

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Tema: “Análisis fisicoquímico y sensorial de un queso fresco obtenido de leche de vaca y maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*)”.

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

AUTOR(A): Cárdenas Tipaz Jeniffer Tatiana

TUTOR(A): Cuadrado Barreto Ariolfo Geraldo

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Cárdenas Tipaz Jeniffer Tatiana con el número de cédula 0401923420 ha elaborado el trabajo de titulación: “Análisis fisicoquímico y sensorial de un queso fresco obtenido de leche de vaca y maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*)”.

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.

Cuadrado Barreto Ariolfo Geraldo
TUTOR

Yambay Vallejo Wilman Jenny
LECTOR

Tulcán, marzo de 2021

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, Cárdenas Tipaz Jeniffer Tatiana con cédula de identidad número 0401923420 declaró: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Cárdenas Tipaz Jeniffer Tatiana

AUTOR(A)

Tulcán, marzo de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cárdenas Tipaz Jeniffer Tatiana declaró ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Análisis fisicoquímico y sensorial de un queso fresco obtenido de leche de vaca y maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*)” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Cárdenas Tipaz Jeniffer Tatiana

AUTOR(A)

Tulcán, marzo de 2021

AGRADECIMIENTO

Son muchas personas especiales a las que me gustaría agradecer su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida.

Sin embargo, mi mayor agradecimiento es a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad, por haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres y hermanos por haberme apoyado en todo momento, con sus consejos, con su motivación constante y sus ejemplos de perseverancia, honestidad y constancia que los caracterizan y que me han infundado desde siempre.

Finalmente, a todos los maestros de la Escuela de Ingeniería de Alimentos, aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario en especial al Msc. Geraldo Cuadrado y Msc. Jenny Yambay, por su gran apoyo y motivación para la elaboración de esta tesis.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedicó con todo mi amor y cariño. A toda mi familia y amigos, principalmente a mis padres y hermanos que han sido un pilar fundamental en mi formación profesional, por brindarme la confianza, consejos, oportunidades y recursos para lograrlo. A mi novio por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A todas las personas que forman parte de mi vida y que han aportado un granito de arena a mi vida y a mi carrera universitaria, gracias por siempre aconsejarme y estar presentes en los momentos difíciles y de alegría, de igual manera a mis compañeras las cuales se han convertido en mi segunda familia.

ÍNDICE

I. PROBLEMA	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos	6
1.4.3. Preguntas de Investigación	6
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	8
2.2. MARCO TEÓRICO	9
2.2.1 Maíz (Zea mays amylacea).....	9
2.2.2 Leche	11
2.2.3 Leches vegetales	13
2.2.4 Queso fresco	14
2.2.6 Preparación de queso fresco	15
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	18
3.1.1. Enfoque.....	18
3.1.2. Tipo de Investigación	18
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER	18
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	18
3.3.1 Operacionalización de variables.....	19
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	19
3.4.1. Procedimiento para la elaboración de queso fresco.....	20

3.4.2 Descripción del proceso de elaboración de queso fresco	22
3.4.2.1. Recepción de materia prima	22
3.4.2.3. Filtración	22
3.4.2.4. Mezclado	22
3.4.2.5. Pasteurización.....	23
3.4.2.6. Enfriamiento.....	23
3.4.2.7. Adición de Cloruro de calcio.....	23
3.4.2.8. Adición del Cuajo.....	23
3.4.2.9. Corte de la cuajada	23
3.4.2.10. Desuerado.....	23
3.4.2.11. Lavado y Salado de la cuajada	24
3.4.2.12. Moldeado.....	24
3.4.2.13. Prensado	24
3.4.2.14. Empacado	24
3.5. Procedimiento para establecer los parámetros físicos y químicos del queso fresco	24
3.5.1. Determinación del porcentaje de humedad – mediante estufa.....	24
3.5.2. Determinación del porcentaje de cenizas	25
3.5.3. Determinación del pH - método potenciómetro	26
3.5.4. Determinación de grasa aplicando el método GERBER.....	26
3.5.5. Determinación de proteína aplicando el método Kjeldahl	26
3.5.5.1. Preparación de la muestra.....	26
3.5.5.2. Digestión	27
3.5.5.3. Destilación.....	27
3.5.5.4. Valoración y cálculo.....	27
3.6 Determinación de tiempo de vida útil	28
3.7. Análisis estadístico	28
4.1. RESULTADOS	29

4.1.1	Elaboración de queso fresco utilizando leche de vaca y maíz suave dentado	29
4.1.2	Características fisicoquímicas del queso fresco	29
4.1.3	Evaluación sensorial del queso fresco	31
4.1.4	Análisis microbiológico.....	33
4.1.5.	Determinación de Vida útil.....	34
4.2.	DISCUSIÓN	37
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1.	CONCLUSIONES	41
5.2.	RECOMENDACIONES.....	41
IV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
V.	ANEXOS	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Flujograma de la elaboración de queso fresco prensado.....	22
Figura 2.	Recepción de la materia prima (Maíz suave)	55
Figura 3.	Análisis de la leche de vaca en el equipo Ecomilk	55
Figura 4.	Análisis de la leche de maíz suave en el equipo Ecomilk.....	56
Figura 5.	Pasteurización a baño María de la mezcla de leches.....	56
Figura 6.	Cuajado de la leche.	57
Figura 7.	Moldeado de la cuajada.....	57
Figura 8.	Productos terminados.....	58
Figura 9.	Extracción de grasa	58
Figura 10.	Obtención de proteína.	59
Figura 11.	Extracción de humedad.....	59
Figura 12.	Desecador con muestras de ceniza.....	60
Figura 13.	Medición de PH.....	60
Figura 14.	Uso del autoclave para la esterilización del material de microbiología.....	61
Figura 15.	Esterilización del equipo antes de la siembra microbiológica.	61
Figura 16.	Siembra de placas.....	62

Figura 17. Contabilización de colonias.....	62
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos microbiológicos de la leche cruda.....	12
Tabla 2. Requisitos fisicoquímicos para la leche cruda	12
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	19
Tabla 4. Formulaciones para la elaboración de queso fresco con sustitución parcial de leche de vaca por extracto de quinua.....	19
Tabla 5. Porcentaje de leche de vaca y maíz suave sentado utilizado en la elaboración de queso fresco.....	23
Tabla 6. Análisis fisicoquímico de leche cruda de vaca y leche cruda de maíz suave dentado	29
Tabla 7. Valores promedios de la composición química del queso fresco elaborado a base de leche de vaca y leche de maíz suave dentado.....	30
Tabla 8. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo olor.....	31
Tabla 9. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo color	32
Tabla 10. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo sabor.....	32
Tabla 11. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo textura	33
Tabla 12. Resultados del análisis microbiológico al primer Tratamiento (85:15)	34
Tabla 13. Resultados del contenido de humedad, grasa y AW de los quesos frescos	35
Tabla 14. Análisis microbiológico de vida útil del mejor tratamiento T1(85:15).....	36
Tabla 15. Datos de los 51 panelistas en la evaluación sensorial del producto.....	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación.....	47
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	48
Anexo 3: Evaluación sensorial del producto	50
Anexo 4: Hoja de evaluación sensorial	54
Anexo 5: Evidencias Fotográficas de la investigación.....	55
Anexo 6: Norma NTE INEN 1528:2012.....	63

RESUMEN

En la presente investigación de enfoque cuantitativo se trabajó con maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*), un cereal de baja diversificación industrial y leche de vaca para darle un valor agregado, es por ello que se cuantificó la mezcla de los dos productos en la elaboración de queso fresco, además se evaluaron las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas. Se trabajaron tres tratamientos con tres repeticiones: T1 leche de vaca 85 % y leche de maíz 15 %; T2 leche de vaca 70 % y leche de maíz 30 %; T3 leche de vaca 55 % y leche de maíz 45 %, en el análisis sensorial se aplicó una prueba de aceptabilidad a 51 catadores no entrenados, con una escala hedónica donde se evaluaron los atributos de color, olor, sabor y textura. El tratamiento que tuvo mayor aceptación fue el T1 (15 % leche de maíz y 85 % leche de vaca) cuyos parámetros fisicoquímicos fueron, pH 6,28; Humedad 48,10 %; Ceniza 2,82 %; Proteína 1,07 %; Grasa 26,98 %; los resultados del análisis microbiológico fueron *Listeria* y *Salmonella* 25 g/ Ausencia, *Enterobacteriaceas* $<2 \times 10^2$ UFC/g, *E- Coli* <10 UFC/g, *Staphylococcus Aureus* 10 UFC/g. Finalmente, el producto sellado al vacío a temperatura de 4 ± 2 °C tuvo una vida útil de 2 días.

Palabras clave: Industrialización, *Zea Mays amylacea*, Queso fresco, Análisis microbiológico, leche de vaca.

ABSTRACT

In this quantitative research, we worked with soft dent corn (*Zea mays amylacea*), a cereal of low industrial diversification, and cow's milk to give it an added value, which is why we quantified the mixture of the two products in the production of fresh cheese, in addition to evaluating the physicochemical, sensory and microbiological characteristics. Three treatments with three replicates were used: T1 cow's milk 85 % and corn milk 15 %; T2 cow's milk 70 % and corn milk 30 %; T3 cow's milk 55 % and corn milk 45 %, in the sensory analysis an acceptability test was applied to 51 untrained tasters, with a hedonic scale where the attributes of color, odor, flavor and texture were evaluated. The most acceptable treatment was T1 (15 % corn milk and 85 % cow's milk), whose physicochemical parameters were pH 6,28 ; Moisture 48,10 %; Ash 2,82 %; Protein 1,07 %; Fat 26,98 %; the results of the microbiological analysis were *Listeria y Salmonella* 25 g/ Ausencia, *Enterobacteriaceas* $<2 \times 10^2$ UFC/g, *E- Coli* <10 UFC/g, *Staphylococcus Aureus* 10 UFC/g. Finally, the vacuum sealed product at a temperature of 5 °C had a shelf life of 2 days.

Key words: Industrialization, *Zea Mays amylacea*, Fresh cheese, Microbiological analysis, cow's milk.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el queso no solo es un alimento elaborado a partir de leche de vaca, sino que se puede agregar o sustituir de manera parcial o total con otros alimentos, es así, que se ha elaborado queso a base de soya, queso fresco a base de semillas de ajonjolí (Días y Córdova, 2018) o queso untable de chocho (Molina, 2013). De esta manera se ha buscado industrializar algunos alimentos y aprovechar de la mejor manera su gran aporte nutricional.

El maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*) es el tercer alimento más cultivado en la provincia del Carchi, por lo cual existe alta producción de esta materia prima, cabe recalcar que es un cereal muy rico en hidratos de carbono (60 a 70 % de almidón y azúcares), 8 % de materia grasa, contiene minerales como magnesio, fósforo, hierro y potasio, posee vitaminas del grupo B; B1 o la tiamina, B7 o biotina, B9 o ácido fólico. Su riqueza en fibra aporta un estado de saciedad y lleno (sin sensación de hambre) por periodos prolongados, lo cual lo hace un alimento sustentable, pues garantiza la seguridad alimentaria de millones de familias que habitan en áreas rurales del país (Baca, 2016).

El propósito del uso de maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*) es crear una forma de industrialización ya que el 80 % de la producción a nivel nacional, es utilizado en la elaboración de balanceado, apto para la alimentación de animales de granja y el 20 % utilizado en la elaboración de alimentos para consumo humano, entre ellos una gran diversidad de snacks los cuales son comida chatarra, cuyo aporte nutricional se basa en grasas e hidratos de carbono, existiendo déficit en la industrialización del maíz para la elaboración de alimentos altamente nutritivos. (Herrera, 2016, p. 11)

Es por ello, que la presente investigación se realizó con el objetivo de analizar la calidad fisicoquímica y sensorial de un queso fresco obtenido de leche de vaca y maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*) donde se cuantificó la mezcla de las dos materias primas, leche de vaca y leche de maíz para la elaboración del queso, donde además se evaluaron las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas. Se consiguió un alimento rico en grasa, hidratos de carbono y minerales, de corta vida útil, apto para el consumo diario.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según Fausto, (2018), El Ecuador produce 1,2 millones de toneladas (t) de maíz, de las cuales 900 000 t adquiere la industria nacional para la elaboración de alimento balanceado y el resto para derivados aptos para el consumo humano como aceites, harinas, tortillas y bocaditos. Para el 2019, la proyección es que la producción aumente a 1,3 millones de t de maíz, sin embargo, su uso es en mayor porcentaje para balanceados que son alimentos de consumo animal, generando así una baja industrialización de derivados aptos para el consumo humano. Cabe mencionar que del 20 % utilizado para derivados de consumo humano, los bocaditos son snacks considerados comida chatarra, los cuales se pueden encontrar en diferentes marcas y presentaciones, pero no aportan beneficios nutricionales al organismo.

