2.2.7.4. Pasteurización rápida.....	32
2.2.7.5. Inoculación	32
2.2.7.6. Coagulación.....	33
2.2.7.7. Factores que afectan a la coagulación enzimática.....	33
2.2.7.7.1. Acidez.	33
2.2.7.7.2. Cantidad de cuajo	33
2.2.7.7.3. Temperatura	33
2.2.7.8. Corte del gel	34
2.2.7.9. Agitación	34
2.2.7.10. Desuerado.....	34
2.2.7.11. Moldeo prensado	35
2.2.7.12. Salado	35
2.2.7.13. Maduración	36
2.2.8. Queso de tipo Andino.....	37

2.2.8.1. Valor nutritivo del queso andino	37
2.2.9. Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>)	37
2.2.10. Pesto	38
2.2.11. Ají de semilla de Zambo (Pichacho)	38
2.2.12. Quesos aromatizados	38
III. METODOLOGÍA	39
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	39
3.1.1. Enfoque	39
3.1.2. Tipo de Investigación	39
3.2. HIPÓTESIS	39
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	40
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	43
3.4.1. Lugar de la investigación	43
3.4.2 Características del lugar de estudio	43
3.4.4. Manejo del experimento.....	43
3.5. Análisis Estadístico.	52
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
4.1. RESULTADOS.....	53
4.2. DISCUSIÓN	62
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
5.1. CONCLUSIONES	64
5.2. RECOMENDACIONES	65
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
V. ANEXOS.....	70
Anexo 1: Certificado o Acta el Perfil de Investigación	70
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	71
Anexo 3: Ficha técnica de MA11 (<i>Lactococcus lactis</i> y <i>lactococcus cremoris</i>)	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Flujograma de proceso para elaboración de queso semimaduro de tipo Andino Carchense.	46
Fig. 2: Flujograma de proceso para elaboración de queso semimaduro de tipo Andino Carchense segunda fase.	49
Fig. 3: Ordeño de vacas de raza Pizán.	78
Fig. 4: Calidad inicial de la leche de raza Pizán.....	78
Fig. 5: Pasteurización.....	78
Fig. 6: Corte del gel para cada tratamiento.	79
Fig. 7: Maduración.....	79
Fig. 8: Quesos semimaduro tipo andino Carchense.	79
Fig. 9: Muestras para análisis sensorial.....	80
Fig. 10: Análisis sensorial aplicado.	80
Fig. 11: Siembra de muestras en cajas petrifilm.	80
Fig. 12: Ausencia total de microorganismos.....	81
Fig. 13: Porcentaje de grasa para los tres mejores tratamientos obtenida mediante el método de Gerber.....	81
Fig. 14: Análisis de proteína mediante Kjendhal.	81
Fig. 15: Titulación para determinar proteína.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición general de leche de vaca, búfala y de mujer (por cada 100gr)	21
Tabla 2: Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda	22
Tabla 3: Composición de la leche de vacas de raza Pizán	25
Tabla 4: Clasificación de quesos de acuerdo a su país de origen.....	27
Tabla 5: Composición y valor calórico de algunos tipos de quesos.....	28
Tabla 6: Cultivos lácticos puros y géneros comúnmente usados	30
Tabla 7: Condiciones aproximadas para la correcta maduración de distintos tipos de quesos	36

Tabla 8: Contenido porcentual de parámetros nutricionales del queso tipo Andino.	37
Tabla 9: Operalización de variables	42
Tabla 10: Tratamientos	44
Tabla 11: Diseño de experimento para la segunda Fase.	45
Tabla 12: Parámetros de calidad en la leche.	53
Tabla 13: Relación del porcentaje de grasa, proteína de dos razas distintas de vacas y el rendimiento final obtenido de cada tratamiento para la elaboración del queso semimaduro Andino Carchense.	53
Tabla 14: Tukey para el atributo color	54
Tabla 15: Test Tukey para el atributo olor	54
Tabla 16: Test Tukey para el atributo de la apariencia	55
Tabla 17: Test Tukey para el atributo de la textura.....	55
Tabla 18: Test Tukey para el atributo de sabor	56
Tabla 19: Test Tukey para la aceptación en general	56
Tabla 20: Tukey para el tributo de color	57
Tabla 21: Tukey para el atributo olor.....	58
Tabla 22: Tukey para el atributo apariencia.....	58
Tabla 23: Tukey para el atributo textura	58
Tabla 24: Tukey para el atributo sabor.....	59
Tabla 25: Tukey para el atributo aceptación general	59
Tabla 26: Análisis fisicoquímicos para quesos maduros.	61
Tabla 27: Caracterización Microbiológica.....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta el Perfil de Investigación	70
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	71
Anexo 3: Ficha técnica de MA11 (<i>Lactococcus lactis</i> y <i>lactococcus cremoris</i>)	73
Anexo 4: Ficha técnica de H100 (<i>Lactobacillus delbrueckii</i> y <i>lactobacillus helveticus</i>)	75
Anexo 5: Hoja de cata	77
Anexo 6: Fotografías de la investigación.....	78

RESUMEN

En el presente proyecto se formuló y caracterizó de manera fisicoquímica, sensorial y microbiológica a un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense, utilizando como materia prima leche de raza Pizán, Se realizó un experimento por triplicado bajo un diseño completamente aleatorizado donde se desarrollaron dos fases, la primera referente a la contextualización del queso evaluando materia prima proveniente de dos razas de ganado, tipo de microorganismos y la temperatura final de desuerado, se obtuvo el mejor tratamiento mediante un análisis sensorial, correspondiente a un queso elaborado con leche de raza Pizán, cultivo láctico *L. delbrueckii* y *L. helveticus*, temperatura de desuerado de 44°C y madurado por 28 días, con este tratamiento se procedió a elaborar la segunda fase en la que se evaluó la adición de salsas y el recubrimiento a la corteza, donde presentó mayor aceptabilidad el tratamiento elaborado con leche de raza Pizán y cultivo láctico *L. delbrueckii* y *L. helveticus*, una temperatura de desuerado de 44°C, saborizado con pesto, madurado por 28 días y con un recubrimiento de especias deshidratadas. Mediante evaluación sensorial se determinaron los tres mejores tratamientos, estos fueron sometidos a un análisis de grasa, proteína y humedad dando como resultado 39%, 23,5% y 51% respectivamente, porcentajes que se encuentran dentro del rango establecido en la Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2607. En el análisis microbiológico se determinó la ausencia de *Enterobacteriaceas* y *Staphylococcus aureus* denotando que el producto es completamente inocuo. Mediante estas afirmaciones se puede concluir que la leche de raza Pizán cumple con los parámetros fisicoquímicos requeridos para la elaboración de quesos madurados de textura semidura, la leche de esta raza es rica en macronutrientes como grasa y proteína aquellas que otorgan textura, sabor y rendimiento únicas, propias de un queso Andino.

Palabras clave: Leche de raza Pizán, Formulación, Saborizado, Cultivos lácticos

ABSTRACT

The present Project was aimed to formulate and characterize a type of semi-ripe flavored Andean from Carchi – Ecuador, using Pizán milk as raw material. It was carried out an experiment in triplicate under a completely randomized design in two phases. The first one referring to the contextualization of the cheese evaluating raw material coming from two cattle breeds, type of microorganisms and final temperature of the cheese draining. The best treatment was obtained through a sensory analysis, corresponding to a cheese made with Pizán milk from, *L. delbrueckii* and *L. helveticus* lactic culture, draining temperature of 44°C, and matured for 28 days. This treatment was base to elaborate the second phase in which the addition of sauces and the coating to the crust were evaluated. In this case, the major acceptability was presented with the treatment elaborated with Pizán milk, *L. delbrueckii* and *L. helveticus* lactic culture, draining temperature of 44°C, flavored with pesto, matured for 28 days and with a coating of dehydrated species. Sensorial evaluation allowed determining the three best treatments. These were subjected to a fat, protein and humidity analysis resulting in 39%, 10.5% and 51% respectively. Such percentages are within the range established in the Ecuadorian Technical Regulations NTE INEN 2607. The microbiological analysis determined the absence of Enterobacteriaceae and *Staphylococcus aureus* which implicate that the product is completely innocuous. Based on these statements, it can be concluded that the Pizán milk complies with the physicochemical parameters required to the production of ripened semi-hard cheeses, the milk of this breed is rich in macronutrients such as fat and protein that provide unique texture, flavor and performance, typical of an Andean cheese.

Keywords: Pizán milk, Formulation, Flavored, Lactic cultures

INTRODUCCIÓN

La provincia del Carchi es conocida a nivel del Ecuador por su amplia actividad ganadera, es más, el sector lácteo representa una fuerte fuente de ingresos para los carchenses, lastimosamente los procesos de transformación de materia prima son mínimos, quedándonos en la producción de leche y no generando valor agregado, dando como resultado una provincia con niveles bajos de competitividad, innovación y productividad.

En la actualidad el queso en todas sus variedades y sabores representa un gran nicho de mercado puesto que una persona puede llegar a consumir un promedio de 13 kilogramos de queso anuales dependiendo de sus hábitos alimenticios y su cultura de consumo.

El 81,5% de la leche producida en la provincia se destina para la elaboración de queso de tipo fresco dejando a un lado la innovación y continuando con los procesos artesanales, por ende, el presente proyecto desarrollado en las instalaciones de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi tiene la finalidad de formular un queso de tipo semimaduro Andino Carchence elaborado únicamente a base de leche de raza Pizán, raza desarrollada genéticamente en Carchi, saborizado con salsas adicionadas en el proceso de moldeado y mezcla de especias adheridas a su corteza, como una alternativa para fomentar la innovación y desarrollo de diferentes productos, metodologías y procesos en sector lácteo de la provincia.

Se compiló antecedentes investigativos referente a la elaboración de quesos madurados y a procesos de saborización, como base para determinar el mejor método para la elaboración del queso estableciendo dos fases, la primera que correspondiente a evaluar el tipo de materia prima a utilizar, proveniente de las razas de ganado con más presencia en la provincia Pizán y Holstein, el tipo de cultivo y la temperatura final de desuerado, obteniendo el mejor tratamiento como resultado de un análisis sensorial con la participación de 60 catadores, dando pie a la segunda fase correspondiente a la saborización, tomando como base el mejor tratamiento de la fase uno. Se fijó que el tipo de cultivos lácticos, el tipo de salsa y corteza no influyen en las características sensoriales y fisicoquímicas finales del queso como hipótesis nula, y como hipótesis afirmativa se plantea que los parámetros nombrados con anterioridad, si tienen influencia directa con las características finales.

El propósito de la investigación es resaltar la calidad de la materia prima de la raza Pizán puesto que a su composición de macronutrientes, es una de las leches que presenta mayor concentración de grasa y proteína, lo que desencadena en el producto final mejor textura, sabor y rendimiento en comparación al uso de leches con baja cantidad de grasa como materia prima, además se estudio la posibilidad de adicionar salsas y cortezas comestibles como una propuesta

de innovación con el objetivo de que su aspecto sea más llamativo y para que su sabor y olor sean propios de este queso dándole el tinte de Carchense utilizando materia prima desarrollada genéticamente en el Carchi como valor agregado para que de esta manera el consumidor desarrolle un sentido de pertenecía y se sienta conectado con sus raíces e identidad cuando lo consuma.

De acuerdo a lo explicado con anterioridad se planteó como objetivo formular y caracterizar de manera fisicoquímica y sensorial a un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense, determinando la influencia de los parámetros como: temperatura, corte de gel, tipo de cultivos liofilizados, distintas salsas y diferentes tipos de coberturas en cuanto a las características sensoriales finales del producto en cuestión.

El presente informe de investigación esta dirigido hacia las personas que deseen industrializar la leche de raza Pizán en la elaboración de distintos tipos de lácteos, así como también incentivar a los dueños de hatos ganaderos de la zona para que implementen esta raza de ganado incrementando la calidad de su leche.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los problemas más grandes a los que se enfrenta la provincia del Carchi es el bajo desarrollo agroindustrial y niveles bajos de competitividad. De acuerdo con el análisis elaborado por el Ministerio Coordinador de la Producción para cada provincia del país y la secretaria técnica de planificación del Ecuador, la provincia de Carchi refleja bajos índices de productividad y un nivel crítico de acuerdo a la competitividad, englobando de esta manera la innovación, ciencia y tecnología. (SENPLADES, 2010)

Estos niveles críticos de competitividad están sujetos esencialmente a procesos de transformación productiva en términos de generación de mayor valor agregado, pasando de la producción primaria a producción secundaria, con concentración en el sector agroindustrial y agropecuario.

La provincia del Carchi es reconocida por su gran producción de papas y leche, de acuerdo con El Comercio (2019). Uno de los lugares más importantes en la economía de la provincia, lo ocupan las industrias lácteas, pero la falta de conocimiento de nuevas tecnologías y nuevos aditivos que se implementan a la leche para darle un valor agregado importante en el mercado, ha hecho, que el sector productivo del Carchi no permita su evolución en la industria y así siga elaborando productos lácteos de forma Tradicional.

Según el diario el telégrafo en el año 2017. En la provincia del Carchi existen 55 industrias lácteas entre grandes, medianas y pequeñas, 52 centros de acopio y 210 transportistas que retiran y trasladan el líquido. Los productos que elaboran son queso fresco, amasado y mozzarella, tan solo 4 de estas empresas Alpina, Milma, Mondel y Gonzales se dedican a la elaboración de quesos maduros direccionados a segmentos de mercados específicos.

Tomando en cuenta que la mayor cantidad de producción de la leche de la provincia se la destina para la elaboración de quesos, este es el sector que menos innovación presenta es decir no existe diversificación en quesos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La formulación, caracterización fisicoquímica y sensorial de un queso de tipo semimaduro fomenta la innovación y desarrollo del sector lácteo de la provincia del Carchi.

1.3. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2017). El Carchi es la cuarta provincia del Ecuador productora de leche con un 6,5% del nivel total de producción a nivel del país equivalente a 360 mil litros diarios, debido a que cuenta con un 36% del total de superficie provincial para el uso agropecuario. En el Carchi se encuentran alrededor de 2811 productores de leche, el volumen de producción de leche obtenido se destina a 55 industrias lácteas entre grandes, medianas y pequeñas. El 81,5% de esta leche es designada para la producción de queso amasado, queso de mesa y queso criollo. (Paredes, 2018). Es decir, la mayoría de leche se utiliza únicamente para la producción de quesos frescos sin perder la línea de lo tradicional y dejando de lado el valor agregado y la competitividad, mientras que menos del 19% de leche se utiliza para producción de otro tipo de productos lácteos.

Según el diario la Hora (2016). En el Carchi se procesa alrededor de 90 mil litros de leche, esta producción es destinada a la elaboración de 20 mil quesos diarios entre estos tenemos: queso amasado, fresco, mozzarella y cuajada. Es decir, un total de 25% de la producción total de leche en la provincia se destina para la elaboración de quesos que representa un alto nicho de mercado, pero es el producto que menos innovación presenta.

En la provincia la producción de quesos maduros no está muy explotada, solo 4 de 55 industrias lecheras se encargan de la producción y comercialización de quesos maduros entre estas tenemos a Alpina, Milma, Gonzales y Mondel, las cuales representan al 7.2% de la empresa láctea en la provincia del Carchi. Mientras que las pequeñas procesadoras que conforman el 92% de la empresa láctea tienen conocimiento básico sobre el procesamiento de lácteos, y que debido a la falta de capacitación permanente tiene como consecuencia la carencia de innovación y desarrollo de nuevos productos; sin embargo, se empieza a sentir un mayor interés por este tipo de productos por parte de consumidores, por lo tanto, el presente proyecto tiene como meta principal, la elaboración de un queso semimaduro tipo Andino Carchense con mezclas de especies deshidratadas adheridos a su corteza como propuesta de valor agregado, empleando procesos, cultivos y conocimiento actuales para obtener un producto innovador y de calidad con identidad Carchense mediante el uso de materia prima desarrollada genéticamente en la ciudad de San Gabriel provincia del Carchi, la raza Pizán la cual es un híbrido de raza Holstein y raza criolla, que produce leche con un 3.5% a 3.8% de grasa lo que es perfecto para la elaboración de quesos madurados.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Formular y caracterizar de manera fisicoquímica y sensorial a un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la etapa idónea del proceso para la adición de salsas.
- Definir el efecto de cultivos lácticos, tipos de salsas y especias deshidratadas en las características fisicoquímicas del producto.
- Caracterizar sensorialmente (apariencia, flavor y textura) del queso semimaduro tipo Andino Carchense.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cómo innovar el sector lácteo en la provincia del Carchi?
- ¿Qué importancia económica y social tiene la industria láctea del Ecuador?
- ¿Qué tan factible sería la elaboración de un queso semimaduro con identidad Carchense?
- ¿Qué influencia tiene los especias y salsas tradicionales sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de un queso semimaduro?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Aguilar, Yajaira & Chan Blanco (2015). Desarrollaron dos tipos de queso cheddar con el objetivo de evaluar su aceptación en el mercado local. Elaboraron dos formulaciones una que contenía orégano y la segunda formulación no contenía orégano, se evaluaron parámetros sensoriales (aparición, color, textura, acidez y sabor) mediante pruebas de aceptación con escalas hedónicas de los quesos sometidos a diferentes tiempos de maduración (2,5,7,9 y 11 semanas). Llegando a la conclusión que los tiempos aptos de maduración son distintos, siendo 9 semanas para el queso cheddar sin orégano y 11 semanas para el queso cheddar con orégano.

Narváez (2017). Evaluó las características fisicoquímicas (pH y humedad) y sensoriales (aparición, olor y sabor) de un queso semimaduro adicionado hierbas aromáticas. En la formulación se estudió la adición de orégano y alba a un queso semimaduro utilizando distintas concentraciones (0,5%, 1,5% y 2,5%). Para la evaluación sensorial utilizó una prueba de aceptación mediante escalas hedónicas de 5 puntos. Obteniendo resultados favorables para el queso con orégano al 0.5%. la concentración y el tipo de hierbas utilizadas no interfirieron con las propiedades fisicoquímicas de los tratamientos.

Vera, Sono & Solórzano (2018). En su trabajo de investigación titulado "Evaluación del tiempo de prensado y tiempo de maduración de un queso semimaduro tipo cheddar" Para la obtención de un queso tipo cheddar con buenas características de humedad y sensoriales una maduración por 15 días y un prensado entre 40 y 240 minutos es suficiente además de que nos permite posicionar el pH entre 5,0 y 5,2 que permite un buen desarrollo de color y textura como parte del proceso de maduración. Los 9 tratamientos se expusieron a diferentes días y minutos en prensado y como resultado se obtuvo 8 de 9 tratamientos con las características fisicoquímicas detalladas en la norma NTE INEN 67-73 queso cheddar: requisitos.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. La leche

2.2.1.1 Definición

Según INEN 9. (2008), manifiesta que la leche es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias de animales bovinos sanos obtenido a partir del ordeño higiénico de vacas sanas, sin adicción ni sustracción alguna y destinada a un tratamiento posterior, antes de su consumo.

La leche es un alimento de primera necesidad definido con el líquido segregado por las glándulas mamarias de los mamíferos, Desde el punto de vista legal se define como el producto que se obtiene de un ordeño higiénico de hembras bien alimentadas de ganado lechero y con excelente estado de salud. La leche jamás podrá contener calostro. (Francis & Gaona, 2013).

2.2.1.2. Uso de la leche

La industrialización de la leche a crecido durante los últimos años, la leche cruda pasa por varias etapas de proceso y distintos tipos de tratamiento antes de llegar al consumidor como producto terminado. Los derivados lácteos son diversos y de gran importancia en la dieta diaria de los humanos, entre estos tenemos a yogurt, mantequilla, queso, leches de larga vida y saborizadas (Francis & Gaona, 2013).

2.2.1.3. Composición química

Los componentes principales de la leche son:

Agua en un 85%. El agua constituye un soporte para los componentes sólidos y grasos de la leche. Se puede encontrar en sus dos estados:

- Agua libre: que representa la mayor parte de la presencia del agua y esta sostiene en solución de lactosa y sales. Es este tipo de agua la que sale como suero o excedente de la cuajada.
- Agua ligada: representa a el elemento de cohesión de los distintos componentes insolubles y es esta el agua que es absorbida a la superficie de estos compuestos

Sólidos o materia seca en un 12.5%

- **Materia grasa:** este contenido de grasa depende de varios factores como: la raza, la edad, la alimentación y la salud del animal. Sin embargo, estos valores en el ganado vacuno se muestran desde 3.2% a 4.2%
- **Proteínas:** en la leche se encuentran dos tipos de proteínas la lactoalbúmina y la caseína. La lactoalbúmina representa menos del 0.05%, es rica en lisina y triptófano, esta no coagula por acción de la renina, pero lo hace por efecto de calor. La caseína es la principal proteína de la leche esta compuesta que contiene todos los aminoácidos esenciales y como fuente de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B12), contribuye significativamente a los requerimientos de vitamina A (retinol) y B1 (tiamina).
- **Lactosa:** esta es el azúcar de la leche, es poco soluble en agua, es afectada por temperaturas mayores a los 110°C y es fermentada por bacterias ácido lácticas produciendo ácido láctico principalmente (Francis & Gaona, 2013).

La materia grasa presente en la leche deberá tener un valor de 3% como mínimo, esta dependerá de la alimentación que se le de al ganado vacuno y de la genética del mismo, mientras mayor porcentaje de grasa tenga la leche se la considerará como de mejor calidad.

Tabla 1: Composición general de leche de vaca, búfala y de mujer (por cada 100gr)

	Vaca	Búfala	Humana	Oveja
Agua (g)	88	84	87.5	84
Extracto seco (%)	12.5	17.8	11.7	19.11
Proteína (g)	3.2	3.7	1.0	
Grasa (g)	3.5	7.5	3.5	7.5
Lactosa (%)	4.7	4.7	6.5	4.5
Cenizas (%)	0.8	0.8	0.20	1.1

Fuente: (Gómez, 2017)

Las características nutritivas de la leche y de los productos lácteos son incuestionables, pero este valor nutritivo puede ser contrarrestado con la existencia accidental de diversos tipos de contaminantes: físicos, químicos y biológicos.

Contaminantes Químicos: los contaminantes de este tipo detectados con mayor frecuencia son: Fungicidas, herbicidas higienizantes (cloro, detergente, yodo, etc.) y el grupo de antibióticos usados como medicina en enfermedades del ganado como la mastitis.

Contaminantes biológicos: La leche debido a su forma de obtención esta expuesta a la contaminación de microorganismos. La cantidad y clase de agentes microbianos se relaciona con las correctas prácticas de higiene en un ordeño seguro y las buenas practicas de manufactura durante su transporte, procesamiento y venta.

Contaminantes físicos: Los contaminantes físicos detectados con mayor frecuencia son: pelos, piedras, tierra, hierba, cualquier objeto extraño palpable presente en la leche se puede incluir en el concepto de un contaminante físico. (Francis & Gaona, 2013).

2.2.2. Parámetros de calidad de la leche

Según INEN 009. (2008), la leche debe cumplir con los parámetros establecidos:

2.2.2.1 Color

Debe poseer un color blanco opalescente, o ligeramente amarillento este parámetro está determinado por la cantidad de grasa presente en la leche, es decir mientras más materia grasa la leche será de un tono ligeramente amarillo, mientras que a menos cantidad de grasa la leche presentará un color blanco azulado.

2.2.2.2. Aspecto

Debe ser homogénea, libre de presencia de materias extrañas

2.2.2.3. Olor

La leche fresca es casi inodora, debe ser suave, olor característico a lácteo, debe estar libre de olores extraños como: enolaje, pasto, medicamentos veterinarios.

La leche apta para procesamiento debe cumplir con los parámetros mencionados en la tabla 2.

Tabla 2: Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Densidad relativa			
A 15°C	-	1,029 1,028	1,033
A 20 °C			1,032

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Materia Grasa	% (fracción de masa)	3,0	-
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-
Punto crioscópico	°C	-0,536	-0,512
	°H	-0,555	-0,530
Ensayo de reductasa (Azul de metileno)**	H	3	-
Estabilidad de la proteína (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en peso o 75 % en volumen; y para la leche destinada a ultra pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en peso o 78 % en volumen		
Proteína	% (fracción de masa)	2,9	-
Presencia de conservantes	-	negativo	
Presencia de neutralizantes	-	negativo	
Presencia de adulterantes	-	negativo	
Grasas vegetales	-	negativo	
Suero de leche	-	negativo	
Prueba de brucelosis	-	negativo	
Residuos de medicamentos veterinarios	ug/l	-	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2

Fuente: NTE INEN 9. (2008).

Es importante asegurar que la leche antes de ser procesada, cumpla con los parámetros descritos en la Tabla 2, es necesario realizar a las muestras de leche cruda los análisis correspondientes a un control de calidad inicial para determinar si es apta o no para su procesamiento, que puede ser aplicado de 2 maneras: Manualmente: empleando la utilización de reactivos como la fenolftaleína, el alcohol o el azul de metileno) según los procedimientos estipulados en las normas INEN para determinación de acides, estabilidad de proteína y reductasa correspondientemente o instrumentos como butirómetros o termo lactodensímetros para determinación de materia grasa y densidad correspondientemente, los resultados de estas pruebas son efectivas pero demandan de gran cantidad de tiempo y recursos.

Mecánicamente: Este proceso solo requiere de una muestra pequeña de la leche y de un instrumento mecánico denominado Ecomilk, este analizador de leche tarda solo 90 segundos en determinar las propiedades fisicoquímicas de la leche, absorbiendo una pequeña cantidad de leche y midiendo los siguientes parámetros: densidad, punto de congelación, grasa, proteína, cantidad de agua agregada y sólidos no grasos.

2.2.3. Raza Pizán

El biotipo Pizán fue desarrollado en 1945 por un destacado genetista Carchense Manuel J Bastidas en la ciudad de San Gabriel perteneciente a la provincia del Carchi- Ecuador. El estudio se extendió a lo largo de 70 años, este genotipo se logró con la cuidadosa mezcla de Holstein Friesian y vacas de raza criolla de la provincia del Carchi.

El principal objetivo de la investigación fue "la robustez, sanidad y adaptación al sitio "Pizán", donde se mantenían los animales; también se consideró muy importante la docilidad de cada animal, sin embargo, la principal sería la producción total de cada lactancia y su porcentaje de crema. (Tigsilema & Torres, 2008)

2.2.3.1. Generalidades

Las vacas de raza Pizán son de mediana estatura, vigorosas de cuerpo, ubre y patas amplias, con un tono de piel barroso.

Su tipo de pelaje favorece la adaptación a cambios de temperatura, este tipo de raza tiene una gran adaptación a zonas altas y Andinas. Es resistente a enfermedades de tipo bronco

pulmonares, mastitis, además de su excelente capacidad de asimilación de todo tipo de alimento. (Tigsilema & Torres, 2008)

2.2.3.2. Composición de la leche de vacas de raza Pizán

La composición de macronutrientes presentes en la leche varía de acuerdo a diferentes factores de tipo genéticos y ambientales en la tabla 3 se describe la composición de la leche proveniente de la raza Pizán.

Tabla 3: Composición de la leche de vacas de raza Pizán

Parámetro	Valor
Grasa (%)	3,5
Densidad gr/ml	1,0311
Lactosa (%)	4,5
Agua (%)	87,79
Ceniza (%)	0,69

Fuente: Tigsilema D. & Torres M. (2008)

2.2.4. Queso

2.2.4.1. Definición

Se define al queso como un derivado de la leche de consumo mundial con características sensoriales, nutritivas y funcionales dependiendo de cada tipo de queso. Se estima que existe alrededor de 2000 diferentes tipos de quesos; entre frescos, semimaduros y maduros. Sin embargo, en el Ecuador predomina el consumo de quesos frescos, ya sea por tradición puesto que el queso fresco forma parte de un gran porcentaje de platos pertenecientes a nuestro legado gastronómico, o por la falta de preferencia por los sabores acentuados y predominantes de otros tipos de quesos de los consumidores. (Ramírez & Vélez, 2012)

Según la norma NTE INEN 2604- 2012 define:

El queso es un producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no, y que puede estar recubierto, en el que la proporción de las proteínas del suero y la caseína no sea superior a la leche, obtenido mediante la coagulación total o parcial de la leche por acción de un cuajo u otros coagulantes idóneos, y por el escurrimiento parcial del suero que se desprende de dicha coagulación.

2.2.4.2. Clasificación de los quesos

Al existir más de 2000 tipos de quesos diferentes en el mundo es necesario realizar una clasificación que va desde textura hasta el método de coagulación, en la tabla 4 se puede identificar dicha clasificación

Según su método de coagulación

- Quesos de cuajo (quimosina)
- Quesos ácidos

Según Tipo de maduración

- Frescos
- Semimaduro
- Maduro
- Maduración por hongos
- Maduración por bacterias (INEN 2604, 2012)

Según su contenido de humedad

- Frescos (60% - 80%)
- Blandos (55% - 57%)
- Semiduros (42% - 55%)
- Duros (20% - 40%)

Según textura y aberturas

- Sin hoyos
- Con hoyos
- Consistencia
- Medio duros
- Duros
- Semiduros

Según su contenido de grasa

- Extragrasso (Más del 60%)
- Grasso (45% - 60%)
- Semigrasso (25% - 45%)
- Magro (Menos del 10%)

De acuerdo al tratamiento del grano

- Pasta cruda

- Pasta cocida (INEN 2604, 2012)

Tabla 4: Clasificación de quesos de acuerdo a su país de origen

País	Queso
Francia	Brie, Camambert, Petit Suisse, Cantal, Beaufort, etc.
Suiza	Emmental, Gruyere, Raclette, etc.
Italia	Provolone, Ricotta, Mozzarella, Parmigiano, Robiola, etc.
Alemania	Romadur, Butterkase, Limburger, etc.
Holanda	Edam, Gouda, Leidem, etc.
Españoles	Manchego, Tetilla, Ulloa, Cebreiro, etc
Estados Unidos	American Cheese, Brick, Golby, Cottage Chesse, Monterey, etc.

Fuente: (Esteire, Cenzano & Madrid, 2014)

2.2.4.3. Componentes del queso

Colín (2012) muestra que el queso puede estar compuesto de:

Leche proveniente de:

- Vaca
- Oveja
- Búfala

Coagulante de tipo:

- Mezcla de quimosina y pepsina
- Quimosina pura
- Coagulantes microbianos

Sal

Aditivos en dosis permitidas por el Codex alimentario

- Bacterias lácticas
- Peróxido de hidrógeno como inhibidor de microorganismos patógenos
- Acidificantes como: ácido láctico, ácido acético y ácido fosfórico
- Colorantes: annatto, clorofila, caroten

2.2.4.4. Valor nutritivo del queso

Como se puede observar en la tabla 5 donde se define el valor calórico de los distintos tipos de queso expresados en kilocalorías por cada 100gramos. Se puede definir a el valor calórico como la cantidad de calor producida por un gramo de alimento al ser metabolizado por el organismo de los seres humanos. (Esteire, Cenzano & Madrid, 2014)

El queso al igual que otros derivados de la leche tiene gran valor nutricional debido a que aporta vitaminas, minerales, proteína y grasas a la dieta diaria, mientras menor sea el contenido de agua en el queso mayor será la concentración de sus nutrientes. El queso es un producto alimenticio de fácil digestión, si hablamos de quesos maduros, se puede denominar a la etapa de maduración como una pre-digestión, en este proceso el contenido proteico y graso del queso sufre una degradación parcial, también la inclusión de mohos en las cortezas de algunos quesos tiene un efecto positivo sobre la flora intestinal. (La antigua, 2012).