Según el INEC, (2019), el mayor productor de maíz es la provincia de Los Ríos, con un aporte del 45,4 %, seguido de Manabí, Guayas y Loja. El maíz en la región Sierra, es uno de los cultivos más importantes, debido a la gran cantidad de terrenos para su cultivo y al ser un componente básico en la alimentación de la población rural. En la provincia del Carchi la producción de maíz suave corresponde al 6,5 % de la producción total agrícola, cuyo alimento es comercializado para consumirlo directamente, sea cocinado en tierno (choclo), semi tierno (coladas), en mote con grano semi tierno (mote choclo), en mote (grano seco), en mote molido, germinados y luego molidos para la elaboración de chicha de jora, humita, quimbolito y pan, secos y tostados, cuyos alimentos son elaborados en casa o de manera artesanal (Puetate, 2015).

Sin embargo, con respecto a la industrialización del maíz, el 80 % de la producción a nivel nacional, es utilizado en la elaboración de balanceado, apto para la alimentación de animales de granja y el 20 % utilizado en la elaboración de alimentos para consumo humano, entre ellos una gran diversidad de snacks los cuales son comida chatarra, cuyo aporte nutricional se basa en grasas e hidratos de carbono, existiendo déficit en la industrialización del maíz para la elaboración de alimentos altamente nutritivos. (Herrera, 2016, p. 11). En tal virtud existe un bajo aprovechamiento de las bondades nutricionales del maíz para la alimentación humana.

Según Anrango (2013), las alternativas de industrialización del maíz son escasas para los agricultores de la provincia del Carchi y este problema está relacionado con el poco conocimiento que existe sobre las ventajas que trae la industrialización de los productos andinos. Esto ha provocado que el agricultor oferte sus productos en fresco, sin ningún tratamiento adicional, que aporte un valor agregado, siendo esta una de las causas de la inestabilidad económica del producto.

Por lo tanto, con esta investigación se busca implementar una forma de industrialización del maíz en un producto altamente nutricional, como es su incorporación en la elaboración de queso fresco, siendo un alimento apto para el consumo de personas de todas las edades.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La sustitución parcial de leche de vaca por leche de maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*), en la elaboración de queso fresco influye en sus características fisicoquímicas y sensoriales?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*), es un cereal muy rico en hidratos de carbono (60 a 70 % de almidón y azúcares), 8 % de materia grasa, contiene minerales como magnesio, fósforo, hierro y potasio, posee vitaminas del grupo B; B1 o la tiamina, B7 o biotina, B9 o ácido fólico. Su riqueza en fibra aporta un estado de saciedad y lleno (sin sensación de hambre) por periodos prolongados, lo cual lo hace un alimento sustentable, pues garantiza la seguridad alimentaria de millones de familias que habitan en áreas rurales del país (Baca, 2016).

La provincia del Carchi, posee una diversidad de pisos climáticos con aproximadamente 130.000 hectáreas (un 36 % de la superficie provincial) de uso agropecuario, 90.000 hectáreas son para cultivo de pastos para ganadería y aproximadamente 21.000 hectáreas se dedica a cultivo de maíz suave (choclo) correspondiente al 6.95 % de la producción total, por ende, el maíz suave es uno de los alimentos más cultivados en la provincia (Gobierno Provincial del Carchi, 2012). De esta manera al darle un valor agregado al producto se enfatizará a su industrialización, aprovechando la producción local.

Por otro lado, en el Ecuador, en el sector urbano mensualmente se consumen 1,36 millones de kilos de queso de todas las variedades, lo cual representa un mercado de \$7,03 millones por mes. El consumo promedio por hogar alcanza las 2,5 unidades de 500 gramos. El 81,5

% del mercado de quesos corresponde a la variedad del queso fresco, siendo este un alimento altamente nutricional. (Pardillos, 2020). De esta manera se puede deducir que el producto es muy rentable para su comercialización, al que se puede dar un valor agregado aumentando sus características nutricionales.

La presente investigación tuvo como finalidad presentar una alternativa de industrialización e innovación del uso del maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*), utilizando la leche obtenida de dicho producto como sustituto parcial de leche de vaca en la elaboración de queso fresco, de esta manera se aprovechará las bondades nutricionales del mismo

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Analizar la calidad fisicoquímica y sensorial de un queso fresco obtenido de leche de vaca y maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*).

1.4.2. Objetivos Específicos

- Cuantificar la leche de vaca y maíz suave dentado (*Zea mays amylacea*) en la elaboración de queso fresco.
- Caracterizar fisicoquímicamente al queso fresco elaborado a base de leche de vaca y maíz suave dentado.
- Determinar el mejor tratamiento mediante evaluación sensorial.
- Establecer la vida útil del queso fresco a base de leche de vaca y maíz suave dentado.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cuál es el mejor método de pasteurización de la mezcla de la leche de vaca y maíz suave dentado?

¿Cuál es la concentración óptima de leche de maíz suave dentado y leche de vaca para obtener un queso fresco que presente las características sensoriales de mayor aceptación?

¿Cuáles son las variaciones en las propiedades sensoriales de las mezclas de leche de vaca y maíz suave dentado?

¿Cuáles son las variaciones de las propiedades fisicoquímicas de la leche de vaca al adicionar leche de maíz suave dentado?

¿Cuál será el grado de aceptación de los consumidores en la evaluación sensorial de los quesos elaborados en los diferentes tratamientos?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Díaz y Córdova (2018), en su trabajo de investigación “Elaboración de un queso fresco a base de semillas de ajonjolí”, determinaron que el tratamiento que presento una mejor apariencia fue aquel en el que se utilizó una proporción de 80 % semillas de ajonjolí y 20 % de leche de vaca, un tiempo de vida útil de 15 días, sellado al vacío y en condiciones de refrigeración estables. El producto es rico en carbohidratos 17,24 %, posee un 7,41 % de grasas totales y un 3,45 % de proteína. No contiene colesterol ni azúcares en su composición. El queso fresco tradicional, por su parte, contiene 24 % de grasas totales, 20 % de proteína, 70 mg de colesterol y 1,8 % de azúcares en su composición. (p. 14)

Llumiquinga (2017), en su trabajo de investigación “Estudio de la incorporación de extracto de quinua (*Chenopodium quinoa*) en la elaboración de queso fresco”, determinaron que el tratamiento que presento una mejor apariencia fue aquel en el que se utilizó una proporción de 15 % quinua y 85 % de leche de vaca, a medida que aumenta el porcentaje de extracto de quinua el contenido de humedad aumenta y la grasa disminuye. El producto posee 69 % de humedad, 57 % de grasa, 1,03 % de proteína, además la incorporación de extracto de quinua afecta el rendimiento de los quesos.

Tello y Murillo (2016), indican que en el proceso de elaboración de queso de soya, se debe considerar características como la textura, sabor y olor debido a que la leche vegetal puede afectar las características del producto. Elaboraron un queso untable de soya como tofu esta es una masa blanca que carece de sabor. Sin embargo, su textura le permite absorber los sabores de aquello con lo que se le acompañe en la cocina, además tiene un gran parecido al estrógeno porque contiene isoflavonoides. Por este motivo es recomendada la soya para las mujeres que están en la etapa de menopausia ya que puede controlar algunos de los síntomas. El queso untable de soya el cual constituye un alimento altamente nutritivo, ya que proporciona un 15 % de proteína y apenas un 6 % de grasa, lo que lo convierte en un producto bajo en calorías, el queso untable de soya tiene 40 % de proteína cruda, 13,7 % de extracto de éter, 5,3 % de fibra cruda, 7,3 % de ceniza y 27,3 %, no es necesario refrigerarlo.

En la actualidad se encuentran diferentes tipos de quesos vegetales, uno de ellos un queso untable de chocho. Según Molina (2013), señala:

El queso untable de chocho el cual constituye un alimento altamente nutritivo, ya que proporciona un 17 % de proteína y apenas un 8 % de grasa, lo que lo convierte en un producto “light” o bajo en calorías, el queso untable de chocho tiene 42,6 % de proteína cruda, 18,7 % de extracto de éter, 7,3 % de fibra cruda, 7,3 % de ceniza y 27,3 % de extractos no nitrogenados para su conservación no es necesario refrigerarlo puede ser colocado en una quesera tradicional y a temperatura ambiente.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 Maíz (*Zea mays amylacea*)

2.2.1.1 Generalidades

Este cereal es de origen americano y monocotiledónea, perteneciente a las gramíneas y se subdivide en 3 géneros como son: *Tripsacum*, *Euchlaena* y *Zea* además de ser una planta diploide ($2n=20$), monoica y alógama. (Basantes, 2015)

2.2.1.2 Nivel de producción de maíz suave en el Ecuador

En Ecuador es uno de los principales cultivos, y aproximadamente 140 mil plazas son creadas, beneficiando de una forma directa e indirecta a muchas familias ecuatorianas. Se estima que más del 40 % de la superficie cultivada con maíz, está en manos de pequeños agricultores, quienes poseen propiedades menores a 20 ha, que, debido a su extensión limitada y topografía, no dan lugar a la aplicación de técnicas mecanizadas para el manejo de este cultivo, pero si es posible aplicar un buen manejo de siembra y un plan de fertilización, factores que también determinan en gran medida su rentabilidad. (Manitio, 2015, p. 6)

2.2.1.3 Valor nutricional del maíz

El Maíz es un cereal muy rico en hidratos de carbono (60 a 70 % de almidón y azúcares) y un 8 % de materia grasas, además consta de minerales como son magnesio, el fósforo, hierro y el potasio. Su riqueza en fibra aporta un estado de saciedad y lleno (sin sensación de hambre) por periodos prolongados. La presencia de vitaminas del grupo B, especialmente a B1 o la tiamina., B7 o biotina, B9 y ácido fólico. Ayuda en los problemas de estreñimientos por su contenido en fibras, y la chala o barbas del maíz tiene propiedades diuréticas. (Herrera, 2016, p. 11)

2.2.1.4 Propiedades físicas de los granos de Maíz suave

Las características físicas de los granos de maíz dependen de la variedad (genotipo), de las condiciones ambientales (humedad y temperatura) durante su desarrollo y la principal influencia sobre la variabilidad depende de estas. El conocimiento de las propiedades físicas es indispensable para el adecuado diseño del equipamiento para el manejo, transporte y acondicionamiento de los granos, además agrega que las características físicas como la forma, el tamaño, el volumen, la densidad y la porosidad, entre otras, son parámetros importantes para el análisis de la calidad de los granos, aplicación de la normativa existente en los mercados y forma parte fundamental para comprender los cambios que se presentan en las diferentes fases del manejo postcosecha y en los procesos industriales; asimismo, constituyen una información fundamental de ingeniería para adecuar y operar máquinas, diseñar y construir estructuras de almacenamiento y montar sistemas adecuados de transporte; además, es un parámetro fundamental para el diseño de empaques. (Guerra, 2017, p. 11)

2.2.1.5 Clasificación taxonómica del maíz suave

Masaquiza (2016) determina la clasificación taxonómica del maíz es:

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Subclase: Monocotyledonae

Orden: Proles

Familia: Poaceae

Género: Zea

Especie: mays

Nombre científico: Zea mays L

Nombre común: Maíz, choclo

2.2.1.6 Requerimientos del cultivo maíz suave

El maíz suave requiere de 760 a 1300 mm de precipitación en todo el ciclo de cultivo, y una temperatura de 18 a 20 °C. Se adapta muy bien a los suelos profundos, ricos en materia

orgánica y con un buen drenaje para evitar el encharcamiento. El pH más adecuado de los suelos esta entre 5,5- 7,5. (Moncayo, 2015, p. 22)

2.2.2 Leche

2.2.2.1 Generalidades

Según Arévalo (2015) afirma que la leche es un líquido blanco, opaco, de olor no muy fuerte, ligeramente dulce, secretada por las glándulas mamarias de las hembras mamíferas después del nacimiento de sus retoños. Más de 2000 especies de mamíferos, desde el ratón a la ballena, pasando por el hombre, alimentan con leche a sus crías. (p. 41)

2.2.2.2 Propiedades nutricionales de la leche

Entre las propiedades nutricionales de la leche de vaca cabe destacar los siguientes elementos: 0,09 mg de hierro, 3,06 g de proteínas; 124 mg de fibra, 157 mg de potasio; 9 mg de yodo, 0,38 mg de zinc; 4,70 g de carbohidratos, 11,60 mg de magnesio; 48 mg de sodio, 46 ug de vitamina A; 0,04 mg de vitamina B1, 0,19 mg de vitamina B2; 0,73 mg de vitamina B3, 0,35 ug de vitamina B5; 0,04 mg de vitamina B6, 3,50 ug de vitamina B7; 5,50 ug de vitamina B9, 0,30 ug de vitamina B12; 1,40 mg de vitamina C, 0,03 ug de vitamina D; 0,10 mg de vitamina E, 0,34 ug de vitamina K; 92 mg de fósforo, 65,40 kcal de calorías; 14 mg de colesterol, 3,80 g de grasa; 4,70 g de azúcar. (Lozano & Lapo, 2015, p. 45)

2.2.2.3 Características sensoriales de la leche

Según Diaz & Bueno (2017) define la evaluación sensorial como la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto y oído.

Las características a tomar en cuenta son:

Aspecto: Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas, como grumos, restos de calostro, hierba, fecas y demás materias que puedan cambiar el aspecto.

Color: El color de la leche varia de blanco porcelana a blanco amarillento. El color original se debe a la presencia de los glóbulos de grasa, caroteno y riboflavina.

Sabor: El sabor normal de la leche es dulzaina, pero a veces suele encontrarse sabores anormales, el gusto puede informarnos en forma cualitativa sobre la composición de la leche, tales como: sales, lactosa, acidez, cantidad de grasa, etc. (p. 39)

2.2.2.4 Propiedades microbiológicas de la leche cruda

En la tabla 1 se detallaron los requisitos microbiológicos de la leche cruda.

Tabla 1. *Requisitos microbiológicos de la leche cruda.*

Requisito	Límite máximo (LM)	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aeróbios mesófilos REP, UFC/cm ³	1,5x10 ⁶	NTE INEN 1529-5
Recuento de células somáticas/cm ³	7,0x10 ⁶	AOAC – 978.26

Fuente: (NTE INEN 9, 2012)

2.2.2.5 Propiedades fisicoquímicas de la leche

La leche es un líquido de color blanco opalescente. Cuando es rica en grasa luce una coloración cremosa y cuando tiene una concentración baja presenta una coloración azulada (UNAD, 2016). La leche tiene una densidad relativa entre 1,029 y 1,032 g/cc a 15 °C, la cual puede variar con la temperatura según la norma NTE INEN: 9, y una acidez entre 0,13 a 0,17 expresada en ácido láctico; por ser éste el ácido predominante en la composición proximal de la leche. Si la acidez está por debajo de estos valores se puede deducir que la leche proviene de vacas con mastitis o contiene alguna sustancia alcalina; por el contrario, si excede el límite máximo permitido de densidad se puede presumir que contiene bacterias contaminantes. El punto de congelación (punto crioscópico) se encuentra determinado entre -0,536 a 0,512 °C según la normativa ecuatoriana NTE INEN 9. (Zambrano, 2017, p. 11)

En la tabla 2, se observaron los requisitos fisicoquímicos para la leche cruda.

Tabla 2. *Requisitos fisicoquímicos para la leche cruda*

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Densidad relativa	g/ml			NTE INEN 11
A 15°C	-	1,029	1,033	
A 20°C	-	1,028	1,032	
Materia grasa	% (fracción de masa)	3,0	-	NTE INEN – ISO 2446

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Acidez Titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,3	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-	
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65		NTE INEN 14
Punto de congelación.	°C	-0,536	-0,512	NTE INEN- ISO 5764
Proteínas	%	2,9	-	NTE INEN 16
Reductasa	H	4	-	NTE INEN 18
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)		No se coagulará por la adición de un Volumen igual de Alcohol neutro de 65% en peso o 75% en volumen		NTE INEN 1500

Fuente: (Zambrano, 2017, p. 11)

2.2.3 Leches vegetales

2.2.3.1 Leche de maíz suave o extracto de maíz suave

Según Cedeño (2015), es un producto obtenido a base del proceso de prensado del maíz suave o choclo. Esta bebida contiene bajos niveles de grasas y altos porcentajes de nutrientes. Contiene propiedades antioxidantes, fósforo, magnesio, hierro, posee vitamina E y B1, B7 y B9.

2.2.3.2 Leche de soya

Según Tello & Murillo (2016), es un producto obtenido a base del proceso de prensado de la soya, y aditivos para poder darle un sabor delicioso al paladar, donde dicho producto ayuda al sistema nervioso y es muy útil para las personas que realizan intenso trabajo intelectual.

2.2.3.3 Leche de coco

Es un líquido natural que se extrae de los cocos maduros. Se obtiene mezclando la pulpa con agua. Esta bebida contiene ácido láurico, una grasa saludable que es utilizada por el cuerpo

como fuente de energía dada su rápida y fácil absorción. Este ácido puede ayudar a disminuir los niveles de colesterol en el cuerpo y a controlar el azúcar en la sangre. (Espinoza, 2012)

2.2.3.4 Leche de almendra

Es una bebida de color blanquecino, muy parecida a la leche, que se obtiene pelando las almendras, triturándolas y mezclándolas con agua. Esta leche posee un alto valor nutricional, aporta al cuerpo calcio, potasio, magnesio, fósforo, fibras, vitamina B6 y E, y baja el colesterol malo, ya que hablamos de un producto natural. (Lozano & Lapo, 2015)

2.2.3.5 Leche de soja

Es una bebida de origen asiático, que se obtiene mezclando los granos de soja molidos con agua. Esta bebida contiene además antioxidantes, que junto al omega 3 y 6, protegen los vasos sanguíneos. Sin embargo, posee muy poco calcio, a diferencia de las otras bebidas vegetales. (Cachiguango, 2018)

2.2.3.6 Leche de arroz

Esta bebida se obtiene hirviendo el arroz hasta que esté blando, luego se tritura y se escurre y cuela el líquido. Esta bebida contiene bajos niveles de grasas y altos porcentajes de nutrientes. Contiene propiedades antioxidantes, una lenta absorción de hidratos de carbono, también posee vitamina E y B, hierro, calcio y proteínas. (Cedeño, 2015)

2.2.3.7 Leche de quinua

Según Llumiquinga, (2017) menciona que es un extracto hidrosoluble, 100 % vegetal que se obtiene mediante la filtración del licuado de granos de quinua hidratados con agua, al que se le aplica un tratamiento térmico con el fin de garantizar su inocuidad e inactivar factores anti nutricionales, no posee proteínas de origen animal, ni lactosa.

2.2.4 Queso fresco

2.2.4.1 Generalidades

Los quesos frescos tienen un alto contenido de humedad y no han sufrido proceso de maduración, por lo que pueden tener sabor a leche fresca o leche acidificada. Su consistencia suele ser pastosa y su color blanco. Por tener un alto contenido de humedad en la pasta (45-80 %), su tiempo de vida útil resulta corto, debiendo ser consumidos en pocos días. Su transporte y conservación se debe hacer a temperaturas de 4-10 °C; aun manteniendo la cadena de frío son altamente perecederos. (Vásquez, 2015, p. 29)

2.2.4.2 Valor nutricional del queso

Según Lozano & Lapo (2015), mencionó que los quesos son alimentos que contienen 175 calorías, 16 g de proteína, 5 g de hidratos carbono, 12 g de grasa, vitaminas B2, B3, B6, proteína, magnesio, fósforo y zinc siendo componentes que aportan ayuda al organismo a la asimilación y el almacenamiento de la insulina, contribuye al proceso de crecimiento, mejora del sistema inmunitario, cicatrización de heridas, metabolización de proteínas y finalmente ayuda a combatir la fatiga e interviene en el transporte de la vitamina A a la retina. (p. 46)

2.2.6 Preparación de queso fresco

Según Novilos (2011) detalla el proceso adecuado para la elaboración de un queso fresco:

2.2.6.1 Recepción de materia prima

La recepción de la leche se realiza en recipientes de aluminio, la misma debe de estar a una temperatura de 4 ± 2 °C para asegurar su inocuidad, para ser aceptada se somete a pruebas organolépticas y fisicoquímicas. Los parámetros de calidad que se deben considerar para la leche, ingredientes y aditivos son los que establece la normativa nacional vigente.

2.2.6.2 Pasteurización

La pasteurización de la leche que se usa en la producción de quesos, destruye gérmenes patógenos y minimiza la carga microbiana banal. La pasteurización trae consigo varios problemas para la producción de quesos, ya que reduce la coagulación, la cuajada es menos dura y el desuerado es más difícil. Si la temperatura de pasteurización no es superior a 73,85 °C, la adición de 0,1 a 0,2 gramos de cloruro de calcio por litro de leche, antes de la adición del cuajo, puede corregir el problema.

2.2.6.3 Adición de cuajo y coagulación

El cuajo Titanium es un coagulante microbiano producido por fermentación sumergida sobre un sustrato vegetal con una cepa seleccionada del hongo *Rhizomucor miehei* mantenido bajo condiciones controladas y que no está presente en el producto final. Se usa 0,1 ml de cuajo disuelto en agua, cuaja 1 litro de leche en aproximadamente 45 min de 32 a 35 °C. (Moreno, 2018).

La coagulación de la leche es el proceso por el cual se producen modificaciones fisicoquímicas en las micelas de caseínas bajo la acción de enzimas proteolíticos o de ácido láctico y que determina la formación de un entramado proteico denominado coágulo o gel.

El objetivo de la coagulación es obtener un gel o coágulo factible de manipular para eliminar la fracción acuosa. (Cabrera, 2018)

2.2.6.4 Corte de la cuajada.

Permite un mayor desuerado, la cuajada se corta en trozos (granos) de diferentes tamaños según se quiera elaborar un queso duro, semiduro o blando. Se consigue un aumento significativo en la superficie libre por donde puede exudar suero.

2.2.6.5 Agitación de la cuajada

Posterior al corte los granos deben ser agitados para evitar su aglomeración y se unan con lo cual se pierde en parte el efecto del cortado. La agitación debe ser suave en principio evitando que se pierda proteínas y grasas a través de las superficies recién formadas aumentando su intensidad gradualmente según se desee mayor o menor pérdida de humedad. Es recomendable un reposo de 5 minutos como mínimo después del corte y antes del comienzo de la agitación. Adición de agua caliente, con lo cual a la vez se logra un lavado de los granos que disminuye la acidez y elimina componentes solubles como la lactosa disminuyendo las posibilidades de fermentación. Para aplicarlo se elimina parcialmente el suero de la tina y se sustituye con agua a la temperatura determinada.

2.2.6.6 Desuerado

Después de formada la cuajada por acción del cuajo, ocurre el desuerado espontáneo por contracción de la cuajada o sinéresis, la cual, a su vez, es influida por el grado de acidez y por la temperatura de la cuajada.

2.2.6.7 Salado

La adición de sal ayuda a dotar al queso del sabor deseado, evita la proliferación de ciertos microorganismos, ayuda a completar el desuerado contribuye a la formación de la corteza debido a su acción higroscópica, e influye en la acción de las enzimas durante la maduración.

2.2.6.8 Moldeado del queso

Se realiza con el fin de darle al queso la forma deseada. Se debe emplear una tela entre la cuajada y el molde para impedir que se pegue a las paredes y se tapen los agujeros por donde saldrá suero durante el prensado. Se utilizan moldes de acero inoxidable, madera o plástico.

2.2.6.9 Prensado

El prensado permite la eliminación del suero y darle al queso la consistencia final deseada. Para este proceso se puede utilizar prensas mecánicas, prensas neumáticas o un prensado por gravedad.

2.2.6.10 Envasado.

La finalidad del empaçado es dar al queso una apariencia agradable, protegerlo contra el ataque de microorganismos y daños mecánicos en el almacenamiento y comercialización. El material que se utiliza para empaçar es fundas plásticas de polietileno.

2.2.6.11 Almacenamiento.

Los quesos una vez empaçados pueden ser consumidos enseguida, o almacenados en refrigeración a una temperatura de 4 ± 2 °C.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

Esta investigación se basa en un enfoque cuantitativo, ya que se llevarán a cabo la medición de las variables mediante la recolección de datos numéricos, obtenidos de los resultados de los análisis de laboratorio, pruebas sensoriales (escala hedónica), aplicados a las muestras de los tratamientos.

3.1.2. Tipo de Investigación

En el presente trabajo se aplica una investigación experimental, que permite establecer las relaciones causa – efecto, se utilizan procedimientos al azar para la asignación de tratamientos que permiten establecer variables.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

H₀: ¿La sustitución parcial de leche de vaca por leche de maíz suave dentado en la elaboración de un queso fresco no influye en las características fisicoquímicas y sensoriales?

H₁: ¿La sustitución parcial de leche de vaca por leche de maíz suave dentado en la elaboración de un queso fresco influye en las características fisicoquímicas y sensoriales?

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable independiente:

Concentración de leche de vaca: 85 %, 70 %, 55 %.

Concentración de maíz suave dentado: 15 %, 30 %, 45 %.