Tabla 5: Composición y valor calórico de algunos tipos de quesos

Tipo de queso	Humedad %	Grasa %	Proteínas %	Sales minerales %	Valor calórico Kcal/100g
Brie	40 – 52	25 – 32	25 – 26	1,7	370
Camembert	52 – 57	17 – 22	22 – 23	3,3	285
Cottage	78 – 79	4 – 5	12 – 13	1 – 2	105
Edam	41 – 47	22 – 25	25 – 27	1,6	330
Emmental	34 – 38	28 – 32	28 – 30	1,7	395
Feta	54 – 55	21 – 22	13 – 15	3 – 4	260
Gorgonzola	41 – 43	30 – 32	19 – 20	1 – 2	370
Gouda	35 – 38	29 – 31	23 – 27	4,1	380
Gruyere	32 – 34	32 – 33	29 – 30	4,2	430
Manchego	28 – 36	28 – 36	25 – 28	3 – 4	385
Mozarella	60 – 61	16 – 17	19 – 20	3,6	225
Parmesano	28 – 32	23 - 30	33 - 37	4 – 6	390

Fuente: (Esteire, Cenzano & Madrid, 2014)

2.2.5.1. Tipos de coagulación

2.2.5.1.1 Enzimática

La quimosina es el agente coagulador utilizado por excelencia. Las condiciones óptimas de acción de esta son temperaturas de 42°C y pH de 5.5.

En el pasado se obtenía la quimosina de la cuarta bolsa de los becerros jóvenes, pero a medida que la industria láctea ha crecido a pasos agigantados actualmente se utiliza la quimosina obtenida en laboratorios utilizando la ingeniería genética. (Colín, 2012)

Sbodio & Revelli (2012). Defienden que la elaboración de un queso esta defino por dos etapas de suma importancia: la coagulación enzimática y la sinéresis.

La coagulación enzimática por acción de la quimosina, resulta en la formación de un gel como resultado de cambios fisicoquímicos que tienen lugar en las micelas de las caseínas, está en conjugación con una fermentación da como resultado una masa de la cual se desprenden proteínas solubles y agua (proteínas del suero).

La sinéresis es otra de las etapas importantes en la elaboración del queso y se define como la etapa definida por una contracción del gel que resulta en la perdida de la habilidad para retener el suero, por lo tanto, el suero es liberado de la cuajada. La sinéresis es considerada como una etapa crítica debido a que sus niveles juegan un papel importante en el contenido de humedad, la lactosa liberada y los minerales de la cuajada drenada. (Sbodio & Revelli, 2012).

2.2.5.1.2. Ácida

Este tipo de coagulación se utiliza en otro tipo de derivados lácteos, por ejemplo, en el yogurt, esta se forma a través de una fermentación lenta de la lactosa y a su vez produciendo ácido láctico, este reduce el pH de la leche aminorando desde un 6,7 hasta un 4,6. En este proceso intervienen bacterias termófilas: *streptococcus salivarius*, *thermophilus* y *lactobacillus delbrueckii. Bulgaricus* (Sbodio & Revelli, 2012).

2.2.5.2. Factores que afectan la coagulación

Los factores protagónicos que afectan a la coagulación son los componentes de la materia prima (leche): contenido de grasa, contenido de proteínas, y sobre todo la calidad de la leche en

aspectos higiénicos y sanitarios. Además de los constituyentes de la leche, el pH, la temperatura y la concentración enzimática también tienen protagonismo como potenciales factores que ponen en riesgo a la coagulación. (Jay, 1994)

2.2.6. Cultivos lácticos o bacterias ácido lácticas (bal)

Antiguamente en la industria láctea se producían fermentaciones naturales producidas por el medio ambiente o debido a las condiciones locales, cuando se implemento la pasteurización como método de prolongación de vida de anaquel, se volvió primordial sustituir la flora natural que se pierde en el proceso de pasteurización por floras seleccionadas y controladas, así el uso de cultivos lácticos se volvió indispensable para la estandarización de productos con buena calidad. (Francis & Gaona, 2013)

Los quesos no son iguales, es uno de los productos que presenta mayor diversidad ya sea por el clima, la altura, el proceso o la calidad de la leche, y para cada tipo de queso es preciso utilizar la flora correcta y especial.

Según Francis & Gaona (2013). Los cultivos lácticos fermentan la lactosa de la leche y aseguran la formación rápida y efectiva del ácido láctico (tabla 6), pero también existen floras que degradan la lactosa y producen ácido cítrico y elementos de aromas (estas bacterias productoras de aroma producen ácido acético, componentes que influyen en el gusto del queso).

Tabla 6: Cultivos lácticos puros y géneros comúnmente usados

Cultivos lácticos	
Puros	<i>Streptococcus cremoris</i>
	<i>Streptococcus lacis</i>
Géneros comunes	<i>Lactococcus</i>
	<i>Lactobacillus</i>
	<i>Leuconostoc</i>

Fuente: (Francis & Gaona, 2013)

2.2.6.1. Usos de los cultivos lácticos

- Establecer las bacterias necesarias para cada tipo de queso.
- Asegurar el desarrollo del ácido que promueve la acción del cuajo.
- Mantener la fermentación láctica de la cuajada y asegurar el pH característico del queso.

- Frenar el desarrollo de gérmenes perjudiciales.
- Preparar el medio del queso para la acción seleccionada de los microorganismos y sus enzimas durante la maduración (Francis & Gaona, 2013).

2.2.6.2. Clasificación de las bacterias ácido lácticas

La clasificación de las BAL se debe al producto final que se desea obtener, así, tenemos a homofermentativas, heterofermentativas y heterofermentativas facultativas.

Bacterias homofermentativas son aquellas que producen ácido láctico como único producto de la fermentación de glucosa. Al contrario, las bacterias heterofermentativas son aquellas que producen cantidades equimolares de lactato, dióxido de carbono y etanol. Las bacterias heterofermentativas facultativas son aquellas la vía de las pentosas para producir ácido acético, láctico y etanol. (Jay, 1994)

2.2.7. Proceso de elaboración del queso

2.2.7.1. Recepción de leche

La leche cruda obtenida de un buen ordeño debe ser transportada en tanques de acero inoxidable o bidones de plástico limpios hasta el centro de procesamiento, es importante mantener la temperatura baja y que el transporte de un lugar a otro sea lo más rápido posible para evitar así la sobre acidificación.

Cuando la llega al centro de procesamiento es necesario tomar muestras para determinar si se acepta o se rechaza, los resultados deben cumplir con los parámetros establecidos: temperatura no mayor a 28°C, características sensoriales correctas, olor, aspecto y color propios de la leche cruda, la prueba preliminar para la recepción de leche es la prueba de alcohol que muestra la estabilidad de la proteína, la leche al ser rociada con una solución de alcohol no deberá presentar grumos. Una vez que la materia prima cumpla con los requisitos preliminares se descarga en una tina de recepción de leche, haciéndola pasar a través de una tela porosa o filtro para evitar la contaminación física que pudiese estar presente (piedras, tierra, hierbas, etc.)

Velasco (2012) afirma "Lo importante, es que sea de buena calidad bromatológica, sanitaria y nutricional, de esto dependerá la calidad del producto final (el queso). Por lo tanto, todo establecimiento quesero, debe contar con un mini laboratorio donde se puedan realizar los

análisis físicos, químicos y organolépticos de la leche de manera manual empleando reactivos e instrumental de laboratorio o con el uso de máquinas analizadoras de lácteos”.

2.2.7.2. Pasteurización

La pasteurización de leche que va a ser destinada para la elaboración de quesos se trata de someter la leche a un proceso térmico a temperaturas determinadas en tiempos determinados, esto varía de acuerdo a tipo de queso que se vaya a elaborar. Esta tiene como objeto reducir drásticamente los microorganismos patógenos presentes en la leche cruda, este proceso térmico es sensible, pues busca destruir a levaduras, bacterias y mohos sin alterar las características sensoriales y estructura física, así se logra conservar las características nutricionales y sensoriales del futuro queso.

Existen dos métodos de pasteurización:

2.2.7.3. Pasteurización lenta

Se realiza calentando la leche a 65 °C manteniendo esta temperatura por 30 minutos para su posterior enfriamiento de 45 a 37°C.

2.2.7.4. Pasteurización rápida

Se calienta la leche a 72 °C durante 15 a 20 segundos, mientras mayor sea la temperatura menor será el tiempo de pasteurización para evitar el sabor a cocido irreversible y posterior enfriamiento de 45 a 37°C. (Mejía, Rodas & Baño, 2017)

2.2.7.5. Inoculación

Wong, F. et al. (citado en Velasco, 2012) afirma que después de que la leche haya completado su etapa de pasteurización y su temperatura haya descendido a la temperatura de coagulación (45 °C para bacterias termófilas y 37 °C para mesófilas), se adiciona el fermento láctico de acuerdo a lo que estipule el fabricante en el material de empaque. La inoculación tiene por objetivo la producción de ácido láctico a partir de la lactosa (azúcar de la leche) por acción de microorganismos del fermento láctico.

Para esta etapa es necesario que la leche tenga un nivel óptimo de acidez (18 a 19 °Dornic) para lograr así una buena liberación de suero de la cuajada, Por lo tanto, si se quiere obtener un queso blando, la temperatura de coagulación debe ser mayor que en el caso de un queso semiduro o duro.

2.2.7.6. Coagulación

Según López & Vásquez (2011). La coagulación es el paso fundamental en la elaboración de todo tipo de quesos y consta de adicionar a la leche cuajo (renina) que por acción de enzimas proteolíticas provocaran una coagulación en la caseína.

Después de un determinado tiempo de 25 a 45 minutos para quesos de tipo semimaduro o maduro y de 60 a 120 minutos para quesos frescos de coagulación se obtendrá un gel compacto, flexible, elástico e impermeable de aspecto homogéneo similar a la contextura de un "flan"

2.2.7.7. Factores que afectan a la coagulación enzimática

2.2.7.7.1. Acidez. - Es uno de los principales factores a tomar en cuenta para una correcta inoculación; si el pH es bajo se obtendrá una cuajada menos plástica y un proceso y desuerado rápidos, si el pH es 7 o cercanos a la neutralidad el proceso será lento, se obtendrá una cuajada flexible elástica y compacta, se necesitará un desuerado mecánico. Si el pH es mayor a 7,5 la coagulación no se producirá. Por lo tanto, el pH óptimo deberá ser de 4. (López & Vásquez, 2011).

2.2.7.7.2. Cantidad de cuajo. – Por lo general la velocidad del proceso de coagulación es directamente proporcional a la cantidad de cuajo utilizada es decir a mayor cantidad de cuajo utilizada más rápido será el tiempo de proceso de coagulación, esta cantidad viene descrita por el fabricante en la ficha técnica del cuajo.

2.2.7.7.3. Temperatura. - La temperatura óptima para la coagulación será de 40°C a 45°C debido a que si la temperatura es menor (10°C) o mayor (68°C) el cuajo no actuara.

La temperatura siempre dependerá del tipo de queso que se quiera obtener. (López & Vásquez, 2011).

2.2.7.8. Corte del gel

Al tener un gel resultante de la coagulación se debe cortarlo uniformemente con la ayuda de una lira, este paso es muy importante pues es fundamental para el desuerado y es donde se define el tamaño del grano de cuajada, de este dependerá el contenido de humedad y las características sensoriales finales del queso por lo tanto para un queso que se vaya a someter a un proceso de maduración se necesitara granos uniformes de 0,5 a 1,0 cm y para quesos de tipo fresco se necesitara granos de cuajada con tamaños de 1,5 a 2,5 cm.

2.2.7.9. Agitación

Posterior a el corte del gel se debe agitar la cuajada para evitar el aglomerado de los granos y de esta manera facilitar y acelerar el desuerado. En un comienzo se deberá agitar suavemente para evitar la pérdida de grasa y proteína, lo que podría afectar al rendimiento final del queso. (Velasco, 2012)

2.2.7.10. Desuerado

Es importante elevar la temperatura de la cuajada para aumentar la concentración de los granos de cuajada y su resistencia, la temperatura de desuerado dependerá del tipo de queso que se quiera obtener:

- 36°C para quesos blandos
- 40°C a 45°C para quesos semiduros
- 45°C a 50°C para quesos duros
- 55°C para quesos extra duros.

Para disminuir la acidez de la cuajada y disminuir las posibles fermentaciones producto de está, se recomienda elevar la temperatura de la cuajada adicionando agua caliente con sal. (López & Vásquez, 2011).

2.2.7.11. Moldeo prensado

Una vez terminado con los tratamientos dados en la cuba (coagulación, corte, desuerado), ya se puede decir que la leche se ha transformado en queso. El moldeo de la cuajada siempre dependerá del tipo de queso, se puede variar con formas (redonda, cuadrada o rectangular) y con tamaños, los que serán determinados de acuerdo a el tipo y tiempo de maduración a la que se someterá posteriormente el queso.

La operación del prensado de la cuajada previamente formada y desuerada tiene varios fines: Con el prensado se dará la forma y volumen final del queso para individualizarlo y que este adquiera su apariencia clásica, con el prensado directo a los moldes se adquiere una superficie firme que permita conservar la estructura del queso intacta para las operaciones posteriores (salado, maduración y empaçado), además de eliminar el exceso de suero aun presente en la cuajada mejorando características de textura.

Existen tres tipos de prensado al que se someten los quesos:

- Por gravedad: es el mas suave y se utiliza cuando se desea obtener quesos con alto contenido de humedad, los quesos se dejan en superficies lisas, con volteos constantes durante determinados lapsos de tiempo, para que por acción de su mismo peso se elimine el excedente de suero.
- Prensas hidráulicas (Esteire, Cenzano & Madrid, 2014).

2.2.7.12. Salado

La principal función de la adición de sal a los quesos es que realza el sabor de los estos, la sal es un conservante debido a que ayuda a controlar los microorganismos que se desarrollan en el periodo de maduración, además de que el salado ayuda a mejorar la apariencia y textura de los quesos.

Durante el proceso de salado, la sal solo penetra cierta capa del queso lo que ayuda a formar su corteza, pero la sal alcanzara el centro del queso a través del periodo de maduración, durante el proceso de salado el queso pierde humedad, si se sala por inmersión la humedad propia del queso pasa a la salmuera que pierde concentración de sal, debido a este fenómeno se aconseja agregar sal periódicamente para mantener su concentración.

Durante el proceso de salado es importante:

- La concentración de la salmuera esta debe estar comprendida entre el 18 y 28% de cloruro de sodio.
- La temperatura se debe mantener entre 7 y 17°C.
- La forma y movimiento al efectuar el salado son importantes. (Esteire, Cenzano & Madrid, 2014).