La mezcla debe sumar el 100 %.

Variable dependiente:

Características fisicoquímicas: pH, porcentajes de humedad, grasa, proteína, ceniza.

Características sensoriales: Color, Olor, Sabor y Textura.

3.3.1 Operacionalización de variables

La operacionalización de variables se detalla en la tabla 3:

Tabla 3. *Operacionalización de variables.*

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
VI:				
Concentración de leche de vaca y maíz suave dentado.	Porcentaje	15 % LM - 85 % LV. 30 % LM - 70 % LV. 45 % LM - 55 % LV.	Volumetría	(Espinoza, 2012) (Llumiquinga, 2017)
VD:				
Calidad fisicoquímica del queso fresco.	Análisis fisicoquímico	pH Humedad (%) Proteína (%) Grasa (%) Ceniza (%)	Potenciómetro Método gravimétrico Método Kjeldahl Método Gerber Método gravimétrico	Normas (NTE INEN 1528, 2012) Codex Alimentarius Normas AOAC
Calidad sensorial del queso fresco.	Análisis sensorial	Olor Color Sabor Textura	Pruebas de aceptación con escala hedónica.	Hoja de cata Jueces no entrenados

En la tabla 3 se muestra la operacionalización de variables, en donde se menciona los métodos, e instrumentos que se utilizarán para llevar a cabo la elaboración del queso fresco, así como también la realización del análisis fisicoquímico y sensorial.

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

Para establecer las formulaciones en la elaboración del queso fresco de la presente investigación se tomó como referencia las formulaciones indicadas por Llumiquinga, (2017) quien elaboró quesos frescos con sustitución parcial de leche de vaca por extracto de quinua detallada en la tabla 4.

Tabla 4. *Formulaciones para la elaboración de queso fresco con sustitución parcial de leche de vaca por extracto de quinua.*

Formulaciones	Extracto de quinua (%)	Leche de vaca (%)
F1	15	85
F2	30	70
F3	45	55

Fuente: (Llumiquinga, 2017)

3.4.1. Procedimiento para la elaboración de queso fresco

En la elaboración de queso fresco prensado se tomó en cuenta la metodología descrita por Nolivos (2011). En la Figura 1 se describe el proceso de elaboración de queso fresco.

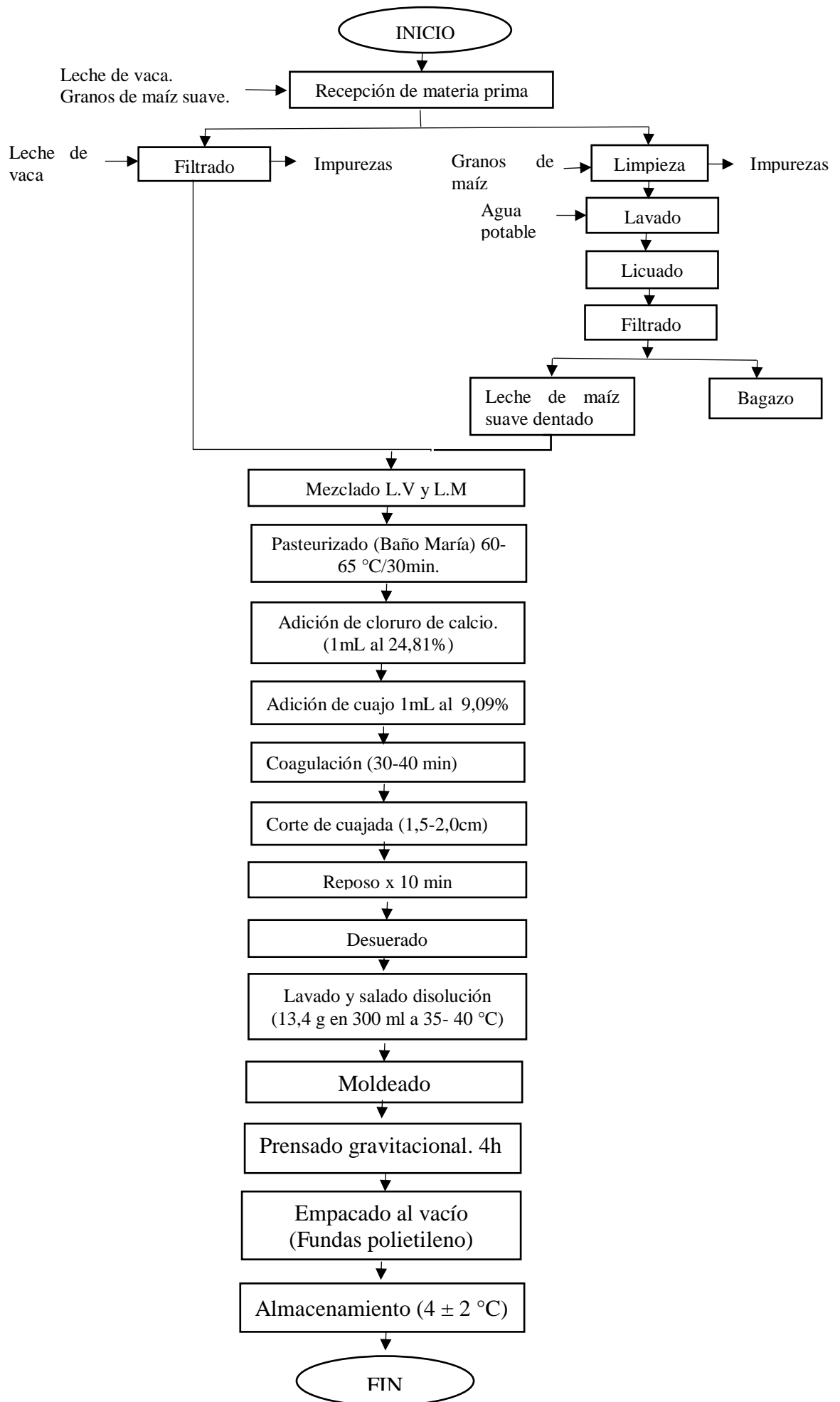


Figura 1 Flujograma de la elaboración de queso fresco prensado

Fuente: Nolivos (2011)

3.4.2 Descripción del proceso de elaboración de queso fresco

3.4.2.1. Recepción de materia prima

Se realizó la recepción de 5 litros de leche de vaca cruda la cual fue adquirida en el puesto distribuidor N° 15 del mercado San Miguel de la ciudad de Tulcán en horas de la mañana. Además, se realizó la recepción de 4 libras de grano de maíz suave dentado seleccionado que fueron adquiridos en el puesto distribuidor N° 5 del mercado Central en la ciudad de San Gabriel.

3.4.2.2. Obtención de la leche de maíz suave dentado

El grano de maíz suave dentado fue sometido a un lavado con agua potable durante 2 minutos, seguidamente a una desinfección con agua clorada a (100 ppm) por 3 minutos para eliminar la flora microbiana existente, luego fueron enjuagados con agua potable corriente durante 1 minuto, en un cedazo se dejó escurrir durante 2 minutos, para eliminar el exceso de agua, posteriormente se licuaron empleando 1 licuadora marca Oster modelo 4655 a una velocidad de 19500 rpm, durante 3 minutos.

3.4.2.3. Filtración

La filtración de la leche de vaca y maíz suave dentado se realizó por separado según el siguiente detalle:

Se realizó la filtración de la leche de vaca cruda por medio de un lienzo para extraer materias extrañas.

Además, se efectuó la filtración de la leche de maíz suave dentado con un lienzo, y la adición de una fuerza manual de 5,8 kgf para facilitar la extracción, obteniendo 1000 mL de leche de maíz suave dentado y 816 gramos de residuos (bagazo).

3.4.2.4. Mezclado

En la tabla 5 se detallan las formulaciones correspondientes de cada tratamiento.

Tabla 5. *Porcentaje de leche de vaca y maíz suave dentado utilizado en la elaboración de queso fresco*

Tratamientos	Leche de vaca (%)	Leche de maíz suave dentado (%)
T1	85	15
T2	70	30
T3	55	45

3.4.2.5. Pasteurización

Luego de la respectiva mezcla de leche de vaca y maíz suave dentado, se realizó la pasteurización lenta a baño maría, a una temperatura de 65 °C por 30 minutos, al mismo tiempo se agitó la mezcla para así evitar la formación de grumos.

3.4.2.6. Enfriamiento

Después de la pasteurización de la mezcla de las leches, esta fue colocada en un recipiente con agua a una temperatura de 10 °C, para ser enfriada hasta los 38 °C, temperatura a la que actúa el cuajo.

3.4.2.7. Adición de Cloruro de calcio

Posteriormente se agregó 0,25 mL (4 gotas) de solución concentrada al 24,81 % por cada litro de leche. Al mismo tiempo se agitó la leche durante un minuto para su mezcla.

3.4.2.8. Adición del Cuajo

A continuación, se adicionó 1 mL de solución concentrada al 9,09 % por cada litro de leche, además se agitó durante un minuto para su mezcla y posteriormente se dejó en reposo para que se produzca el cuajado, lo cual tomo de 20 a 30 minutos a una temperatura de 38-39 °C.

3.4.2.9. Corte de la cuajada

Luego la masa de la cuajada se cortó, con un cuchillo, en trozos (granos) de 1,5 a 2,0 cm para dejar salir la mayor cantidad de suero posible. Para mejorar la salida del suero se batió la cuajada. Esta operación de cortar y batir duró 10 minutos y al finalizar este tiempo se dejó reposar la masa durante 5 minutos para que se separe del suero.

3.4.2.10. Desuerado

Posteriormente se separó por medio de un lienzo el suero de la cuajada extrayendo 350 mL.

3.4.2.11. Lavado y Salado de la cuajada

Se adicionó 13,4 gramos de sal disuelta en 300 mL de agua caliente entre 35-40 °C por cada litro de leche, luego se agitó por 3 minutos y se dejó precipitar los gránulos de queso durante aproximadamente 10 minutos. Este proceso ayudó a eliminar ácido láctico, evitando grietas en el queso, proporcionarle suavidad a la pasta y evitar la proliferación de microorganismos.

3.4.2.12. Moldeado

A continuación, la cuajada se colocó en moldes plásticos de forma cilíndrica, revestidos con un lienzo lo cual facilita la salida del suero y formar la corteza.

3.4.2.13. Prensado

Para el prensado se colocaron los quesos en columnas de 4 unidades por 4 horas, facilitando el prensado gravitacional, cabe indicar que en intervalos de 1 hora se procedió a cambiarlos de posición en 4 tiempos.

3.4.2.14. Empacado

El queso fue empacado al vacío en fundas plásticas de polietileno.

3.4.2.15. Almacenamiento

Finalmente, los quesos frescos una vez empacados pueden ser consumidos enseguida, o almacenados en refrigeración a una temperatura de 4 ± 2 °C.

3.5. Procedimiento para establecer los parámetros físicos y químicos del queso fresco

Para establecer los parámetros físicos y químicos de Humedad, pH, Grasa y Cenizas se utilizó la metodología propuesta por las NTE.INEN.

3.5.1. Determinación del porcentaje de humedad – mediante estufa

La determinación de la humedad en la muestra se realizó en base a la norma (NTE INEN 63, 1973).

La determinación del porcentaje de humedad se la realizó mediante la diferencia de pesos utilizando una estufa marca Ecocell, se tomó 3 g de una muestra de queso previamente

triturado, para luego ser colocado en un crisol de porcelana tarado, este fue llevado a una estufa y se calentó a 100 ± 2 °C por 1 hora transcurrido el tiempo se sacó el crisol y se llevó al desecador para enfriarlo, posteriormente se pesó en la balanza analítica y se registró el peso final, dicho proceso se realizó hasta peso constante.

Para realizar el cálculo del porcentaje de humedad se utilizó la ecuación:

$$\%Humedad = \frac{m1 - m2}{m1} \times 100$$

Donde:

$m1$ = Peso de la muestra inicial

$m2$ =Peso de la muestra final

3.5.2. Determinación del porcentaje de cenizas

Para determinar el contenido de ceniza en las muestras se realizó en base a la norma (NTE INEN 520).

La determinación del porcentaje de cenizas se realizó mediante el método de la mufla, el cual se basa en la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación y determinación gravimétrica del residuo. Se tomó una muestra de 3 g de queso ($m1$) previamente triturado, colocándolo en un crisol tarado, posteriormente se llevó el crisol a la mufla a 500 °C por 4 horas, transcurrido el tiempo se sacó la muestra al desecador hasta enfriarlo para luego pesar en la balanza analítica y registrar los pesos finales. Dicho proceso se realizó hasta obtener un peso constante.

Para realizar el cálculo del porcentaje de cenizas se utilizó la ecuación:

$$\%Cenizas = \frac{C - A}{B - A} \times 100$$

A=Masa crisol vacío

B=Masa crisol y muestra seca

C=Masa crisol y muestra calcinada

3.5.3. Determinación del pH - método potenciómetro

En la determinación del pH se empleó la metodología propuesta por López, Ruz, y Barriga (2015).

Inicialmente se calibró el potenciómetro con las soluciones tampón de referencia empezando siempre con la de pH 7 y después con la de 4,4. Se pesó en un vaso de precipitados 10 g de queso triturado, se añadió 20 mL de H_2O destilada, posteriormente se midió el pH de la muestra preparada y se leyó directamente en el visor del potenciómetro para registrar dicho valor.

3.5.4. Determinación de grasa aplicando el método GERBER

Para determinar el contenido de grasa en las muestras se realizó en base a la norma (NTE INEN 64, 1973). Para esta determinación se trituró el queso en un mortero, se pesó 3 g para introducirlo en el butirómetro, luego se añadió 15 mL de ácido sulfúrico previamente preparado al 70 % para llevarlo a baño María a 65-70 °C hasta obtener una completa disolución del queso para ello se agitó cada 10 segundos. Después se retiró el butirómetro del baño María y se añadió 1 mL de alcohol amílico, se tapó y agitó, posteriormente se colocó el butirómetro en la centrífuga con la tapa hacia abajo. Se centrifugó durante 5-7 minutos a 1,200 rpm a temperatura de 20 °C. Terminada la centrifugación se sacó el butirómetro con cuidado y se tomó lectura.

3.5.5. Determinación de proteína aplicando el método Kjeldahl

Para determinar el contenido de ceniza en las muestras se realizó en base a la norma (NTE INEN 16, 2015).

Este método consta de las siguientes etapas:

3.5.5.1. Preparación de la muestra

Se procedió a triturar la muestra para luego pesar entre 1 y 2 gramos. En muestras con contenidos de nitrógeno muy pequeño, tomar la muestra suficiente para que contenga como mínimo 5 mg de nitrógeno).

3.5.5.2. Digestión

En el (tubo macro) se añadió 20 mL de H_2SO_4 (Ácido sulfúrico) 96-98 % y 1 pastilla de digestión como catalizador, luego se programó el equipo para empezar con la digestión, luego pasamos al proceso de destilación.

3.5.5.3. Destilación

Se introdujo el tubo de digestión con la muestra en el destilador y se programó la dosificación de 50 a 75 mL de NaOH (Hidróxido de sodio al 40 %) Al mismo tiempo se colocó el Erlenmeyer de 250 mL a la salida del destilador con 50 mL H_3BO_3 (Ácido Bórico al 4 %) y 5 gotas de rojo Tashiro. Se destiló hasta recoger la muestra en el Erlenmeyer de 250 mL (50 mL Bórico + muestra destilada), luego de lo cual se procedió a la valoración.

3.5.5.4. Valoración y cálculo

La valoración del destilado se lo realizó con HCl (Ácido clorhídrico al 0,1 N) hasta que la solución vire de verde a violeta.

Se realizó el cálculo con la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Nitrogeno} = \frac{C(HCl) \times V(HCl) \times Peq(N)}{\text{Peso de la muestra (g)}} \times 100$$

Donde:

$C(HCl)$ = Concentración del Ácido Clorhídrico en la titulación.

$V(HCl)$ = Volumen de Ácido Clorhídrico al 0,1 N (M) gastado en la titulación, este valor debe estar en litros.

$Peq(N)$ = Peso equivalente de Nitrógeno es 14.

$$\% \text{ Proteína} = \% \text{ Nitrogeno} \times Fc$$

En donde:

Fc = Es el factor de proteína en lácteos (6,38).

3.6 Determinación de tiempo de vida útil

Para determinar la vida útil del queso fresco a base de leche de vaca y maíz suave dentado en condiciones de almacenamiento con empaques de sellado al vacío y en refrigeración de 4 ± 2 °C, se tomó en cuenta las características fisicoquímicas tales como pH, humedad, grasa y actividad de agua, además de las características microbiológicas correspondientes a quesos frescos no madurados realizados desde el día 0 al día 10, en donde se evidenciaron los cambios correspondientes día a día.

3.7. Análisis estadístico

Se estableció un Diseño Experimental Completamente al Azar (DCA), con tres tratamientos y tres repeticiones con la finalidad de establecer si hay diferencia entre los tratamientos o no. Las tres formulaciones obtenidas se analizaron sensorialmente y posteriormente se analizaron estadísticamente para determinar las varianzas entre medias se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA), seguido por la prueba de Tukey para determinar la diferencia entre medias, se utilizó un 95 % de confianza. Los datos fueron analizados través del programa MINITAB 18.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Elaboración de queso fresco utilizando leche de vaca y maíz suave dentado

Para elaborar el queso fresco, se realizaron tres tipos de mezclas las cuales sirvieron como materias primas en el proceso. Estos tratamientos correspondieron a la sustitución parcial de la leche cruda de vaca con respecto a la leche de maíz suave dentado, considerando los siguientes porcentajes T1 (85:15), T2 (70:30), T3 (55:45) para leche de vaca y leche de maíz suave dentado respectivamente.

En la tabla 6 se muestran los resultados del análisis fisicoquímico obtenido de leche cruda de vaca y leche cruda de maíz suave dentado, utilizados como materias primas en la elaboración de queso fresco.

Tabla 6. *Análisis fisicoquímico de leche cruda de vaca y leche cruda de maíz suave dentado*

Parámetros	Unidad	Leche cruda de vaca	Leche de maíz suave dentado
Densidad relativa a 15 °C	-	1,027	1,069
Grasa	% (fracción de masa) ¹	4,19	2,59
Sólidos totales	% (fracción de masa)	8,52	28,11
Proteína	% (fracción de masa)	3,22	6,88

Nota: Los valores corresponden al promedio de tres determinaciones con un nivel de confianza del 95%. Norma NTE INEN 9:2012, establece los requisitos de calidad que debe cumplir la leche cruda de vaca. ¹Fracción de masa de B, W_B: esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento %.

Los resultados obtenidos del análisis fisicoquímico, establecen que los parámetros analizados en la leche cruda cumplen con la norma NTE INEN 9:2012. Sin embargo, para el caso de la leche cruda de maíz suave dentado, al no tener una norma de referencia que permita definir su calidad, se utilizó la norma NTE INEN 9:2012. Los resultados obtenidos de la leche cruda de maíz suave dentado determinan que es una materia prima idónea para ser utilizada como sustituto parcial en la elaboración de queso fresco.

4.1.2 Características fisicoquímicas del queso fresco

En la tabla 7 se presentan los valores para las características fisicoquímicas del queso fresco prensado elaborado a partir de la combinación de leche de cruda de vaca y leche cruda de maíz suave dentado.

Tabla 7. Valores promedios de la composición química del queso fresco elaborado a base de leche de vaca y leche de maíz suave dentado

Parámetros	Unidad	Valores promedios por tratamiento ¹		
		T1	T2	T3
pH	-	6,28±0,08ab	6,22±0,08b	6,47±0,08a
Humedad	% (fracción de masa)*	48,10±0,62c	51,24±0,62b	56,74±0,62a
Ceniza	% (fracción de masa)	2,82±0,08a	2,63±0,08ab	2,56±0,08b
Grasa	% (fracción de masa)	26,98±0,38c	41,02±0,38b	57,78±0,38a
Proteína	% (fracción de masa)	1,07±0,02c	1,85±0,02b	2,45±0,02a

Nota: Los valores corresponden al promedio de tres determinaciones \pm la desviación estándar. Con un nivel de confianza del 95%. Letras a, b, c diferentes, indican la existencia de grupos estadísticamente diferentes ($P \leq 0,05$). Las codificaciones T1, T2, T3 corresponde a los tratamientos realizados. ¹Resultados expresados en base seca. *Fracción de masa de B, W_B: esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento %.

Los resultados obtenidos para el parámetro de pH, establecen que no existe suficiente información que determinen diferencias estadísticas significativas de este indicador con respecto a los tres tratamientos para un valor $p \leq 0,05$. Dichos valores de pH oscilan entre 6,22±0,08 y 6,47±0,08.

El indicador de humedad presenta un rango elevado el cual oscila entre 48,10% (T1) y 56,74% (T3). Por su elevado contenido de humedad, se puede clasificar a este producto como queso semiduro con 48,10% (T1) y queso semiblando 51,24% (T2), 56,74% (T3), según lo establecido por la norma NTE INEN 1528:2012. Todos los tratamientos presentaron diferencias estadísticas significativas para un valor $p \leq 0,05$ con respecto al indicador humedad.

Respecto al contenido de cenizas, estos valores oscilan entre 2,56% (T3) y 2,82% (T1). Dichos promedios no muestran suficiente información que determinen que existen diferencias estadísticas significativas para un valor de $p \leq 0,05$.

En cuanto al contenido en grasa, los resultados varían en promedios de 26,98% (T1) y 57,78% (T3). Según lo establecido por la norma NTE INEN estos quesos se pueden categorizar como quesos semidescremados o bajo en grasa para el caso del tratamiento T1 y T2 con un porcentaje de 26,98% y 41,02% respectivamente, mientras que el T3 se lo puede categorizar como un queso entero o graso por su contenido en materia grasa igual al 57,78%.

El análisis de varianza para el estadístico nivel de grasa, determinó que existen diferencias estadísticas significativas para un valor $p \leq 0,05$ respecto a todos los tratamientos.

Respecto a la proteína, estos valores oscilan en promedios de 1,07% (T1) y 2,45% (T3). La norma NTE INEN 1528:2012, no muestran valores para este parámetro sin embargo el tratamiento que presentó mayor valor en niveles de proteína es el T3 el mismo que corresponde a la mezcla de leche de vaca y leche de maíz suave dentado en proporciones de 55% y 45% respectivamente. Estos resultados evidencian diferencias estadísticas significativas en los tres tratamientos respecto a un valor $p \leq 0,05$.

4.1.3 Evaluación sensorial del queso fresco

En la evaluación sensorial se aplicó una escala hedónica de cinco puntos para un grupo de 51 catadores o jueces no entrenados. El tratamiento de los datos se lo realizó mediante la prueba de rangos múltiples de Tukey con un nivel de confianza del 95%. Los valores obtenidos fueron datos paramétricos para los atributos de olor, color, sabor y textura.

En la tabla 8 se muestra el nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo olor.

Tabla 8. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo olor

Tratamiento	Atributo Olor		
	Nivel de agrado	Medias	Rango de calificación
T1 (85:15)	No me gusta ni me disgusta	3,25	a
T2 (70:30)	Me disgusta moderadamente	2,84	ab
T3 (55:45)	Me disgusta moderadamente	2,54	b

Nota: Los valores corresponden al promedio emitido por el criterio de 51 catadores o jueces no entrenados. El nivel de confianza aplicado al estudio fue del 95%. Letras a, b, c diferentes establecen diferencias estadísticas significativas para un $p \leq 0,05$

Al realizar el análisis sensorial para el atributo olor, se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para un valor $p \leq 0,05$. Determinando una mayor aceptación por parte de los jueces con respecto al tratamiento T1 (85:15). La media obtenida en este análisis fue de 3,25 respecto a la categoría “No me gusta ni me disgusta”. El nivel de significancia aplicado en el estudio fue del 95% para la prueba de rangos múltiple de Tukey.

En la tabla 9 se detallan los resultados obtenidos sobre el atributo color, realizado a los tres tratamientos con sus respectivas formulaciones.

Tabla 9. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo color

Atributo Color			
Tratamiento	Nivel de agrado	Medias	Rango de calificación
T1 (85:15)	No me gusta ni me disgusta	3,88	a
T2 (70:30)	No me gusta ni me disgusta	3,68	a
T3 (55:45)	Me disgusta moderadamente	3,13	b

Nota: Los valores corresponden al promedio emitido por el criterio de 51 catadores o jueces no entrenados. El nivel de confianza aplicado al estudio fue del 95%. Letras a, b, c diferentes establecen diferencias estadísticas significativas para un $p \leq 0,05$

En el análisis sensorial del atributo color, se encontró diferencia estadísticamente significativa para un valor $p \leq 0,05$. Estos resultados determinan que el tratamiento con mayor aceptación respecto a esta característica es el tratamiento T1 (85:15), con una media igual a 3,88 respecto a la categoría “No me gusta ni me disgusta”, y un nivel de confianza correspondiente al 95%. Parar el caso del tratamiento T2 (70:30), el valor de la media obtenida es de 3,68 “No me gusta ni me disgusta”, este valor a pesar mostrar una aceptabilidad en el comportamiento del grupo de catadores, se encuentra por debajo a la media presentada por el tratamiento T1. El resultado mostró un nivel muy bajo de aceptación al tratamiento T3 (55:45) con una media igual a 3,13 respecto a la categoría “Me disgusta moderadamente”

A continuación, se presentan en la tabla 10 los resultados obtenidos del nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo color.