2.2.7.13. Maduración

Mago, Sanabria, Cova, Alvarado & Durán (2015). Afirman que La maduración es un proceso en el cual se le confieren los atributos sensoriales como sabor, olor y textura al queso por la acción de bacterias ácido lácticas presentes en la materia prima o inoculadas en el proceso en la maduración se desencadenan reacciones bioquímicas provocando dos tipos de fenómenos en la textura denominados proteólisis que hace referencia a la descomposición de la caseína liberando péptidos y aminoácidos que debilita la estructura del queso y deshidratación que hace referencia a la pérdida de humedad del queso lo que provoca su endurecimiento, los tipos de cultivos inoculados y las condiciones de maduración tienen gran relevancia en cada uno de los tipos de queso existente, los factores que pueden afectar el proceso de maduración son: humedad relativa y temperatura como se observa en la tabla 7 existen condiciones aproximadas para una correcta maduración de acuerdo a cada tipo de queso.

Tabla 7: Condiciones aproximadas para la correcta maduración de distintos tipos de quesos

Tipo de queso	Temperatura	Tiempo	Humedad
Edam	12 – 14 °C	20 – 30 días	
Gouda	14 – 15 °C	30 – 45 días	–
Svecia	12 – 16 °C	40 – 44 días	65 – 70%
Roquefort	8 – 10 °C	18 – 25 días	–
Brie	10 – 14 °C	28 – 30 días	80 – 85%
Camembert	10 – 12 °C	10 – 12 días	–
Emmental	10 – 15 °C	10 – 14 días	90%
Manchego	12 – 14 °C	10 – 14 días	85 – 90%
Andino	12 – 14 °C	15 – 20 días	No menor a 85%

Fuente: (Esteire, Cenzano & Madrid, 2014)

2.2.8. Queso de tipo Andino

Se denomina como queso andino, a un queso semimaduro, prensado y sumergido en salmuera, con una textura blanda y grasa, su color es blanco amarillento con corteza firme pero no dura, por lo general su proceso de maduración va de 15 a 20 días.

Sus características sensoriales son muy particulares debido a que posee un sabor leve y agradable comparado con las demás clases de quesos semimaduros, su tiempo de vida útil es usualmente de 60 días. (Heredia, 2011)

2.2.8.1. Valor nutritivo del queso andino

Según Heredia, M. (2011). Es importante destacar el valor nutricional del queso andino como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8: Contenido porcentual de parámetros nutricionales del queso tipo Andino.

Nutriente	Contenido %
Proteína	18.0
Grasa	25.0
Carbohidratos	1.8
Agua	52.0
Sal	2.0

Fuente: Dubach (citado en Heredia, 2011).

2.2.9. Albahaca (*Ocimum basilicum*)

La albahaca es una planta aromática originaria de Asia e Indonesia, pero extendiendo su cultivo hacia los países con clima templado, es una planta herbácea de cosecha anual.

Se usan las hojas y los extremos floridos, en estado fresco, desecadas o congeladas, por su sabor y aroma únicos la albaca es una especia que por excelencia se la utiliza en la preparación de distintos platos o salsas (pesto). Aporta a la dieta gran cantidad de vitaminas y minerales, tiene alto poder antioxidante y es reconocida por su acción farmacológica: aperitiva, digestiva y ligeramente sedante (García, 2015).

2.2.10. Pesto

El pesto es una de las salsas más saludables debido a que está compuesta por piñones o nueces que aportan fibra y grasas saludables al organismo, los ácidos grasos del aceite de oliva benefician a la salud cardiovascular y la albahaca es una fuente de innumerable vitaminas, minerales y antioxidantes.

El pesto es una salsa que aporta a la dieta diaria potasio, magnesio, fósforo, fibra, proteínas de calidad, grasas saludables y antioxidantes a un alimento rico en hidratos complejos, debido a sus componentes principales. (Gottau, 2010)

2.2.11. Ají de semilla de Zambo (Pichacho)

De acuerdo con el Ministerio de cultura y patrimonio (2016). La semilla de zambo es muy apreciada por el campesino a nivel local, tiene usos gastronómicos variados uno de ellos es la preparación de una salsa, que se trata de moler las semillas junto con ají, en morteros de piedra o licuándolas. Esta salsa acompaña platos como el cuy asado o la gallina criolla en la provincia del Carchi y Loja.

2.2.12. Quesos aromatizados

LIDERES, (2015). Señala que las preferencias del mercado son cambiantes y que hoy en día los quesos más buscados y apetecidos son aquellos que se presentan más atractivos hacia el consumidor, estos son los quesos de sabores o aromatizados, quesos que logran tener el equilibrio perfecto de apariencia y sabor, por lo general el público se encuentra atraído a los quesos con pesto, con rosas, con orégano, laurel y otras especias.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El proyecto tendrá un enfoque cuantitativo debido a que se caracterizará aspectos físicos y químicos con los que deberá cumplir todo tipo de queso que haya sido sometido a proceso de maduración. En este tipo de caracterizaciones se aplicarán métodos instrumentales que ayudarán a medir con exactitud la humedad, el contenido de grasa, el pH y la presencia de enterobacterias y staphylococcus aureus. Además, se realizarán pruebas sensoriales con escalas hedónicas de 7 puntos a un panel de jueces para así poder tener resultados objetivos en cuanto a las características sensoriales (aspecto, color, olor, sabor y textura).

3.1.2. Tipo de Investigación

Experimental: Se desarrollará una formulación base para la elaboración de un queso semimaduro de tipo Andino carchense mezclando sepas distintas de microorganismos mesófilos para obtener las características sensoriales finales deseadas y posterior se estudiará el efecto que tiene la adición de salsas previamente preparadas en diferentes etapas de proceso de elaboración y maduración de un queso de tipo semimaduro, donde se valoraran las variables en condiciones controladas, para esto, se realizará el experimento por triplicado.

Bibliográfica: Baena (citado en Ramírez & Sayago, 2018), la investigación documental es una técnica que consiste en la selección y compilación de información a través de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, bibliotecas, bibliotecas de periódicos, centros de documentación e información. De esta manera la metodología bibliográfica se utilizará como sustento y apoyo en la presente investigación debido a que aporta información básica de previas investigaciones referentes a el área de tecnología en productos lácteos.

3.2. HIPÓTESIS

H₀: Los cultivos lácticos, el tipo de salsa y las especias deshidratadas no influyen en las características fisicoquímicas y sensoriales del queso semimaduro de tipo Andino Carchense.

H₁: Los cultivos lácticos, el tipo de salsa y las especias deshidratadas influyen en las características fisicoquímicas y sensoriales del queso semimaduro de tipo Andino Carchense.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Primera etapa (elaboración de queso)

Factor constante:

- Calidad de la leche de raza Pizán: grasa, proteína, contenido de sólidos totales y densidad

Variables independientes

- Temperatura final
- Cultivos de bacterias lácticas

Variables dependientes

- Características sensoriales finales (color, olor, sabor y textura)
- Características fisicoquímicas (grasa, humedad y proteína)

Segunda etapa (saborizado)

Variables independientes:

- Tipo de salsas pesto y pichacho (salsa picante de semilla de zambo) al 2.5%
- Tipo de cobertura: especias deshidratadas y frutos secos

Variables dependientes:

- Características sensoriales finales (color, olor, sabor y textura)
- Características fisicoquímicas (grasa, humedad y proteína)

Variables cuantitativas

Fisicoquímico:

- Humedad
- Contenido de grasa

- Proteína

Microbiológicas:

- Recuento de *Enterobacterias*.
- Recuento de *Staphylococcus aureus*.

Variables cuali-cuantitativas

- Olor
- Apariencia
- Sabor
- Textura
- Aceptación en general

Estos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante toda su vida útil.

Tabla 9: Operalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Análisis para la caracterización fisicoquímica de un queso semimaduro de tipo andino carchense con mezcla de verduras y especias deshidratadas adheridas a su corteza	Ejecución de análisis fisicoquímicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Contenido de grasa • Proteína 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de determinación de extracto seco • Método de Gerber • Método Kjendahl 	<ul style="list-style-type: none"> • NTE INEN 063 • NTE INEN 064 • Digestor y destilador Kjendahl
Análisis requeridos para la caracterización organoléptica del producto.	Ejecución de análisis organolépticos	<ul style="list-style-type: none"> • Apariencia • Textura • Sabor • Olor 	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de aceptación con escala hedónica verbal de 7 puntos (Anzaldua, 1982) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de cata • Jueces • Infostal
Análisis requeridos para la caracterización microbiológica del producto.	Ejecución de análisis microbiológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Enterobacterias ufc/g • Staphylococcus aureus ufc/g 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis microbiológico 	<ul style="list-style-type: none"> • Placas petrifilm

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Lugar de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la provincia del Carchi, la materia prima en la Hacienda La laguna ubicada en el kilómetro 35 de la panamericana Norte, el experimento se realizó en el laboratorio de lácteos de la finca experimental San Francisco ubicada en Huaca. Las pruebas cuantitativas (análisis sensorial) y las pruebas cualitativas (grasa, proteína, y análisis microbiológico) se realizaron en los laboratorios de la universidad Politécnica Estatal del Carchi.

3.4.2 Características del lugar de estudio

Carchi es la provincia del Ecuador ubicada en el Extremo Norte del callejón Interandino entre los paralelos 1° 12' 43'' y 0° 21' 50'' de Latitud Norte y entre los meridianos 77° 31' 36'' y 78° 33' 12'' de Longitud Occidental. Según el Plan de ordenamiento territorial de la provincia del Carchi (2015). Carchi cuenta con una población 179.768 y una extensión de 3.749,6 km², cuyos límites son: al Norte Colombia, al Sur la provincia de Imbabura a el Oeste la provincia de Esmeraldas y al Este la provincia de Sucumbíos. Cuenta con 6 cantones y 9 parroquias.

3.4.4. Manejo del experimento

Primera fase:

Se recolecto la leche de 9 vacas de raza Pizán de un solo ordeño higiénico en la Hacienda La Laguna ubicada en el kilómetro 45 de la Panamericana Norte, la leche fue previamente enfriada y luego trasportada a la finca experimental San Francisco donde se evaluó los parámetros de calidad (grasa, acidez, proteína y agua añadida) datos obtenidos mediante análisis de muestras de leche Holstein y Pizán con la ayuda de un Ecomilk.

Posterior a esto se elaboró el queso semiduro de acuerdo al diagrama de flujo para queso semimaduro de tipo Andino Carchense (Fig.1). donde se utilizaron dos tipos distintos de cultivos de bacterias liofilizadas: M11 (*L. lactis* y *L. cremoris*) H100 (*L. delbrueckii* y *L.*

helveticus). El cultivo madre se logró inoculando 0.03g de cada cultivo en 250 ml de leche previamente esterilizada durante 18 horas a una temperatura de 25°C.

El resultado del proceso fueron 6 tratamientos con 3 repeticiones cada uno y un tamaño de unidad experimental de 10 litros, estos se detallan a continuación en la tabla 10.

Tabla 10: Tratamientos

Código	Tratamiento	Esquema del experimento	R	TUE
			432	T1
121	T2	Testigo elaborado con leche Holstein + Cultivo láctico compuesto por <i>L. delbrueckii</i> y <i>L. helveticus</i>	3	10L
243	T3	Cultivo láctico compuesto por <i>L. lactis</i> y <i>L. cremoris</i> + una temperatura de desuerado de 44°C	3	10 L
538	T4	Cultivo láctico compuesto por <i>L. lactis</i> y <i>L. cremoris</i> + una temperatura de desuerado de 42°C	3	10 L
647	T5	Cultivo láctico compuesto por <i>L. delbrueckii</i> y <i>L. helveticus</i> + una temperatura de desuerado de 44°C	3	10 L
318	T6	Cultivo láctico compuesto por <i>L. delbrueckii</i> y <i>L. helveticus</i> + una temperatura de desuerado de 42°C	3	10 L

Para determinar el mejor tratamiento de esta fase se utilizó a un panel de 60 catadores que evaluaron parámetros como: color, olor, apariencia, textura, sabor y aceptación en general. El panel de catadores utilizó como herramienta una escala hedónica de 7 puntos donde la mayor calificación (7) correspondía a me gusta mucho, mientras que la menor calificación (1) corresponde a me disgusta mucho.

Segunda fase:

Se determinó el mejor tratamiento de la primera fase y se replicó el procedimiento para la elaboración de queso semimaduro Andino Carchense elaborado con leche Pizan, cultivo láctico compuesto por *L. delbrueckii* y *L. helveticus* y una temperatura de desuerado de 44°C.

La segunda fase se trata de un saborizado por lo tanto se ponen en discusión a ciertas variables (tipos de salsas y tipos de recubrimiento en corteza) donde se evidencian 4 tratamientos, 3 repeticiones de cada uno y un tamaño de unidad experimental de 10 litros, los cuales se detallan en la tabla 11.

Tabla 11: Diseño de experimento para la segunda Fase.

Código	Tratamiento	Esquema del experimento	R	TUE
			245	T7
567	T8	Salsa picante con semillas de zambo + recubrimiento de frutos secos	3	10L
432	T9	Salsa picante con semillas de zambo + recubrimiento de frutos secos	3	10 L
893	T10	Pesto + recubrimiento de frutos secos	3	10L

Para determinar el mejor tratamiento de esta fase se utilizó a un panel de 63 catadores que evaluaron parámetros como: color, olor, apariencia, textura, sabor y aceptación en general. El panel de catadores utilizó como herramienta una escala hedónica de 7 puntos donde la mayor calificación (7) correspondía a me gusta mucho, mientras que la menor calificación (1) corresponde a me disgusta mucho.

Flujograma de proceso para elaboración de queso semimaduro de tipo andino Carchense primera fase.

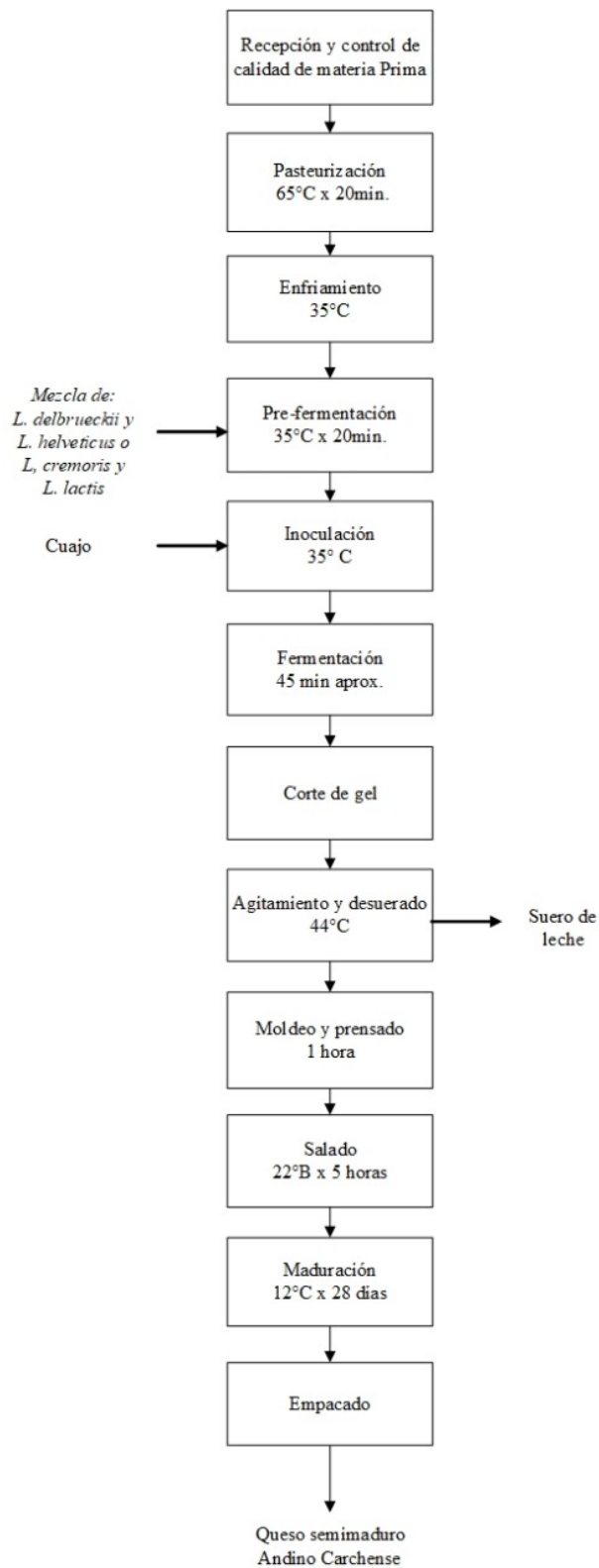


Fig. 1: Flujograma de proceso para elaboración de queso semimaduro de tipo Andino Carchense.

Procedimiento

- **Recepción y control de calidad de materia prima:** Se recibió la leche de vaca raza Pizán filtrándola para eliminar partículas extrañas suspendidas en la leche (gránulos de tierra, pelos, hierbas, etc), para esto se debe verter la leche sobre un lienzo muy fino extendido en la marmita. Posterior a esta operación se determinó la calidad de la leche examinando las características sensoriales como olor, color y apariencia además de las características fisicoquímica como: contenido de agua, sólidos totales, proteína y densidad con la ayuda del Ecomilk.
- **Pasteurización:** Una vez realizada la evaluación de la materia prima se pasteurizó la leche, para quesos maduros es recomendado realizar una pasteurización lenta a 65°C por un tiempo de 30 minutos en la marmita y posterior enfriamiento hasta 35°C. La pasteurización es importante para inhibir a microorganismos patógenos presentes en la leche, asegurándonos así la prolongación de la vida útil del producto final.
- **Pre- fermentación:** Se utilizó un cultivo de bacterias lácticas debido a que estas le otorgan al producto final aroma y textura especiales. El cultivo fue activado en una muestra de leche ya pasteurizada y enfriada a 35°C, para después inocular a toda la leche, dejándole actuar durante 20 minutos.
- **Coagulación:** La coagulación de la leche se hizo después de la pre-fermentación cuando la leche se encontraba a una temperatura de 35°C, se colocó el cuajo líquido en la medida que indica el fabricante disuelto en agua, esta muestra, se vertió en la leche procurando que todo se homogenice para después dejar actuar por 40 minutos.
- **Corte del gel:** Con la ayuda de una lira, se cortó el gel formado en la coagulación, el corte del grano dependerá del tipo de queso, el propósito del corte del gel fue facilitar el desuerado.
- **Calentamiento y desuerado:** Este proceso se realizó con la finalidad de que al elevar la temperatura el grano de la cuajada se compacte y se cierre, facilitando así el desuerado. La eliminación del suero ayuda a disminuir la acidez del queso. La temperatura final de desuerado fue 44 °C.
- **Moldeo y prensado:** Se procede introducir los granos de queso en los moldes para 500g, se forró los moldes con un trozo de lienzo muy fino, con el objetivo de facilitar el prensado. El prensado se lo realizó por volteo con lapsos de 20 minutos por lado.

- **Salado:** El salado se hizo para formar una buena corteza, se introdujo los quesos en la solución de salmuera a 22°B durante 3 horas a una temperatura de 10 °C.
- **Maduración:** El proceso de maduración se llevó a cabo en una cámara con condiciones controladas de temperatura 12°C y humedad relativa no menor a 85%, supervisados diariamente durante el tiempo de maduración, se empleó tablas de madera para controlar la humedad excesiva de los quesos, esta madera debe ser previamente tratada para que no represente ningún riesgo de contaminación.
- **Empacado y etiquetado:** Se usó material de empaque transparente apto para empacar al vacío (polipropileno) con el objetivo de mantener intactas las características de inocuidad y calidad del producto.

Flujograma de proceso para elaboración de queso semimaduro de tipo andino Carchense saborizado.

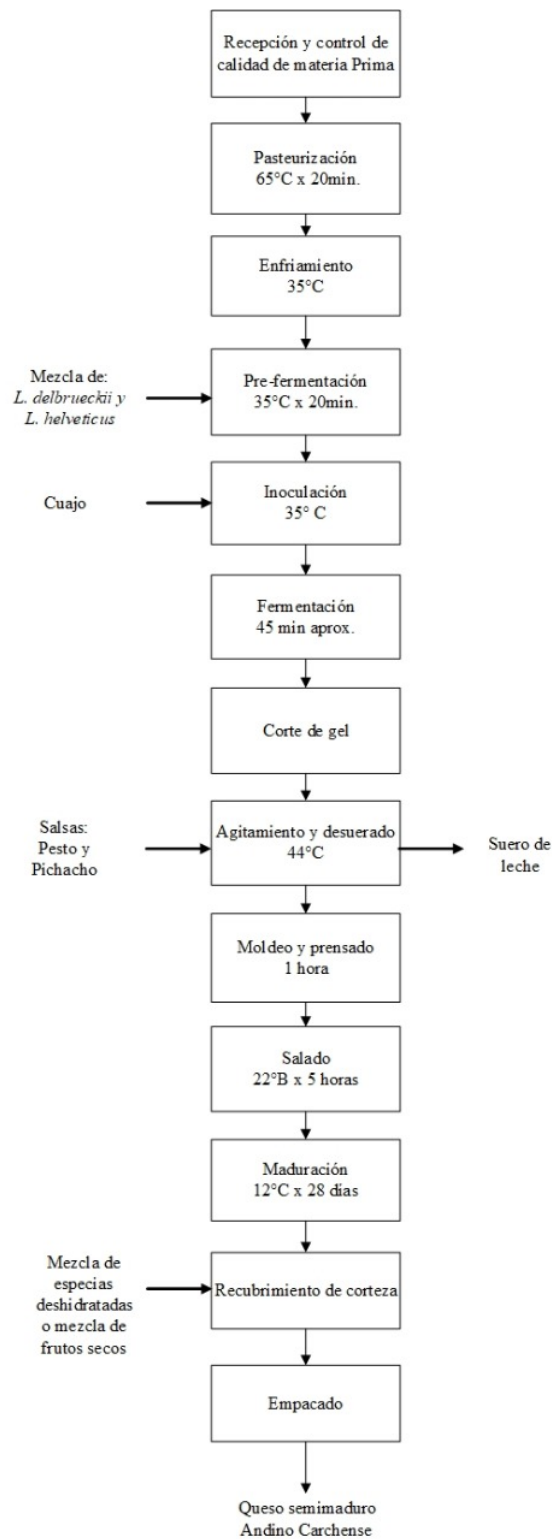


Fig. 2: Flujograma de proceso para elaboración de queso semimaduro de tipo Andino Carchense segunda fase.

Procedimiento

- **Recepción y control de calidad de materia prima:** Se recibió la leche de vaca raza Pizán filtrándola para eliminar partículas extrañas suspendidas en la leche (gránulos de tierra, pelos, hierbas, etc), para esto se debe verter la leche sobre un lienzo muy fino extendido en la marmita. Posterior a esta operación se determinó la calidad de la leche examinando las características sensoriales como olor, color y apariencia además de las características fisicoquímica como: contenido de agua, sólidos totales, proteína y densidad con la ayuda del Ecomilk.
 - **Pasteurización:** Una vez realizada la evaluación de la materia prima se pasteurizó la leche, para quesos maduros es recomendado realizar una pasteurización lenta a 65°C por un tiempo de 30 minutos en la marmita y posterior enfriamiento hasta 35°C. La pasteurización es importante para inhibir a microorganismos patógenos presentes en la leche, asegurándonos así la prolongación de la vida útil del producto final.
 - **Pre- fermentación:** Se utilizó un cultivo de bacterias lácticas debido a que estas le otorgan al producto final aroma y textura especiales. El cultivo fue activado en una muestra de leche ya pasteurizada y enfriada a 35°C, para después inocular a toda la leche, dejándole actuar durante 20 minutos.
 - **Coagulación:** La coagulación de la leche se hizo después de la pre-fermentación cuando la leche se encontraba a una temperatura de 35°C, se debe colocar el cuajo líquido en la medida que indica el fabricante disuelto en agua, esta muestra, se vertió en la leche procurando que todo se homogenice para después dejar actuar por 40 minutos.
 - **Corte del gel:** Con la ayuda de una lira, se cortó el gel formado en la coagulación, el corte del grano dependerá del tipo de queso, el propósito del corte del gel fue facilitar el desuerado.
- Calentamiento y desuerado:** Este proceso se realizó con la finalidad de que al elevar la temperatura el grano de la cuajada para que este compacte y se cierre, facilitando así el desuerado. Se añadió dos tipos de salsas al 2 % pesto y pichacho, en base a los requerimientos de cada tratamiento para eliminar todo el excedente de suero.
- **Moldeo y prensado:** Se procede introducir los granos de queso en los moldes para 500g, se forró los moldes con un trozo de lienzo muy fino, con el objetivo de facilitar el prensado. El prensado se lo realizó por volteo con lapsos de 20 minutos por lado.

- **Salado:** El salado se hizo para formar una buena corteza, se introdujo los quesos en la solución de salmuera a 22°B durante 3 horas a una temperatura de 10 °C.
- **Maduración:** El proceso de maduración se llevó a cabo en una cámara con condiciones controladas de temperatura 12°C y humedad relativa no menor a 85%, supervisados diariamente durante el tiempo de maduración, se empleó tablas de madera para controlar la humedad excesiva de los quesos, esta madera debe ser previamente tratada para que no represente ningún riesgo de contaminación.
- **Recubrimiento de corteza:** Se sumergió a los quesos en una solución de goma xantano al 1% para posterior a esto recubrirlos con mezclas preparadas de especias y frutos secos.
- **Empacado y etiquetado:** Se usó material de empaque transparente apto para empacar al vacío (polipropileno) con el objetivo de mantener intactas las características de inocuidad y calidad del producto.

3.5. Análisis Estadístico.

En el presente proyecto se evaluó el efecto en las características fisicoquímicas sensoriales finales, el uso de bacterias ácido lácticas, la adición de distintas salsas (pesto y ají de semilla de zambo) y el recubrimiento de corteza con especias deshidratadas de queso de tipo semimaduro andino Carchense.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con un nivel de significancia del 0,5% con la finalidad de determinar las diferencias estadísticamente significativas entre cada tratamiento y posterior a esto se utilizó la prueba de Tukey para determinar el nivel de significancia entre comparaciones múltiples.

Se realizó un diseño experimental de 2 factores para cada etapa con 3 repeticiones cada uno, con un tratamiento utilizado como testigo para evaluar lo que corresponde a el siguiente modelo matemático. Se utilizó el siguiente modelo matemático para la primera fase:

$$y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijkl}$$

En donde:

y_{ijkl} = Valor estimado de la variable.

μ = Media general.

A_i = Efecto del tipo de microorganismos.

B_j = Efecto de la temperatura final de la cuajada (temperatura de desuerado).

AB_{ij} = Efecto de la interacción del tipo de microorganismos utilizados y Efecto de la temperatura final de la cuajada (temperatura de desuerado).

E_{ijkl} = Efecto del error experimental.

Se utilizó el siguiente modelo matemático para la segunda fase:

$$y_{ijkl} = \mu + D_i + E_j + (DE)_{ij} + E_{ijkl}$$

En donde:

y_{ijkl} = Valor estimado de la variable.

μ = Media general.

D_i = Efecto del tipo de salsas

E_j = Efecto del tipo de cobertura.

DE_{ij} = Efecto de la interacción del tipo de salsas y el efecto del tipo de cobertura.

E_{ijkl} = Efecto del error experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la formulación y caracterización de un queso semimaduro de tipo andino Carchense:

4.1. RESULTADOS

Al utilizar dos tipos de leche proveniente de dos razas distintas de ganado: Pizán y Holstein se evaluó la calidad inicial de la materia prima para determinar las diferencias existentes, como se puede notar en la tabla 12 existe una gran desigualdad entre los porcentajes de grasa de las razas evaluadas y utilizadas para la elaboración de un queso de tipo semimaduro Andino Carchense. En cuanto a los demás parámetros se define que el pH para la raza Pizán es de 6,25 y para la raza Holstein 6,41 lo que denota que la leche de las vacas Holstein es relativamente menos ácida, no se encontró presencia de agua añadida y en cuanto a la proteína de la raza Pizán se obtuvo 3,15 y 3,32 para la raza Holstein.

Tabla 12: Parámetros de calidad en la leche.

Parámetros de calidad	Pizán	Holstein
Grasa	4,62	3,84
pH	6,25	6,41
Agua añadida	0	0
Proteína	3,32	3,15

En la tabla 13 se observa claramente la relación las características de calidad de leche en parámetros de grasa y proteína de los dos tipos dos tipos de raza de ganado, utilizada en la elaboración del queso y su rendimiento en términos de gramos por cada litro de leche, por lo tanto, se puede deducir que la leche proveniente de la raza Pizán tiene mayor porcentaje de macronutrientes y por ende su rendimiento es mayor a los quesos elaborados con leche de la raza Holstein con una diferencias de 15 g por cada litro de leche.

Tabla 13: Relación del porcentaje de grasa, proteína de dos razas distintas de vacas y el rendimiento final obtenido de cada tratamiento para la elaboración del queso semimaduro Andino Carchense.

Tratamiento	Raza	% Grasa	% Proteína	Relación de g por litro
T1	Holstein	3,84	3,12	42,6

Tratamiento	Raza	% Grasa	% Proteína	Relación de g por litro
T2	Pizán	4,62	3,22	57,2
T3	Pizán	4,62	3,22	57,2
T4	Holstein	3,84	3,12	42,6
T5	Pizán	4,62	3,22	57,2
T6	Pizán	4,62	3,22	57,2

Este proyecto consta de dos fases: la primera se refiere a determinar mediante un análisis sensorial el mejor tratamiento y la manera en la que influye en las características sensoriales del queso el tipo de leche proveniente de dos razas de ganado, los microorganismos a emplear y la temperatura final de desuerado, con el mejor tratamiento se procese a continuar con la segunda fase, esta es la fase del saborizado, donde se evaluarán la influencia en las características sensoriales del queso dos tipos de salsa y dos tipos de corteza, las muestras serán evaluadas por un panel de catadores, donde los 3 tratamientos que mejor grado de aceptación tengan serán sometidos a pruebas fisicoquímicas y microbiológicas.

Análisis sensorial primera Fase:

Color:

Tabla 14: Tukey para el atributo color

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T5	5,98	61	0,14	A	<0,0001
T1	5,90	61	0,14	A	
T6	5,85	61	0,14	A	
T2	5,85	61	0,14	A	
T3	5,08	61	0,14	B	
T4	4,90	61	0,14	B	

La tabla 14 indica los resultados del análisis estadístico de la característica sensorial color en el cual se obtienen un p valor <0,0001 que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, denotando que los tratamientos T5, T1, T6 y T2 son estadísticamente iguales y son los que mejor grado de aceptabilidad en cuanto al atributo de color con una calificación de 6 que equivale a me gusta mucho, mientras que los tratamientos T3 y T4 son estadísticamente iguales obteniendo una calificación de 5 que corresponde a me gusta

Olor

Tabla 15: Test Tukey para el atributo olor

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T5	5,66	61	0,16	A	0,0083
T6	5,52	61	0,16	A B	
T1	5,44	61	0,16	A B	
T2	5,24	61	0,16	A B	
T3	5,11	61	0,16	A B	
T4	4,87	61	0,16	B	

La tabla 15 muestra los resultados del análisis estadístico de la característica sensorial olor en el cual se obtiene un p valor 0,0083 que indica que existe una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, denotando que el tratamiento T5 es aquel que obtuvo mayor aceptabilidad en cuanto al color con una calificación de 5 que equivale a me gusta mucho, mientras que el tratamiento T4 obtuvo una calificación de 4 lo que equivale a me gusta.