Tabla 10. Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo sabor

Atributo Sabor			
Tratamiento	Nivel de agrado	Medias	Rango de calificación
T1 (85:15)	No me gusta ni me disgusta	3,37	a
T2 (70:30)	Me disgusta moderadamente	2,31	b
T3 (55:45)	Me disgusta mucho	1,70	c

Nota: Los valores corresponden al promedio emitido por el criterio de 51 catadores o jueces no entrenados. El nivel de confianza aplicado al estudio fue del 95%. Letras a, b, c diferentes establecen diferencias estadísticas significativas para un $p \leq 0,05$

El análisis sensorial para el atributo sabor, muestra diferencias estadísticas significativas, para un valor $p \leq 0,05$. Este análisis establece que el tratamiento con mayor aceptación por parte del conjunto de jueces es el tratamiento T1 (85:15), con una media igual a 3,37 para la categoría “No me gusta ni me disgusta” y un nivel de confianza del 95% para la prueba de rangos múltiples de Tukey. Para el caso de los tratamientos T2 (70:30) y T3 (55:45), el conjunto de jueces los ubicó en las categorías de “Me disgusta moderadamente” y “Me disgusta mucho” respectivamente.

A continuación, se muestra en la tabla 11 los resultados obtenidos del nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo textura.

Tabla 11. *Nivel de aceptabilidad del producto con respecto al atributo textura*

Atributo Textura			
Tratamiento	Nivel de agrado	Medias	Rango de calificación
T1 (85:15)	No me gusta ni me disgusta	3,74	a
T2 (70:30)	Me disgusta moderadamente	2,98	b
T3 (55:45)	Me disgusta moderadamente	2,51	b

Nota: Los valores corresponden al promedio emitido por el criterio de 51 catadores o jueces no entrenados. El nivel de confianza aplicado al estudio fue del 95%. Letras a, b, c diferentes establecen diferencias estadísticas significativas para un $p \leq 0,05$

En los resultados obtenidos del análisis sensorial para el atributo de textura del queso fresco, se evidencian diferencias estadísticas significativas para un valor $p \leq 0,05$. Estos resultados determinan como el mejor tratamiento al T1(85:15) con una media de 3,74 que lo ubica en la categoría “No me gusta ni me disgusta”, con un nivel de significancia del 95% para la prueba de rangos múltiples de Tukey. Para el caso de los tratamientos T2 y T2, el conjunto de jueces o catadores los ubica en la categoría “Me disgusta moderadamente”.

Los perfiles sensoriales permitieron determinar como mejor formulación para el producto terminado al tratamiento T1 cuyas concentraciones correspondieron a un 85% de leche de vaca y 15% de leche de maíz.

4.1.4 Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se lo realizó al tratamiento que obtuvo la mayor aceptación en el análisis sensorial como es el caso del T1 el cual corresponde al 85% de leche de vaca y 15% de leche de maíz suave dentado.

Los indicadores microbiológicos que se determinaron fueron los establecidos por la norma NTE INEN 1528:2012 para quesos frescos no madurados, en donde se pide cumplir con los indicadores para la calidad microbiológica como es el caso de Enterobacteriaceas, E-coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes y Salmonella.

En la tabla 12 se muestran los resultados del análisis microbiológico para el queso fresco correspondiente al primer tratamiento T1(85:15).

Tabla 12. *Resultados del análisis microbiológico al primer Tratamiento (85:15)*

Requisitos	Resultados	Límites permitidos	
		Mínimo	Máximo
Enterobacteriaceas, UFC/g ¹	<10	2x10 ²	10 ³
E- coli, UFC/g	<10	<10	10
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	10	10 ²
Listeria monocytogenes /25 g	Ausencia	Ausencia	-
Salmonella en 25 g	Ausencia	Ausencia	-

Nota: Los valores corresponden al promedio de dos determinaciones con un nivel de confianza del 95%. ¹UFC es la unidad de medida que representa Unidades Formadores de Colonia por gramo de producto. NTE INEN 1528:2012 establece los requisitos de calidad microbiológica para quesos frescos no madurados.

Los resultados muestran ausencia de microorganismos referidos a los indicadores del criterio para calidad microbiológica establecidos en la norma NTE INEN 1528:2012. De tal manera que el producto obtenido cumple con la norma mencionada y determina la aplicación de buenas prácticas de manufactura durante la elaboración, empaqueo y almacenamiento del producto. El nivel de confianza aplicado al estudio fue del 95% determinando poca información para la existencia de diferencias estadísticas significativas para un valor $p \leq 0,05$.

4.1.5. Determinación de Vida útil

En la tabla 13 se presentan los resultados del análisis fisicoquímico en cuanto a humedad, grasa y actividad de agua, realizados al tratamiento T1 cuya concentración fue 85% de leche de vaca y 15% de leche de maíz suave dentado, el mismo que estuvo empaçado al vacío y a temperaturas de conservación de 4 ± 2 °C.

Tabla 13. Resultados del contenido de humedad, grasa y AW de los quesos frescos

Vida útil en días	Humedad (%)	Grasa (%)	Actividad de agua (a _w)
0	48,200±0,300 f	27,027±0,156 f	0,89±0,01e
2	49,567±0,503 e	31,726±0,318 e	0,90±0,01 de
4	51,677±0,732 d	37,253±0,570 d	0,92±0,01 cd
6	53,873±0,205 c	43,353±0,196 c	0,94±0,01bc
8	55,656±0,673 b	49,626±0,759 b	0,96±0,01ab
10	57,789±0,300 a	56,867±0,408 a	0,97±0,01a

Nota: Los valores corresponden al promedio de tres determinaciones ± la desviación estándar. Con un nivel de confianza del 95%. Letras a, b, c diferentes, indican la existencia de grupos estadísticamente diferentes ($P \leq 0,05$). La norma NTE INEN 1528:2012 establece los requisitos de calidad para queso fresco no madurado.

El estudio de estabilidad del producto terminado, se lo realizó durante un tiempo de 10 días, en los cuales se realizaron determinaciones de los indicadores de humedad, grasa y actividad de agua por ser parámetros relacionados con el crecimiento de microorganismos y propiedades organolépticas del queso fresco.

Se pudo determinar un incremento significativo en los niveles de humedad comparados desde el inicio del estudio considerado como día cero, hasta el día 10. Estos niveles oscilaron entre 48,20% y 57,78% de humedad respectivamente. Los resultados obtenidos muestran diferencias estadísticas significativas para un valor $p \leq 0,05$. El producto se mantiene estable hasta el día 6 con un porcentaje de humedad igual a 53,87% conservando su categoría de queso semiduro según la clasificación establecida por la norma NTE INEN 1528:2012 para quesos frescos no madurados. A partir del día 7 hasta el día 10 el producto sufre un incremento significativo en su contenido de humedad, lo que afecta a su consistencia volviéndolo más blando.

En cuanto al contenido de grasa del producto terminado, este indicador muestra diferencias estadísticas significativas para un valor $p \leq 0,05$. Los valores oscilan en promedios de 27,02% y 56,87% considerando el primero y último día de estudio respectivamente. Se evidenció que el producto se mantuvo estable hasta el día 6 con un contenido de grasa igual 43,35% conservando su categoría de queso semidescremado o bajo en grasa según lo establecido la norma NTE INEN 1528:2012.

En cuanto a la actividad de agua, la norma NTE INEN 1528:2012 no establece valores para este indicador, sin embargo, se puede evidenciar un incremento significativo de este

parámetro cuyos valores oscilaron entre 0,89 y 0,97 correspondientes al día cero y día 10 del estudio de estabilidad. Estos resultados establecen que el producto es susceptible al desarrollo de microorganismos que puedan alterar su calidad fisicoquímica y organoléptica.

Durante el tiempo de estabilidad del producto, se realizaron determinaciones de calidad microbiológica para los indicadores de Salmonella, Listeria monocytogenes, E. Coli, Staphylococcus Aureus y Enterobacteriaceas.

La tabla 14 muestra los resultados microbiológicos realizados al mejor tratamiento T1(85:15).

Tabla 14. *Análisis microbiológico de vida útil del mejor tratamiento T1(85:15)*

Vida útil en días	Staphylococcus Aureus UFC/g ¹	E. coli UFC/g	Listeria monocytogenes /25 g	Salmonella /25 g	Enterobacteriaceas UFC/g
0	<10	<10	Ausencia	Ausencia	<10
2	<10	5,0x10 ²	Ausencia	Ausencia	1,0x10 ²
4	1,5x10 ²	7,0x10 ²	Ausencia	Ausencia	1,0x10 ⁴

Nota: Los valores corresponden al promedio de dos determinaciones con un nivel de confianza del 95%. ¹UFC es la unidad de medida que representa Unidades Formadoras de Colonia. NTE INEN 1528:2012 establece los requisitos de calidad microbiológica para quesos frescos no madurados.

El análisis microbiológico determinó ausencia para indicadores como Listeria monocytogenes y Salmonella durante el tiempo de estabilidad del producto. Sin embargo, se pudo evidenciar un desarrollo microbiano de manera significativa para los indicadores como Staphylococcus Aureus, E. coli y Enterobacteriaceas.

La norma NTE INEN 1528:2012 establece límites permisibles de calidad microbiana determinando la inocuidad de este tipo de producto para el consumo humano, sin embargo, los parámetros Staphylococcus Aureus, E-coli y Enterobacteriaceas presentaron valores superiores a los permitidos por la norma mencionada, a partir del segundo y tercer día desarrollando un incremento significativo en estos valores.

Estos incrementos establecieron un tiempo de vida útil muy corto para el producto, lo que permite definir que el producto es inestable durante el segundo día de almacenamiento.

4.2. DISCUSIÓN

Los valores obtenidos de los análisis fisicoquímicos determinaron que los quesos elaborados a partir de las tres formulaciones consideradas en el estudio, estuvieron dentro de especificaciones según los requisitos establecidos por la norma NTE INEN1528:2012 que establece los parámetros de calidad para quesos frescos no madurados.

Los resultados de pH, reportaron valores comprendidos desde 6,27 hasta 6,46 en los quesos obtenidos de los tres tratamientos. Estos valores son cercanos a los establecidos por Llumiquinga (2017) en su estudio de quesos frescos con extracto de quinua quien afirma haber encontrado valores de pH iguales a 6,33. Los valores elevados de pH en este tipo de quesos, posiblemente se deben a la existencia de compuestos fenólicos como flavonoides que están contenidos en el maíz suave dentado y que están formados por dos grupos bencénicos que actúan como antioxidante que permite acelerar el proceso de acidez de la leche.

El contenido de humedad reportado para el queso elaborado a base de leche de vaca y leche maíz dentados suave fue entre el 48,10% (T1) y el 56,74% (T3), estos valores coinciden con los reportados en la norma NTE INEN 1528:2012 la cual los ubica en la categoría de quesos semiduros. Sin embargo, dichos valores son inferiores a los reportados por Llumiquinga (2017) quien menciona haber determinado valores de 61% para el queso control y que, a medida de realizar la sustitución parcial con extracto de quinua, el contenido de humedad final del queso aumentó significativamente, estableciendo resultados iguales a 64,25%, 67,25% y 69% para los tratamientos B, C y D respectivamente. Para el caso del queso elaborado con un contenido parcial de leche de maíz suave dentado, este aumento de humedad se debe a que el maíz tiene un pH mayor al punto isoeléctrico (pH 4,7) lo que provoca que las caseínas generen repulsión entre los agregados proteicos, debido a su carga negativa, dando como resultados quesos con mayor humedad, menos compactos y más elásticos.

El queso elaborado a base de leche de vaca y leche de maíz suave dentado, reportó un contenido de cenizas de 2,81% (T1) como valor mayor y 2,56% (T3) como valor menor, estos promedios son superiores a los encontrados por Soles (2014) quien en su estudio de caracterización bromatológica del queso fresco establece valores de 2,37% de cenizas en muestras de quesos frescos pertenecientes al mercado de Chicago.

Así mismo, Altamirano (2005) en su estudio de Evaluación Fisicoquímica de los productos Lácteos mencionó que obtuvo un contenido de ceniza de 2,20 % para queso fresco. Para el caso del queso fresco elaborado a base de leche de vaca y leche de maíz suave dentado, estos valores posiblemente se deban a que la concentración de cenizas en el grano de maíz es equivalente al 1,2%, y el germen proporciona cerca del 78% de todos los minerales contenidos en el grano encontrándose en mayor abundancia al fósforo en forma de fosfato de potasio y magnesio.