Apariencia

Tabla 16: Test Tukey para el atributo de la apariencia

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T1	5,97	61	0,14	A	<0,0001
T6	5,87	61	0,14	A	
T5	5,84	61	0,14	A	
T2	5,75	61	0,14	A	
T3	4,34	61	0,14	B	
T4	4,31	61	0,14	B	

La tabla 16 indica los resultados del análisis estadístico de la característica sensorial color en el cual se obtienen un p valor <0,0001 que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, denotando que los tratamientos T1, T6, T5 y T2 son estadísticamente iguales y son los que mejor grado de aceptabilidad en cuanto a la apariencia con una calificación de 6 que equivale a me gusta mucho, mientras que los tratamientos T3 y T4 son estadísticamente iguales obteniendo una calificación de 4 que corresponde a no me gusta ni me disgusta.

Textura

Tabla 17: Test Tukey para el atributo de la textura

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T5	5,79	61	0,16	A	<0,0001
T2	5,75	61	0,16	A	
T6	5,61	61	0,16	A	
T1	5,59	61	0,16	A	
T4	4,57	61	0,16	B	
T3	4,54	61	0,16	B	

Como se demuestra en la tabla 17 los resultados del análisis estadístico en cuanto a la textura en el queso se obtiene un p valor $<0,0001$ que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, denotando que los tratamientos T5, T2, T6 y T1 son estadísticamente iguales y son los que mejor grado de aceptabilidad en cuanto a la apariencia con una calificación de 6 que equivale a me gusta mucho, mientras que los tratamientos T4 y T3 son estadísticamente iguales obteniendo una calificación de 5 que corresponde a me gusta.

Sabor

Tabla 18: Test Tukey para el atributo de sabor

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T2	5,81	61	0,17	A	$<0,0001$
T5	5,69	61	0,17	A	
T6	5,62	61	0,17	A	
T1	5,28	61	0,17	A B	
T3	4,77	61	0,17	B	
T4	4,58	61	0,17	C	

Como se demuestra en la tabla 18 los resultados del análisis estadístico en cuanto a la característica sabor se obtiene un p valor $<0,0001$ que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, denotando que los tratamientos T2, T5 y T6 son estadísticamente iguales y son los que mejor grado de aceptabilidad en cuanto a la apariencia con una calificación de 6 que equivale a me gusta mucho, los tratamientos T1, T3 y T4 son estadísticamente diferentes y presentan un grado de acogida de 5 que corresponde a me gusta.

Aceptación en General

Tabla 19: Test Tukey para la aceptación en general

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T5	5,73	61	0,14	A	$<0,0001$
T2	5,70	61	0,14	A	
T6	5,66	61	0,14	A	
T1	5,56	61	0,14	A	
T3	4,85	61	0,14	B	
T4	4,67	61	0,14	B	

En la tabla 19 se observa que los resultados del análisis estadístico en cuanto a la aceptación en general se obtuvo un p valor $<0,0001$ que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey

con 95% de confianza, denotando que los tratamientos T5, T2, T6 y T1 son estadísticamente iguales y son los que mejor grado de aceptabilidad en cuento a la apariencia con una calificación de 6 que equivale a me gusta mucho, mientras que los tratamientos T3 y T4 son estadísticamente iguales obteniendo una calificación de 5 que corresponde me gusta.

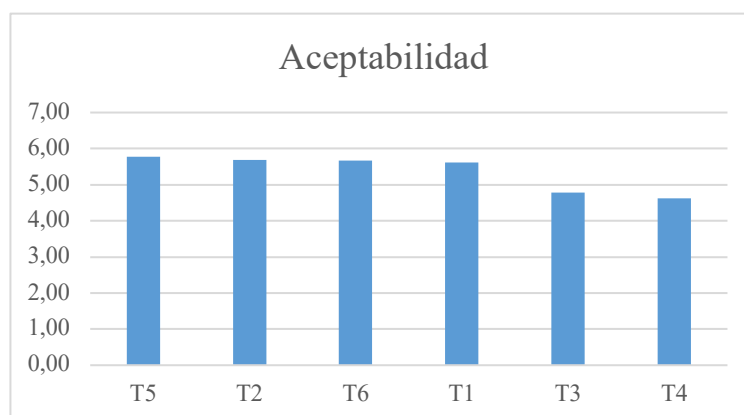


Fig.3 Aceptabilidad del queso semimaduro saborizado tipo andino carchense, primera fase.

En la fig.3, se observa que el tratamiento T5 tuvo mayor grado de aceptabilidad y corresponde al queso elaborado con leche obtenida de raza Pizán, cultivo láctico compuesto por *L. delbrueckii* y *L. helveticus*, una temperatura de desuerado de 44°C y madurado por 28 días, con el que se procede a realizar la segunda fase (saborizado).

ANÁLISIS SENSORIAL SEGUNDA FASE:

Color:

Tabla 20: Tukey para el tributo de color

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T10	5,79	63	0,16	A	<0,0001
T7	5,46	63	0,16	A	
T9	5,11	63	0,16	B	
T8	4,89	63	0,16	B	

En la tabla 20 se observa que los resultados del análisis estadístico en cuanto a la aceptación en general se obtuvo un p valor <0,0001 que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, denotando que los tratamientos T10 y T7 son estadísticamente iguales debido a que los dos tratamientos están saborizados con pesto, la salsa proporciona el color y son los que mejor grado de aceptabilidad en cuento a la apariencia con una calificación de 6 que equivale a me gusta mucho, mientras que los tratamientos T9 y T8 son estadísticamente

iguales debido a que están saborizados con pichacho y la salsa se encarga de otorgar el color obteniendo una calificación de 5 que corresponde a me gusta.

Olor:

Tabla 21: Tukey para el atributo olor

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T8	4,98	63	0,20	A	0,0005
T7	4,90	63	0,20	A B	
T10	4,86	63	0,20	A B	
T9	4,21	63	0,20	B	

En la tabla 21 se observa que los resultados del análisis estadístico en cuanto a la aceptación en general se obtuvo un p valor 0,0005 que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, denotando que los tratamientos T7 y T10 son estadísticamente iguales debido a que los dos tratamientos están saborizados con pesto y la salsa proporciona el olor característico al queso, en cuanto al grado de aceptabilidad tienen una calificación de 5 que significa me gusta, mientras que los tratamientos T8 y T9 son estadísticamente diferentes obteniendo una calificación de 5 y de 4 que corresponde a me gusta y a no me gusta ni me disgusta respectivamente.

Apariencia:

Tabla 22: Tukey para el atributo apariencia

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T7	5,35	63	0,18	A	0,1931
T10	5,27	63	0,18	A	
T8	4,98	63	0,18	A	
T9	4,89	63	0,18	A	

En la tabla 22 se muestra que los resultados del análisis estadístico en cuanto a la aceptación en general se obtuvo un p valor 0,1931 la cual indica que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos de acuerdo a la apariencia, debido a que visualmente los 4 tratamientos se parecían, donde el tratamiento T7 es aquel que obtuvo la mejor media.

Textura:

Tabla 23: Tukey para el atributo textura

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T7	5,38	63	0,17	A	0,1931
T8	5,19	63	0,17	A	
T9	5,16	63	0,17	A	
T10	4,98	63	0,17	A	

En la tabla 23 se muestra que los resultados del análisis estadístico en cuanto a la aceptación en general se obtuvo un p valor 0,1931 la cual indica que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos de acuerdo a la textura, debido a que los cultivos lácticos y la calidad de materia prima utilizados en la elaboración se encargan de otorgar la textura, todos los tratamientos obtuvieron una calificación de 5 que equivale a me gusta, donde el tratamiento T7 es el que obtuvo mayor media.

Sabor:

Tabla 24: Tukey para el atributo sabor

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T7	5,14	63	0,21	A	<0,0001
T8	4,87	63	0,21	A B	
T10	4,14	63	0,21	B C	
T9	3,83	63	0,21	C	

En la tabla 24 se observa que los resultados del análisis estadístico en cuanto a la aceptación en general se obtuvo un p valor <0,0001 que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, denotando que todos los tratamientos difieren entre si debido a que se utilizan distintos tipos de salsas y tipos de recubrimiento de cortezas para el proceso de saborizado, en cuanto a la aceptación del público catador el tratamiento con mejor acogida fue el T7 con una calificación de 5 que equivale a me gusta, mientras que el tratamiento con menos acogida fue el T9 obteniendo una calificación de 4 que equivale a no me gusta ni me disgusta.

Aceptación general

Tabla 25: Tukey para el atributo aceptación general

Tratamiento	Medias	N	E.E		P valor
T7	5,37	63	0,17	A	<0,0001
T8	5,24	63	0,17	A	
T10	5,06	63	0,17	A B	
T9	4,42	63	0,17	B	

En la tabla 25 se observa que los resultados del análisis estadístico en cuanto a la aceptación en general se obtuvo un p valor <0,0001 que indica la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos, para determinar estas diferencias se aplicó el test comparativo de Tukey con 95% de confianza, donde se observa que los tratamientos T7 y T8 son iguales debido a que

tienen la misma corteza de especias deshidratadas y que difieren de los tratamientos T10 y T9, donde el tratamiento con mayor acogida fue el T7 con una calificación de 5 que equivale a me gusta, mientras que el tratamiento con menor acogida fue el T9 con una calificación de 4 lo que equivale a no me gusta ni me disgusta.



Fig.4 aceptación del público catador para la segunda fase de un queso semimaduro saborizado de tipo andino carchense.

Como se observa en la fig. 4, el tratamiento con mayor aceptabilidad es el tratamiento T7 que corresponde a un queso elaborado con leche de raza Pizán y cultivo láctico compuesto por *L. delbrueckii* y *L. helveticus*, una temperatura de desuerado de 44°C, saborizado con pesto, madurado por 28 días y con un recubrimiento de especias deshidratadas en la corteza.

Caracterización fisicoquímica para un queso semimaduro saborizado de tipo Andino Carchense para los 3 mejores tratamientos.

Luego del análisis sensorial se determinaron los tres mejores tratamientos de la segunda fase (saborizado), a los que posteriormente se realizó los análisis que establece la Normativa Técnica Ecuatoriana para quesos madurados de tipo Andino INEN 2607, los cuales se detallan en la tabla 26.

Tabla 26: Análisis fisicoquímicos para quesos maduros.

Parámetros	Unidad	Resultado			NTE-INEN 2607	Método de ensayo
		T7	T8	T10		
Humedad	%	52	50	52	> 38%, < 55%	Extracto seco NTE INEN 63
Grasa	%	38	40	38	> 30%, < 40%	Gerber NTE INEN 64
Proteína	%	23.13	23,71	23,18	-	Kjeldahl

Como se aprecia en la tabla 26 la humedad obtenida mediante la prueba de extracto seco de los tres tratamientos oscila entre 50 y 52% resultado que se encuentra dentro el rango establecido en normativa técnica, de acuerdo a la grasa presente en el queso obtenida mediante el método de Gerber se determinó un porcentaje de grasa de entre 38 y 40 %, resultados que se encuentran dentro del rango permitido de la normativa, y de acuerdo a la proteína obtenida mediante el método de Kjendahl se establecieron resultados de 10 a 13%.

Análisis microbiológico para un queso semimaduro saborizado de tipo Andino Carchense.

Los parámetros evaluados para el análisis microbiológico se encuentran establecidos en la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN 2607.

Tabla 27: Caracterización Microbiológica

Parámetros	Unidades	Resultado	Valores de referencia	Método de ensayo
<i>Enterobacteriaceas</i>	UFC/g	ausencia	2×10^2	PEE.LASA.MB.22
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	ausencia	10^2	PEE.LASA.MB.22

Las muestras evaluadas del queso fueron sembradas en placas petrifilm utilizando los métodos de ensayo PEE.LASA.MB.22 para *Enterobacteriaceas* y *Staphylococcus aureus* donde

posterior al tiempo de incubación se pudo denotar la ausencia completa de este tipo de patógenos, por lo tanto, el consumo del queso es inocuo para la salud del consumidor.

4.2. DISCUSIÓN

Rodríguez, Saavedra & Gómez (2015) afirman que la calidad y producción de leche depende de las condiciones genéticas, físicas y ambientales del tipo de ganado lechero, la calidad de grasa y proteína en la leche son inversas a la cantidad, existen varios factores sobretodo genéticos y ambientales que evitan obtener una leche con grandes porcentajes de grasa y proteína lo que influye directamente en la alimentación de la cría y en cuanto a rendimiento de productos lácteos industrializados. En relación a dicha información la calidad de macronutrientes grasa y proteína de leche en las dos razas de vaca investigadas son diferentes, denotando que estas se desarrollan en las mismas condiciones ambientales, su diferencia en la calidad se debe a la genética, obteniendo mayor rendimiento en el queso elaborado con leche de raza Pizán alcanzando un promedio de 57g por litro, mientras que en el queso elaborado con leche de raza Holstein el rendimiento promedio es de 42g por litro.

En lo referente al contenido de grasa de la leche destinada a la elaboración de quesos madurados, esta debe ser relativamente alta, debido a que mejora las características sensoriales y el rendimiento final del queso, de acuerdo a la NTE INEN 2607 para quesos semimaduros Andinos el porcentaje mínimo de grasa es de 3.6%, valor que comparado con los porcentajes obtenidos de 4,62% para la leche de raza Pizán y 3,84% de Holstein, demuestran claramente que la calidad de leche empleada para la elaboración de los quesos es ideal.

En base a lo anterior, se menciona que el contenido de grasa mejora las características sensoriales del producto, lo que al ser comparado con los resultados obtenidos por López & Novoa (2009). en donde mencionan que los tratamientos con mejor, sabor, textura, rendimiento y tiempo de almacenamiento fueron aquellos con mayor porcentaje de grasa en la materia prima, esto corrobora los resultados obtenidos en la presente investigación en donde el tratamiento de la primera fase con mejor aceptabilidad en cuanto a sabor, textura y rendimiento fue el T5 que corresponde a el empleo leche de raza Pizán con 4,62% de grasa, cultivo láctico compuesto por *L. delbrueckii* y *L. helveticus*, temperatura de desuerado de 44°C y madurado por 28 días.

De acuerdo a Moreno (2019) una leche que se destina a la elaboración de quesos su pH debe oscilar en un rango de 6,7 a 6 lo que ayuda a la rápida formación de gel, además de su

endurecimiento, lo cual concuerda con los valores de pH obtenidos (6,24 para Pizán y 6,41 para Holstein), ya que después de la coagulación hubo una rápida formación de gel y ayudo a su endurecimiento.

El efecto de las salsas en el queso, mejora sus cualidades sensoriales (aroma y sabor) y por lo tanto el público catador que no está acostumbrado al consumo de productos lácteos madurados debido a su penetrante aroma y fuerte sabor tiende a otorgar una mayor aceptabilidad a este tipo de quesos, la adición de salsas se la realizó en el proceso de moldeado, estas y los microorganismos en sinergia actuaron generando textura, sabor y olor agradables durante el proceso de maduración. Iza (2017) afirma que la mayor intención de compra por parte de los consumidores fue hacia el queso cheddar con orégano y albahaca por sobre el queso cheddar tradicional, esto se debe claramente a que se utilizaron especies aromáticas las cuales mejoraron el aroma y sabor del queso. Lo que se corrobora en la presente investigación puesto que, el tratamiento que mejor acogida obtuvo de la segunda fase fue T7 que corresponde a un queso de tipo andino Carchense elaborado con leche Pizán y cultivo láctico compuesto por *L. delbrueckii* y *L. helveticus*, una temperatura de desuerado de 44°C, saborizado con pesto, madurado por 28 días y con un recubrimiento de especies deshidratadas en la corteza. En vista de que la salsa contrarresta el olor y sabor fuerte característico de un queso maduro, asiéndolo más atractivo para los consumidores con poca o casi nula costumbre de consumo de este tipo de productos.

La normativa NTE INEN 2604 (2012) establece que los parámetros fisicoquímicos para un queso semimaduro: en cuanto a humedad no deben sobrepasar el 55%, mientras que para la grasa no se estipula un rango de cumplimiento, los resultados del análisis fisicoquímico de esta investigación fueron: humedad de 51% y 39% de grasa, resultados que se encuentran dentro de lo permitido por dicha normativa.

En cuanto a la caracterización microbiológica del queso, la normativa NTE INEN 2604 (2012). Fija que la presencia máxima de Enterobacteriaceas y Staphylococcus Aureus es de 10^3 UFC/g. La siembra de muestras para los mejores tratamientos denotó ausencia de Enterobacteriaceas y Staphylococcus Aureus, por lo tanto, se encuentran dentro de los parámetros establecidos en dicha norma.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La leche de raza Pizán genéticamente desarrollada en suelo Carchense cumple con los parámetros físicoquímicos requeridos para la elaboración de quesos madurados de textura semidura, la leche de esta raza es rica en macronutrientes como grasa y proteína aquellas que otorgan textura, sabor y rendimiento únicas, propias de un queso Andino.
- Los microorganismos inoculados en la leche pasteurizada, sometidos a un proceso de pre-fermentación con condiciones de temperatura y tiempo controladas y las salsas adicionadas en la etapa de moldeado son los causantes de trabajar en sinergia para desarrollar y acentuar las características sensoriales, durante la maduración.
- La adición de salsas en la etapa de moldeado y las especias deshidratadas adheridas a la corteza no tienen influencia en el porcentaje humedad, grasa y proteína finales del queso puesto que todos los valores se encuentran dentro del rango permitido establecido por la normativa NTE INEN 2607 para quesos andinos.
- Como resultado de la primera fase se concluye que los quesos elaborados con leche Pizán fueron preferidos por los catadores por sobre los quesos elaborados con leche proveniente de la raza Holstein, esto se atribuye a su alto contenido de grasa y proteína que junto a las bacterias lácticas inoculadas *L. delbrueckii* y *L. helveticus* y una temperatura de desuerado de 44°C generaron sabores, aromas y textura del producto agradables.
- La adición de salsa pesto durante el moldeo del queso y de especias en su corteza generan sabores fuertes e invasivos que combinan bien con las características sensoriales producidas por acción de microorganismos *L. delbrueckii* y *L. helveticus* estos influyeron directamente en la aceptabilidad del consumidor, por ende, se acepta la hipótesis alternativa, cabe señalar que en relación a las características físicoquímicas no existió diferencia estadística entre los tratamientos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Analizar la calidad inicial de la materia prima, puesto que de esta dependerá la calidad final del producto, es muy importante controlar el pH de la materia prima para evitar una sobre acidificación que puede generar la ruptura de la caseína (proteólisis), textura poco elástica y en algunas ocasiones procesos de putrefacción.
- Utilizar leche de raza Pizán, rica en macronutrientes en la elaboración de otro tipo de quesos para determinar su efecto sobre las características sensoriales y fisicoquímicas del producto final.
- Aplicar un estudio de vida útil para el queso de tipo semimaduro Andino Carhense.
- Investigar a cerca de los métodos de estabilización, adición de salsas y aplicación de recubrimientos comestibles en el proceso de maduración
- Estudiar la influencia de las condiciones de maduración (temperatura, tiempo y humedad relativa) en las características finales del producto.
- La maduración se efectuó en un área independiente, debido a que las cepas de cada microorganismo otorgan características sensoriales a cada variedad de queso que pueden influir en las características sensoriales de otros quesos de existir contacto.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, P., Yajaira, N., & Chan Blanco, Y. (2015). *Elaboración de un queso tipo cheddar con y sin orégano* (No. PG 63 2015).
- Almeida, M., Vásquez, C., Terán J., Torres, M., Tigsilema, D., Guamaní G., Montenegro, E., Narváez D., García D. & Moncayo D. (2008). *Biotipo bovino criollo Pizán* Recupera el 18 de mayo del 2019 de:
https://quickvet.edifarm.com.ec//pdfs/articulos_tecnicos/BIOTIPO%20BOVINO%20CRIOLLO%20PIZAN.pdf
- Alvarado, C., Chacón, Z., Otoniel, J., Guerrero, B., & López, G. (2007). *Aislamiento, identificación y caracterización de bacterias ácido lácticas de un queso venezolano ahumado andino artesanal. Su uso como cultivo iniciador*. Revista científica, 17(3), 301-308.
- Bustamante. (2012). *Efecto de la utilización de culantro, orégano, y ají en la elaboración de queso mozzarella*: tesis de grado publicada. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ambato, Ecuador.
- El comercio. (2019). *El sector agropecuario se recupera en Carchi*. Recuperado el 8 de junio del 2019 de <https://www.elcomercio.com/actualidad/sector-agropecuario-carchi-leche-comercio.html>
- El telégrafo. (2017). Los controles sanitarios determinan la calidad de los lácteos en Carchi Recuperado el 8 de marzo del 2019 de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/los-controles-sanitarios-determinan-la-calidad-de-los-lacteos-en-carchi>.
- Esteire, Cenzano & Madrid. (2014). *Queserías Nuevo Manual Técnico*. Madrid Vicente, Madrid, España
- Expreso. (2014). Aumenta el consumo de queso en el país. Recuperado el 8 de marzo del 2019 de https://www.expreso.ec/historico/aumenta-el-consumo-de-queso-en-el-pais-GTgr_6995105
- FAO. (2017). Lácteos, perspectivas agrícolas Recuperado el 8 de marzo del 2019 de <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/es/>
- Francis & Gaona. (2013) *Introducción a la lactología*. Limusa, México
- Moreno, A. (2019). *Estudio de una línea de elaboración de queso mozzarella ecológico a partir de leche de búfala y de vaca*. Tesis de grado publicada, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid España.

- García, O. (2015). Cultivo de la albahaca. Recuperado el 27 de junio del 2019 de: <https://es.slideshare.net/samerwcito/263284-cultivo-albahacapdf>
- Gijarro Lasa S.A. (2017). Alcance de acreditación. Ensayos para los que se mantiene la acreditación. Recuperado el 1 de junio del 2020 de: <http://laboratoriolasa.com/assets/1.alcance.pdf>
- Gómez, A. (2017). La leche estructura y propiedades, Universidad de Catilla La Mancha. Recuperado el 2 de julio del 2019 de: <https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-castilla-la-mancha/productos-lacteos/apuntes/tema-1-la-leche-estructura-y-propiedades/1330859/view>
- Gottau, G. (2010). Salsa de pesto una opción saludable para acompañar las pastas. Recuperado el 18 de mayo del 2019 de: <https://www.vitonica.com/alimentos/salsa-pesto-una-opcion-saludable-para-acompanar-las-pasta>
- Heredia, M. (2011). Aplicación de Antibut (Bactericida) para eliminar Bacterias del Grupo Coli Aerogenes en la Elaboración de Queso Andino (Bachelor's thesis).
- INEN. (2008). INSTITUTO ECUATORIANO PARA LA NORMALIZACIÓN, NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 0009 REQUISITOS PARA LECHE CRUDA.
- INEN. (2012). INSTITUTO ECUATORIANO PARA LA NORMALIZACIÓN, NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2604 REQUISITOS PARA QUESOS MADURADOS.
- INEN. (2012). INSTITUTO ECUATORIANO PARA LA NORMALIZACIÓN, NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2607 REQUISITOS PARA QUESO ANDINO MADURADO.
- Íñiguez, C., Cardoso, F., & Suárez, V. (2018). Cambios en las características composicionales reológicas y sensoriales por efecto de la maduración del queso habanero. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 20(1).
- Iza Narváez, M. F. (2017). Desarrollo de un queso semimaduro con hierbas aromáticas para la granja experimental UDLA tesis de grado publicada: Universidad de las Américas, 2017.
- Jay, J. (1994). *Microbiología moderna de alimentos*. Acribia. Zaragoza, España pp.441-475.
- La antigua. (2012, 31 de enero). Valor nutritivo de los quesos. Blog la Antigua. Recuperado el 25 de abril de 2019 de <http://www.queserialaantigua.com/blog/valor-nutritivo-de-los-quesos/>
- La Hora. (2016). Carchi produce 20 mil quesos diarios. Recuperado el 18 de mayo del 2019 de <https://lahora.com.ec/noticia/1101987114/carchi-produce-20-mil-quesos-diarios->
- López, N. C., & Novoa, C. F. (2009). *Efecto de dos niveles de grasa sobre la vida útil sensorial*

del queso campesino. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 56(1), 32-40.

- López, V. & Vásquez, D. (2011). *Determinación de la influencia de Dos Tipos de Leche (Semidescremada y Descremada) y Tres Tiempos de Maduración, en la elaboración y calidad de Queso de Pasta Firme tipo EDAM*. Tesis de grado publicada, Universidad Técnica del Norte. Ibarra-Ecuador
- LIDERES. (2015). Un tercio de la producción láctea se dedica al queso. Recuperada el 27 de abril del 2019 de: <https://www.revistalideres.ec/lideres/ecuador-produccion-lactea-queso.html>
- MAGAP. (2013). la sierra ecuatoriana cuna de leche Recuperado de <http://masleche.ec/la-sierra-ecuatoriana-cuna-de-la-leche/>
- Mago, Y., Sanabria, N., Cova, A., Alvarado, C., & Durán, L. (2015). Maduración de queso de cabra con cepa autóctona de *Leuconostoc mesenteroides* aislada de queso artesanal. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV, 56(1), 4
- Mejía A., Rodas S. & Baño D. (2017). *La desnaturalización de las proteínas de la leche y su influencia en el rendimiento del queso fresco*. Recuperado el 27 de junio del 2019 de:
- MCPEC. (2011). *Agendas para la Transformación Productiva Territorial: Provincia del Carchi*. Tulcán: Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad.
- Ministerio de Cultura y Patrimonio. (2016). Zambo patrimonio alimentario: recuperado el 25 de abril del 2019 de: <http://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec/wiki/index.php/Sambo>
- Moreno, A. (2019). Estudio de una línea de elaboración de queso mozzarella ecológico a partir de leche de búfala y de vaca. Tesis de grado publicada, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid España.
- Iza Narváez, M. F. (2017). *Desarrollo de un queso semiduro con hierbas aromáticas para la granja experimental UDLA*. Tesis de grado publicada, Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
- Nolivo, M. (2011). *Uso de cuajo vegetal (leche de higo verde - ficus carica linnaeus) para la elaboración de queso fresco*. Tesis de grado publicada, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Paredes, C. (2018). *Caracterización sensorial y perfil de textura del queso amasado de la provincia del Carchi*. Tesis de maestría publicada, Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
- Plan de Ordenamiento Territorial (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la

provincia del Carchi. Prefectura del Carchi. Recuperado el 4 de febrero del 2020 de:
http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0460000130001_PD OT%20CARCHI%202015%20-%202019%20ACTUALIZADO%20opt_14-08-2015_22-24-17.pdf

- Ramírez, C. & Vélez, J. (2012). Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. *Temas selectos de Ingeniería en Alimentos*, 6(2), 131-148.
- Ramírez, J & Sayago, Y. (2018). El Docente como Promotor Social y Comunitario en el Marco del Desarrollo Sustentable. *Revista Cientific*, 3(10), 95-114.
- SENPLADES. (2010). *Agenda Zonal para el Buen Vivir. Zona 1*. Quito: Imprenta Monsalve Moreno.
- Sbodio, O. A., & Revelli, G. R. (2012). Coagulación de la leche: Desarrollo de un dispositivo para el " monitoreo" online del proceso. Avances en la Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 38(3), 236-238.
- Tornadijo, M. E., Marra, A. I., Fontán, M. G., Prieto, B., & Carballo, J. (1998). La calidad de la leche destinada a la fabricación de queso: calidad química milk quality for cheese production: chemical quality a calidade da leite destinada á fabricación de queixo: calidade química. *CYTA-Journal of Food*, 2(2), 79-91.
- Vera, F. F., Sono, H. G., & Solórzano, J. L. V. (2018). *Evaluación del tiempo de prensado y tiempo de maduración en queso semimaduro tipo cheddar*. Innovacion Tecnologica. Tse´de revista

V. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta el Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Manriquez Rojas María José
NIVEL/PARALELO: DÉCIMO

CÉDULA DE IDENTIDAD: .0401928346
PERIODO ACADÉMICO: Nov. 20-Mar.21

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Formulación y caracterización fisicoquímica y sensorial de un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense."

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. Rivas Rosero Carlos Alberto
LECTOR: MSC. Torres Mayanquer Freddy Giovanni
ASESOR: MSC. Paredes Pita Carlos Arturo

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: Virtual **AULA:** Virtual
FECHA: jueves, 12 de noviembre de 2020
HORA: 16H30

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	6,90
2) Trabajo escrito	3,00
Nota final de PRE DEFENSA	9,90

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **jueves, 12 de noviembre de 2020**



FECHA: 4/30/2020 10:00 AM
CARLOS ALBERTO RIVAS ROSERO

MSC. Rivas Rosero Carlos Alberto

PRESIDENTE



FECHA: 4/30/2020 10:00 AM
CARLOS ARTURO PAREDES PITA

MSC. Paredes Pita Carlos Arturo

TUTOR



FECHA: 4/30/2020 10:00 AM
FREDDY GIOVANNI TORRES MAYANQUER

MSC. Torres Mayanquer Freddy Giovanni

LECTOR

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: María José Manríquez Rojas DATE: 25 de noviembre de 2020				
TOPIC: Formulación y caracterización fisicoquímica y sensorial de un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: María José Manríquez Rojas

Fecha de recepción del abstract: 25 de noviembre de 2020

Fecha de entrega del informe: 25 de noviembre de 2020

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3: Ficha técnica de MA11 (Lactococcus lactis y lactococcus cremoris)

CULTURES DIVISION
cultures@danisco.com
www.danisco.com

Página 1 / 2

Fecha de actualización: 27 de marzo de 2012



PRODUCT DESCRIPTION - PD 207159-6.0ES

Código del producto 50405

CHOOZIT™ MA 11 LYO 25 DCU

CHOOZIT™ Cheese Cultures

Descripción

Cultivo láctico concentrado liofilizado para inoculación de leche directa en tina.

Dosis

Producto	Dosis
queso fresco	3.75 - 6.25 DCU /100 l de leche
queso blando	6.25 DCU /100 l de leche
Emmental	6.25 DCU /100 l de leche
Tomme, Comté	6.25 DCU /100 l de leche
Raclette, Fontine	6.25 DCU /100 l de leche
Saint Paulin	6.25 DCU /100 l de leche
Tvarog	4 - 6 DCU /100 l de leche
tipo quark	4 - 6 DCU /100 l de leche
crema ácida	4 - 6 DCU /100 l de leche

Las cantidades de inoculación deben considerarse como indicativas. Otros cultivos complementarios pueden ser requeridos dependiendo de la tecnología, contenido de materia grasa y propiedades del producto deseado. No aceptamos ninguna responsabilidad en caso de aplicaciones indebidas.