Para el caso de la proteína los quesos reportaron valores comprendidos entre el 1,06% (T1) y 2,45% (T3). Llumiquinga (2017) en su estudio de quesos frescos con extracto de quinua, menciona haber encontrado valores de proteína cercanos al 1,03%, manifestando que los valores de proteínas adicionados mediante el extracto de quinua pudieron ser retenidos en la cuajada, evidenciando valores bajos para este indicador. Para el caso del queso fresco elaborado a base de leche de vaca y leche de maíz suave dentado, estos valores pueden ser el resultado de los niveles de proteínas contenidos en el germen cuyo valor es aproximadamente al 20%, sumado al contenido aproximado del 3,22% de albúminas, globulinas, glutelinas y prolaminas. La norma NTE INEN 1528:2012 no establece valores para este indicador.

Los niveles de grasa encontrados en el producto final, variaron entre 26,98% (T1) y 57,78% (T3). Según la norma NTE INEN 1528:2012 el producto obtenido se encuentra dentro de los límites y se reporta como un queso entero o graso. Por otra parte, los valores encontrados, superan a los valores de grasa registrados por Calderón (2014) en su estudio de elaboración de queso semiduro con chocho, donde se encontraron de 47,89% de grasa. Para el caso del producto en estudio, los valores encontrados pueden ser el resultado del contenido de contenido de lípidos que presenta el germen, los cuales son similares a un 84% de lípidos presentes en el grano y un 16% restante contenido en el endospermo.

El análisis sensorial aplicado al producto terminado, determinó que el queso fresco con mayor aceptabilidad por parte del grupo de catadores fue el queso correspondiente al tratamiento T1 (85 % leche de vaca y 15 % leche de maíz suave dentado). Este tratamiento obtuvo la mayor puntuación en promedios para los atributos de olor (3,25 puntos), color (3,68 puntos), sabor (3,37 puntos) y textura (3,74 puntos) pertenecientes a la categoría de “No me gusta ni me disgusta” de la escala hedónica aplicada. La evaluación sensorial determinó que los atributos evaluados, se vieron afectados por la sustitución parcial de leche

de vaca por leche de maíz suave dentado. No obstante, Espinoza (2012) en su estudio Elaboración de queso fresco con la adición de diferentes niveles de harina de yuca, reporta valores cercanos a los encontrados en este estudio ubicando a su producto en la categoría “No me gusta ni me disgusta”.

La calidad microbiológica se la realizó al tratamiento que tuvo mayor aceptación por parte del grupo de catadores como es el tratamiento T1(85:15), los parámetros evaluados fueron los establecidos en la norma NTE INEN 1528:2012, encontrándose el producto en condiciones higiénicas y apto para el consumo ya que el reporte demostró ausencia de microorganismos para los indicadores de calidad establecidos en la norma. Estos resultados coinciden con lo establecido por Zea (2010) el cual, en su estudio, utilización de leche de chocho, leche de choclo y leche de soya en la elaboración de queso fresco, reporta ausencia de microorganismos en todas sus muestras cumpliendo con los requisitos microbiológicos establecidos en la norma NTE INEN 1528:2012 para queso fresco no madurado.

Al tratamiento seleccionado con mayor aceptabilidad, se le realizó el estudio de vida útil durante un tiempo de 10 días, para ello se estudió la evolución de sus características fisicoquímicas en cuanto a los parámetros de humedad, grasas y actividad de agua, así como también su evolución microbiológica durante el tiempo mencionado.

Se determinó que el producto terminado sufrió una inestabilidad de su composición química a partir del día 6 en donde los niveles de humedad (53,87%) y grasas (43,35%) sufrieron un incremento significativo según lo establecido por la norma NTE INEN 1528:2012. Este aumento coincide con la variación significativa de actividad de agua la cual se reportó también a partir del sexto día con un valor de 0.94. Estos incrementos permitieron el desarrollo de microorganismos, los cuales a partir del segundo día reportaron niveles fuera norma para los indicadores de E. coli y Enterobacteriaceas, lo cual indica algún tipo de contaminación durante el almacenamiento o manipulación de las muestras. Por otra parte, Arévalo (2014) en su estudio microbiología de los quesos frescos menciona que la actividad de agua de las muestras es elevada con valores de 0,95 a 0,97 estos valores de actividad de agua hacen favorable la contaminación microbiológica del producto, ya que las bacterias necesitan valores altos de a_w para sobrevivir, generalmente valores superiores a 0,93 en el caso de los coliformes.

De tal manera que el tiempo de vida útil del producto fue establecido para dos días en condiciones de refrigeración comprendidas a $4^{\circ}\text{C}\pm 2$ y en medio aséptico.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se caracterizó fisicoquímicamente al queso fresco con el mejor tratamiento T1 (85 % LV y 15 % LM) obteniendo los siguientes resultados pH 6,28; Humedad 48,10 %; Ceniza 2,82 %; Proteína 1,07 %; Grasa 26,98 %; se puede concluir que el queso cumple con lo establecido en la norma NTE INEN 1528:2012.
- Se interpretó la evaluación sensorial realizada a los tres tratamientos del queso fresco obteniendo, diferencias significativas en cuanto a los parámetros de olor, color, sabor y textura, siendo el mejor tratamiento el T1 con unas medias de 3,25, 3,68, 3,37, y 3,74 en cuanto a olor, color, sabor y textura respectivamente pertenecientes a que el producto no gusta ni disgusta.
- La vida útil determinada para el queso fresco fue de dos días, en condiciones de sellado al vacío y almacenado a 4 ± 2 °C; esto debido a que la leche de maíz suave dentado tiene un proceso acelerado en cuanto a su acidificación, es por ello que se presentaron cambios en las características fisicoquímicas y la presencia de carga microbiana, en cuanto a *Enterobacteriaceas* $<2 \times 10^2$ UFC/g, *E- Coli* <10 UFC/g, *Staphylococcus Aureus* 10 UFC/g.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una investigación similar elaborando quesos untables.
- Usar de forma inmediata la leche de maíz suave dentado luego de su extracción para así evitar su fermentación.
- En esta investigación se trabajó con maíz suave en etapa de madurez muy baja, lo cual origina que entre más tiernos sean los granos, mayor cantidad de leche extraída.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, A. (2015). APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE REPOSTERÍA EN SIETE DULCES DE. Cuenca: Universidad de Cuenca.Facultad de ciencias de la hospitalidad. Escuela de gastronomía.
- Arévalo, L. (2014). Determinación de la Actividad de Agua y pH y su relación en la actividad microbiológica de queso que se expende en el mercado Central de Machala, 2014. Machala : Universidad Técnica de Machala. Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud. Carrera de Ingeniería en Alimentos.
- Baca, L. A. (2016). La producción de maíz amarillo en el Ecuador y su relación con la soberanía alimentaria. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12652/La%20produccion%20de%20ma%C3%ADz%20amarillo%20en%20el%20Ecuador%20y%20su%20relacion%20con%20la%20soberania%20alimentaria%20-%20Luis%20Al.pdf?sequence=1>
- Basantes, E. R. (2015). Manejo de cultivos andinos del Ecuador. Sangolquí. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf>
- Cabrera, J. F. (2018). Evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales del Queso fresco elaborado con diferentes concentraciones de cuajo de cuy (*Cavia porcellus*). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias. Escuela Profesional de Industrias Alimentarias.
- Cachiguango, M. Y. (2018). Evaluación del sistema de gestión de calidad de la leche en unidades productivas y centros de acopio del cantón Cayambe y Pedro Moncayo. Universidad de las Américas. Facultad de ingeniería y ciencias aplicadas. Carrera de Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos. Título de ingeniero. Tesis. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10218/1/UDLA-EC-TIAG-2018-34.pdf>
- Calderón, J. (2014). Desarrollo de un queso semiduro con chocho. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Carrera de Ingeniería de Alimentos.

- Cedeño, A. (2015). Calidad del queso fresco en diferentes lugares de procedencias y lugares de comercialización en Quevedo . Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera Ingeniería en Alimentos.
- Díaz, C. F., & Bueno, F. M. (2017). EVALUACION DE LOS ANALISIS FISICOS-QUIMICOS DE LA LECHE. Cuenca: Universidad politécnica Salesiana. Sede Cuenca.Carrera de medicina veterinaria y zootecnia. Programa de titulacion.Tesis. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13538/1/UPS-CT006912.pdf>
- Díaz, E & Córdova, C. (2018). Desarrollo de un producto tipo queso vegetal elaborado a base de semillas de ajonjolí. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.Facultad de Ingeniería Química.Licenciatura en Gastronomía.
- Espinoza, L. (2012). Elaboración de queso fresco con la adición de diferentes niveles de harina de Yuca (0.5, 1 y 1.5) como retenedor de suero. Riobamba: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias.Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias.
- Faustos, M. (9 de Noviembre de 2018). La producción de maíz en el 2019 será de 1,3 millones de toneladas. El comercio. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/produccion-maiz-agricultores-ministerio-guayas.html>
- Garrido, R. (2014). Elaboración de queso fresco tipo mezcla (leche de cabra y leche de vaca) y determinación de sus características Físico-Químicas y Sensoriales. Piura : Universidad Nacional de Piura. Facultad de Zootecnia. Escuela profesional de Ingeniería Zootecnia.
- Guerra, N. G. (2017). EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE GRANOS DE MAÍZ CARHUAY (*Zea mays Amylacea*) POR CALENTAMIENTO MICROONDAS A DIFERENTES TIEMPOS Y POTENCIAS. Quito: Universidad central del Ecuador. Facultad de ciencias Agrícolas. Carrera de ingeniería agronómica. Programa de titulación. Tesis. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12675/1/T-UCE-0004-39-2017.pdf>
- Herrera, A. E. (2016). EVALUACIÓN DEL APORTE DE GALLINAZA FRESCA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mais*) VARIEDAD INIAP 122, EN DOSIS DIFERENTES, EN LA PARROQUIA MALCHINGUÍ, CANTON PEDRO MONCAYO, PROVINCIA PICHINCHA". Loja: Universidad de Loja. Area Agropecuaria y de recursos naturales renovables. Carrera de administración y

- producción Agropecuaria. Programa de titulación de ingeniería. Tesis. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/10735/1/INFORME%20FINAL%20DE%20TESIS%20MAIZ%20%2012-01-2016.pdf>
- Llumiquinga, B. (2017). Estudio de la incorporación de extracto de Quinoa (*Chenopodium quinoa*) en la elaboración de queso fresco. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias. Carrera de Ingeniería de Alimentos.
- Lozano, Z. M., & Lapo, C. V. (2015). COSTUMBRES Y TRADICIONES ANCESTRALES EN LA ALIMENTACIÓN Y SU VALOR NUTRICIONAL EN LA COMUNIDAD ILINCHO, CANTÓN SARAGURO 2015. Saraguro: Universidad de Cuenca. Facultad de ciencias medicas. Escuela de enfermería. Programa de licenciatura. Tesis. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23052/1/Tesis%20Pregrado.pdf>
- Manitio, L. d. (2015). EVALUACIÓN DE DOS POBLACIONES DE MAÍZ AMARILLO SUAVE TIPO “MISHCA” (*Zea mays* L.) EN DOS LOCALIDADES DE PICHINCHA. Quito: Universidad central del Ecuador. Facultad de ciencias agrícolas. Carrera de ingeniería agronomica. Programado de ingeniería. Tesis.
- Martínez, M. G. (2016). DESARROLLO DE UN PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO CON BAJO COLESTEROL. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Masaquiza, J. C. (2016). Valoración del rendimiento de Maíz (*Zea mays*) en relación con la aplicación de Biodegradantes en el sector la Isla, Cantón Cumanda. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tesis de pregrado.
- Molina, E. (2013). “ELABORACIÓN DE SUSTITUTO DE QUESO CON CHOCHO PARA LA APLICACIÓN EN REPOSTERÍA”. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ciencias de Salud. Tecnología en gastronomía.
- Moncayo, M. P. (2015). DETERMINACIÓN DE LA COINOCULACIÓN CON HONGOS MICORRÍZICOS Y BACTERIAS DIAZOTRÓFICAS EN MAÍZ BAJO INVERNADERO. Loja: Universidad nacional de Loja. Área agropecuaria y de recursos naturales renovables. Carrera de ingeniería agronómica. Programa de titulación. Tesis. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/10047/1/TESIS%20MARLENE%20AVILA%20AGRONOMIA.pdf>