Instrucciones de uso

Conservar a temperatura <4°C en ambiente seco. Cuando conserve a temperatura bajo cero, mantenga el sachet a temperatura ambiente por 30 a 60 minutos antes de abrir, de lo contrario puede afectar el cultivo su funcionamiento. Exposiciones prolongadas a temperatura ambiente reducen la performance del cultivo. Controle antes de usar que el cultivo tenga forma de polvo. Adicionar directamente a la leche cuando comience a cubrir el agitador de la tina. Evite la formación de aire y espuma en la leche. Recomendación importante: Si se formó una masa sólida en el producto, no utilizarlo. Para controlar la contaminación de bacteriófagos, asegurar que la planta y los equipos estén limpios y desinfectados con productos apropiados a intervalos regulares. Evitar cualquier sistema que regrese suero a la línea de proceso para limitar la propagación fágica. No aceptamos ninguna responsabilidad en caso de aplicación indebida.

Composición

Lactococcus lactis subsp. lactis
Lactococcus lactis subsp. cremoris
Vehículo:
Sucrosa
Maltodextrinas

Características

-Cultivos mesófilos homofermentativos
- Inoculación directa en tina
- Actividad estandarizada

Una alternativa fágica se encuentra disponible a su requerimiento

Especificaciones físico-químicas

Cuantitativa/Actividad estandarizada

Test medio:
Leche reconstituida esterilizada (10% sólidos)
calentar 20 min a 110°C. Estandarizar a pH 6.60

Temperatura: 30 °C
Tasa de inoculación: 6.25 DCU / 100 l
Delta pH: 0.9
Tiempo para alcanzar el delta pH: <= 6 horas

Especificaciones microbiológicas

Control de calidad Microbiológico-métodos y valores estandarizados.

Bacteria no ácido láctico	< 500 CFU/g
Enterobacterias	< 10 CFU/g
Levaduras y Moldes	< 10 CFU/g
Enterococci	< 100 CFU/g
Clostridia esporulada	< 10 CFU/g
Coagulase-positiva	< 10 CFU/g
staphylococci	
Listeria monocytogenes	neg. / 25 g
Salmonella spp	neg. / 25 g

Los métodos analíticos están disponibles por la petición

Los datos que se incluyen en esta publicación son el resultado de nuestros propios trabajos de investigación y desarrollo y son fiables, a nuestro leal saber y entender. No obstante, los usuarios deberían realizar sus propios ensayos para determinar la adecuación de nuestros productos a sus objetivos concretos y la situación legal para el uso previsto. La información aquí recogida no debe considerarse como garantía alguna, expresa o implícita, y no se acepta responsabilidad alguna por infracciones de ninguna patente.

PRODUCT DESCRIPTION - PD 207159-6.0ES

Código del producto 50405

CHOOZIT™ MA 11 LYO 25 DCU

CHOOZIT™ Cheese Cultures

Almacenamiento

18 meses de fecha de producción a <4°C

Embalaje

Los sachets están hechos con 3 capas de material (polietileno, aluminio y poliéster). La siguiente información está impresa en cada sachet, tamaño de envase, n° de batch y vida útil.

Cantidad

Unidad de venta: 1 caja con 50 sobres

Pureza y legislación

CHOOZIT™ MA 11 LYO 25 DCU cumple con la normativa Europa de Alimentación.

Las regulaciones locales sobre este producto deberían ser siempre consultadas, ya que la legislación en cuanto al uso en la alimentación puede variar en función de cada país.

Seguridad y manipulación

La ficha de seguridad está disponible bajo petición.

Certificación Kosher

Certificación KOSHER O-U-D

Certificación Halal

certificado por Halal Food Council of Europe (HFCE)

Alergénicos

Esta tabla indica la presencia de los productos alergénicos y derivados siguientes:

Si	No	Alergénicos	Descripción de los componentes
	X	Trigo	
	X	otros cereales conteniendo gluten	
	X	Crustáceos	
	X	Huevos	
	X	Pescado	
	X	Cacahuetes	
	X	Soja	
	X	Leche (incluida lactosa)	utilizado como nutriente de fermentación*
	X	Frutos de cascara	
	X	Apio	
	X	Mostaza	
	X	Granos de sésamo	
	X	Anhidrido sulfuroso y sulfitos (> 10 mg/kg)	
	X	altramucos	
	X	moluscos	

*utilizado como nutriente de fermentación. Danisco considera que los nutrientes de fermentación están excluidos de los requerimientos de etiquetado de alérgenos de Estados Unidos y la Unión Europea.

Las regulaciones locales deberán siempre ser consultadas ya que los requerimientos de etiquetado de alérgenos pueden variar en función del país.

Información adicional

Certificación ISO 9001
Certificación ISO 22000
Certificación FSSC 22000

GMO

CHOOZIT™ MA 11 LYO 25 DCU no consiste de, no contiene, no está producido por organismos genéticamente modificados de acuerdo a la Regulación 1829/2003 (UE) y la Regulación 1830/2003 (UE) del Parlamento Europeo en la Reunión del 22 de setiembre del 2003.

Los datos que se incluyen en esta publicación son el resultado de nuestros propios trabajos de investigación y desarrollo y son fiables, a nuestro leal saber y entender. No obstante, los usuarios deberían realizar sus propios ensayos para determinar la adecuación de nuestros productos a sus objetivos concretos y la situación legal para el uso previsto. La información aquí recogida no debe considerarse como garantía alguna, expresa o implícita, y no se acepta responsabilidad alguna por infracciones de ninguna patente.

Anexo 4: Ficha técnica de H100 (Lactobacillus delbrueckii y lactobacillus helveticus)

CULTURES DIVISION
cultures@danisco.com
www.danisco.com

Page 1 / 2

Valid from: January 18, 2015



PRODUCT DESCRIPTION - PD 237947-4.0EN

Material no. 90642

LH 100 LYO 20 DCU CHOOZIT™ Cheese Cultures

Descripción

Arrancador láctico concentrado liofilizado para el directo IVA inoculación de leche y bases de leche.

Niveles de uso

Producto	Dosis
queso semiduro	0.1 - 0.3 DCU / 100 l de leche tina
Queso cocido	0.1 - 0.5 DCU / 100 l de leche de cuba

Las cantidades de inoculación indicadas deben considerarse como pautas. Se pueden requerir cultivos de suplementos dependiendo de la tecnología, contenido de grasa y propiedades del producto deseado. No aceptamos ninguna responsabilidad en caso de una aplicación indebida.

Composición

Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis
Lactobacillus helveticus
Portador:
Sacarosa
Maltodextrinas

Propiedades

Cultivo termófilo para hacer queso.

Buen control de la población para tina directa inoculación.
Igual población de LH.

Instrucciones de uso

Almacenar a temperatura 4°C en ambiente seco. Cuando almacenado a temperatura negativa, mantenga el sobre en temperatura ambiente de 30 a 60 minutos antes de apertura. Si no, el rendimiento de la cultura es afectado. La exposición prolongada a temperatura ambiente reducir el rendimiento. Verifique antes del uso que el la cultura está en forma de polvo. Agregar directamente a la fabricación de leche tan pronto como las hojas de agitación de la cuba está cubierta de leche. Evita la espuma y el aire introducción en la leche.

Recomendaciones importantes:
Si el producto ha formado una masa sólida, debe ser descartado. Para mantener la contaminación del bacteriófago bajo control, asegúrese de que la planta y los equipos estén limpiado y desinfectado con productos apropiados en intervalos regulares para limitar la concentración de bacteriófagos nivel. Evite cualquier sistema que devuelva parte del final productos al comienzo de la línea de procesamiento en para limitar la propagación del fago.

No aceptamos ninguna responsabilidad en caso de indebida solicitud.

Especificaciones microbiológicas

1 DCU de cultura representa una población de al menos $1.10E10$ células. Esta cultura es resistente a la lisozima

Control de calidad microbiológico: valores estándar y métodos

Coliformes	<math><10 / \text{g}</math> [1]
Enterococci	<math><20 / \text{g}</math> [2]
Levaduras	<math><10 / \text{g}</math> [3]
Moldes	<math><10 / \text{g}</math> [3]
Staphylococci coagulase positivo	<math><10 / \text{g}</math> [4]
Listeria monocytogenes	neg. / 25 g [5]
Salmonela	neg. / 25 g [6]

[1] NF V08-015, IDF 73A-1985

[2] Gelosa bilis esculina azida sódica / 48 ha 37°C

[3] NF V08-022, IDF 94B-1991

[4] NF V08-057, IDF 145A-1997.

[5] NF V08-055, IDF 143A-1990

[6] NF V08-052, IDF 93B-1995

Almacenamiento

18 meses desde la fecha de producción a $\leq 4^{\circ}\text{C}$

La información contenida en esta publicación se basa en nuestro propio trabajo de investigación y desarrollo y, a nuestro [tal saber y entender, es confiable. Los usuarios deberían, sin embargo, realizar sus propias pruebas para determinar la idoneidad de nuestros productos para sus propios fines específicos y el estado legal para su uso previsto del producto. Las declaraciones contenidas en este documento no deben considerarse como una garantía de ningún tipo, expresa o implícita, y no se acepta responsabilidad por la infracción de ningún patentes.

PRODUCT DESCRIPTION - PD 237947-4.0EN

Material no. 90642

LH 100 LYO 20 DCU
CHOOZIT™ Cheese Cultures

embalaje

Bolsitas hechas con tres capas de material (polietileno, aluminio, poliéster). El seguimiento la información está impresa en cada bolsita: nombre del producto, tamaño del paquete, lote n° y vida útil.

Cantidad

Cartones de envío que contienen cada uno 50 bolsitas

Pureza y estado legal

CHOOZIT™ LH 100 LYO 20 DCU cumple con especificación establecida por la legislación de la UE.

Etiquetar las regulaciones de alimentos siempre debe ser consultado sobre el estado de este producto, como legislación con respecto a su uso en los alimentos puede variar de un país a otro país.

Seguridad y manejo

MSDS está disponible bajo pedido.

Estado kosher

KOSHER OUD

Estado Halal

Certificado AHA

MSDS está disponible bajo pedido.

Estado kosher

KOSHER OUD

Estado Halal

Certificado AHA

Alérgenos

La siguiente tabla indica la presencia de los siguientes alérgenos y productos derivados de los mismos:

Sí	Sin alérgenos	Descripción de componentes
	x trigo	
	x otros cereales que contiene gluten	
	x crustáceos	
	x Huevos	
	x pescado	
	x miseria	
	x soja	
	x leche (incluyendo lactosa)	utilizado como nutriente de fermentación *
	x nueces	
	x apio	
	x mostaza	
	x semillas de sésamo	
	x dióxido de azufre y sulfitos (> 10 mg / kg)	
	x lupino	
	x moluscos	

* utilizado como nutriente de fermentación. Danisco ha determinado que los nutrientes de la fermentación están fuera del alcance de los alimentos de EE. UU. y UE requisitos de etiquetado de alérgenos. La regulación local siempre debe ser consultada como etiquetado de alérgenos los requisitos pueden variar de un país a otro.

Información Adicional

Certificado ISO 9001
Certificado ISO 22000

Estado de OGM

CHOOZIT™ LH 100 LYO 20 DCU no consta de, ni contiene, ni se produce genéticamente organismos modificados de acuerdo con las definiciones de Reglamento (CE) 1829/2003 y Reglamento (CE) 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2003.

* utilizado como nutriente de fermentación. Danisco ha determinado que los nutrientes de la fermentación están fuera del alcance de los alimentos de EE. UU. y UE requisitos de etiquetado de alérgenos. La regulación local siempre debe ser consultada como etiquetado de alérgenos los requisitos pueden variar de un país a otro.

Información Adicional

Certificado ISO 9001
Certificado ISO 22000

Estado de OGM

CHOOZIT™ LH 100 LYO 20 DCU no consta de, ni contiene, ni se produce genéticamente organismos modificados de acuerdo con las definiciones de Reglamento (CE) 1829/2003 y Reglamento (CE) 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2003.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS
EVALUACIÓN SENSORIAL DE UN QUESO SEMIMADURO ANDINO
CARCHENSE SEGUNDA FASE

Solicitamos su colaboración para realizar un análisis sensorial del tema de tesis "Formulación y caracterización fisicoquímica y sensorial de un queso semimaduro saborizado tipo Andino Carchense" califique los atributos de las muestras que se presentan en la tabla 2 con los valores de la escala de aceptación que se muestran en la tabla 1

Tabla 1. Valores de escala de aceptación

Grado de aceptabilidad	Valor
Me gusta mucho	7
Me gusta moderadamente	6
Me gusta poco	5
No me gusta ni me disgusta	4
Me disgusta poco	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Tabla 2. Análisis sensorial de las muestras de queso semiduro Andino Carchense

Atributos	Muestras			
	432	245	567	893
Color				
Olor				
Apariencia				
Textura				
Sabor				
Aceptación General				

Comentarios:.....

GRACIAS

Anexo 6: Fotografías de la investigación



Fig. 3: Ordeño de vacas de raza Pizán.

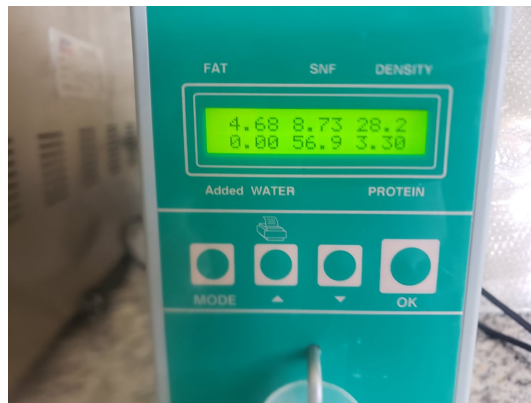


Fig. 4: Calidad inicial de la leche de raza Pizán



Fig. 5: Pasteurización



Fig. 6: Corte del gel para cada tratamiento.



Fig. 7: Maduración



Fig. 8: Quesos semimaduro tipo andino Carchense.

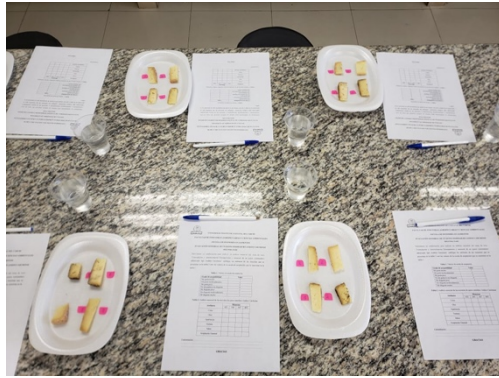


Fig. 9: Muestras para análisis sensorial



Fig. 10: Análisis sensorial aplicado.



Fig. 11: Siembra de muestras en cajas petrifilm.

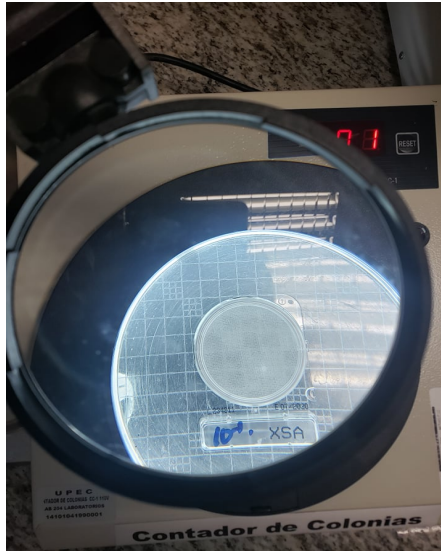


Fig. 12: Ausencia total de microorganismos en análisis microbiológico.



Fig. 13: Porcentaje de grasa para los tres mejores tratamientos obtenida mediante el método de Gerber.



Fig. 14: Análisis de proteína mediante Kjendhal.



Fig. 15: Titulación para determinar proteína.