- Moreno, G. (Julio de 2018). EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN COAGULANTE DE ENZIMAS DE ORIGEN ANIMAL EN LA ELABORACIÓN DE DERIVADOS LÁCTEOS. Caribeña de Ciencias Sociales.
- NTE INEN 1528. (2012). Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos. Quito: Norma técnica Ecuatoriana Obligatoria.
- NTE INEN 16. (2015). LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE NITRÓGENO. MÉTODO KJELDAHL. Quito: Servicio Ecuatoriano de Normalización.
- NTE INEN 63. (1973). Determinación de humedad. Quito: Norma Técnica Ecuatoriana.
- NTE INEN 64. (1973). Determinación del contenido de grasa. Quito.
- Puetate, L. (2015). EVALUACIÓN DE DOS POBLACIONES DE MAÍZ AMARILLO SUAVE TIPO “MISHCA” (*Zea mays* L.) EN DOS LOCALIDADES DE PICHINCHA. Quito: Universidad Central del Ecuador. Ingeniera Agrónoma.
- Soles, L. (2014). Características Bromatológicas del queso fresco Comercializado en los mercados del Distrito de Trujillo, Marzo- Abril del 2014. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Escuela de Farmacia y Bioquímica.
- Tello, E & Murillo, G. (2016). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL QUESO DE SOYA PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL Y SU FUTURA EXPORTACIÓN. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de ciencias Administrativas. Ingeniería en Comercio Exterior.
- Torres, D. (2019). Efecto de la concentración del aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris*) sobre la vida útil del queso fresco artesanal. Calceta : Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Magister en Agroindustria.
- Vásquez, C. I. (2015). EFECTO DE LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE LA LACTOSA EN EL PERFIL DE TEXTURA DE QUESO FRESCO NORMAL Y BAJO EN GRASA. Lima: Universidad nacional agraria la Molina. Facultad de industrias Alimentarias. Programa de titulación. Tesis. Obtenido de http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1789/Q04_A558_T%20BAN%20UNALM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zambrano, L. F. (2017). CONTROL DE CALIDAD EN LA DENSIDAD DE LA LECHE . Machala: Unidad academica de ciencias quimicas y de la salud. Carrera de ingeniería en Alimentos. Programa de titulación. Tesis. Obtenido de

[http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11461/1/INGA%20ZAMBRA
NO%20LUIS%20FERNANDO.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11461/1/INGA%20ZAMBRA%20LUIS%20FERNANDO.pdf)

V. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del 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: CARDENAS TIPAZ JENIFFER TATIANA

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401923420

NIVEL/PARALELO:

PERIODO ACADÉMICO: Nov 2020 - Marzo 2021

TEMA DE
INVESTIGACIÓN:

"Análisis físicoquímico y sensorial de un queso fresco obtenido de leche de vaca y maíz suave dentado (Zea mays amyloacea)"

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

PRESIDENTE: PHD DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ FRANCISCO JAVIER

LECTOR: MSC. YAMBAY VALLEJO WILMAN JENNY

ASESOR: Mg.Sc. CUADRADO BARRETO GERALDO ARIOLFO

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:** 0

FECHA: Lunes 30 de noviembre 2020

HORA: 15H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 4,90

2) Trabajo escrito 2,50

Nota final de PRE DEFENSA 7,40

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

Art. 24.- De los estudiantes que aprueben 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

Lunes 30 de noviembre 2020



PHD DOMÍNGUEZ RODRÍGUEZ FRANCISCO JAVIER

PRESIDENTE



GERALDO ARIOLFO
CUADRADO BARRETO

Mg.Sc. CUADRADO BARRETO GERALDO ARIOLFO

TUTOR



YAMBAY VALLEJO WILMAN
JENNY

MSC. YAMBAY VALLEJO WILMAN JENNY

LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Jeniffer Tatiana Cárdenas Tipaz		DATE: 7 de diciembre de 2020		
TOPIC: "Análisis fisicoquímico y sensorial de un queso fresco obtenido de leche de vaca y maíz suave dentado (<i>Zea mays amylacea</i>)"				
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	Lot 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: Jeniffer Tatiana Cárdenas Tipaz

Fecha de recepción del abstract: 7 de diciembre de 2020

Fecha de entrega del informe: 7 de diciembre 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



EDISON PEÑAFIEL ARCOS
PEÑAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

2	3	4	3	3
2	3	4	3	3
2	3	4	3	3
2	3	4	3	3
2	3	4	3	4
2	3	4	3	4
2	3	4	3	4
2	3	5	3	4
2	3	5	3	4
2	3	5	3	4
2	4	5	3	4
2	4	5	3	4
2	4	5	4	4
2	4	5	5	5
2	4	5	5	5
2	5	5	5	5
2	5	5	5	5
2	5	5	5	5
3	1	1	1	1
3	1	1	1	1
3	1	1	1	1
3	1	1	1	1
3	1	1	1	1
3	1	2	1	1
3	1	2	1	1
3	1	2	1	1
3	1	2	1	1
3	1	2	1	1
3	1	2	1	1
3	1	2	1	1
3	1	2	1	1
3	2	2	1	1
3	2	2	1	1
3	2	2	1	1
3	2	2	1	1
3	2	2	1	2
3	2	2	1	2
3	2	3	1	2
3	2	3	1	2
3	2	3	1	2
3	2	3	1	2
3	3	3	1	2
3	3	3	1	2
3	3	3	1	2
3	3	3	2	2

3	3	3	2	2
3	3	3	2	3
3	3	4	2	3
3	3	4	2	3
3	3	4	2	3
3	3	4	2	3
3	3	4	2	3
3	3	4	2	3
3	3	4	2	3
3	3	4	2	3
3	3	4	2	4
3	3	4	2	4
3	4	4	2	4
3	4	4	3	4
3	4	4	3	4
3	4	4	3	4
3	4	5	3	4
3	4	5	3	4
3	4	5	3	5
3	4	5	3	5
3	4	5	3	5
3	4	5	3	5

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

“Análisis fisicoquímico y sensorial de un queso fresco obtenido a base de leche de vaca y maíz suave (*Zea mays Amylacea*)”

N° de catador:

Edad:

Fecha:

Género:

Instrucciones:

1. Frente a usted hay 3 muestras de queso. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha.
2. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el respectivo atributo de cada muestra.
3. Ordénelas según su preferencia para cada atributo sensorial, considerando el puntaje/ categoría, luego escriba el número correspondiente en la línea de código de la muestra.

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta mucho
5	Me gusta extremadamente

CÓDIGO	Clasificación para cada atributo sensorial			
	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
1357				
2468				
1436				

¡Gracias por su colaboración !

Anexo 5: Evidencias fotográficas de la investigación



Figura 2. Recepción de la materia prima (Maíz suave)



Figura 3. Análisis de la leche de vaca en el equipo Ecomilk



Figura 4. Análisis de la leche de maíz suave en el equipo Ecomilk



Figura 5. Pasteurización a baño María de la mezcla de leches.



Figura 6. Cuajado de la leche.



Figura 7. Moldeado de la cuajada.



Figura 8. Productos terminados.

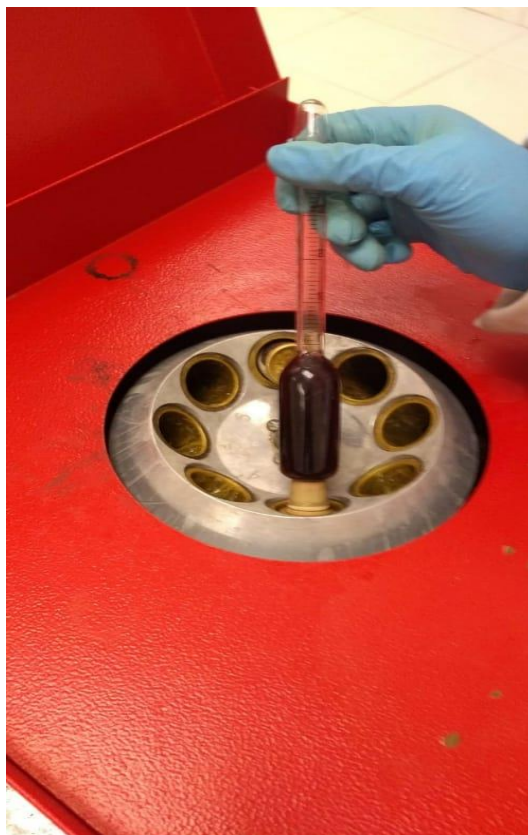


Figura 9. Extracción de grasa



Figura 10. Obtención de proteína.



Figura 11. Extracción de humedad.



Figura 12. Desecador con muestras de ceniza.



Figura 13. Medición de PH



Figura 14. Uso del autoclave para la esterilización del material de microbiología.



Figura 15. Esterilización del equipo antes de la siembra microbiológica.



Figura 16. Siembra de placas.



Figura 17. Contabilización de colonias.

Anexo 6: Norma NTE INEN 1528:2012



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1528:2012
Primera revisión

NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS. REQUISITOS.

Primera Edición

GENERAL STANDARD FOR UNRIPENED FRESH CHEESE. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, queso fresco no madurado, requisitos.
AL 03.01-430
CDU-637.352
CIIU- 3112
ICS- 67.100.30

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p>NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS. REQUISITOS</p>	<p>NTE INEN 1528:2012 Primera revisión 2012-03</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 La presente Norma establece los requisitos para el queso fresco no madurado, incluido el queso fresco, destinado al consumo directo o a posterior elaboración.</p> <p>1.2 En caso que exista norma específica para una variedad de queso fresco, en particular se considerará esta.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>2.1.1 Queso. Se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante:</p> <p>a) Coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, crema, crema de suero o leche, de mantequilla o de cualquier combinación de estos ingredientes, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una concentración de proteína láctea (especialmente la porción de caseína) y que por consiguiente, el contenido de proteína del queso deberá ser evidentemente más alto que el de la mezcla de los ingredientes lácteos ya mencionados en base a la cual se elaboró el queso; y/o</p> <p>b) Técnicas de elaboración que comportan la coagulación de la proteína de la leche y/o de productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el apartado a).</p> <p>2.1.1.1 Queso madurado. Se entiende por queso sometido a maduración el queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que debe mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos del queso en cuestión.</p> <p>2.1.1.2 Queso madurado por mohos. Se entiende por queso madurado por mohos un queso curado en el que la maduración se ha producido principalmente como consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso.</p> <p>2.1.1.3 Queso no madurado. Se entiende por queso no madurado el queso que está listo para el consumo poco después de su fabricación.</p> <p>2.1.2 Queso fresco. Es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácteos. También se designa como queso blanco.</p> <p>2.1.3 Queso condimentado. Es el queso al cual se han agregado condimentos y/o saborizantes naturales o artificiales autorizados.</p> <p>2.1.4 Queso cottage. Es el queso no madurado, escaldado o no, de alta humedad, de textura blanda o suave, granular o cremosa, preparado con leche descremada, coagulada con enzimas y/o cultivos lácteos, cuyo contenido de grasa láctea es inferior a 2% (m/m).</p> <p>2.1.5 Queso cottage crema. Es el queso cottage al que se le ha agregado crema, de manera que su contenido de grasa láctea es igual o mayor de 4% (m/m).</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, queso fresco no madurado, quesillos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3969 - Bulevar Moreno EB-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

2.1.6 Queso quark (quarg). Es el queso no madurado ni escaldado, alto en humedad, de textura blanda o suave, preparado con leche descremada y concentrada, cuajada con enzimas y/o cultivos lácteos y separados mecánicamente del suero, cuyo contenido de grasa láctea es variable, dependiendo si se agrega crema o no durante su elaboración.

2.1.7 Queso ricotta. Es el queso de proteínas de suero no madurado, escaldado, alto en humedad, de textura granular blanda o suave, preparado con suero de leche o suero de queso con leche, cuajada por la acción del calor y la adición de cultivos lácteos y ácidos orgánicos.

2.1.8 Queso crema. Es el queso no madurado ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada, preparado solamente con crema o mezclada con leche, cuajada con cultivos lácteos y opcionales se permite el uso de enzimas adicionales en los cultivos lácteos.

2.1.9 Queso de capas. Es el queso moldeado de textura relativamente firme, no granular, levemente elástica preparado con leche entera, cuajada con enzimas y/o ácidos orgánicos generalmente sin cultivos lácteos.

2.1.10 Queso duro. Es el queso no madurado, escaldado o no, prensado, de textura dura desmenuzable, preparado con leche entera, semidescremada o descremada, cuajada con cultivos lácteos y enzimas, cuyo contenido de grasa es variable dependiendo de la leche empleada en su elaboración y tiene un contenido relativamente bajo de humedad.

2.1.11 Queso mozzarella. Es el queso no madurado, escaldado, moldeado, de textura suave elástica (pasta filamentos), cuya cuajada puede o no ser blanqueada y estirada, preparado de leche entera, cuajada con cultivos lácteos, enzimas y/o ácidos orgánicos o inorgánicos.

2.1.12 Quesillo criollo. Es el queso no madurado, escaldado, alto en humedad con textura blanda suave y elástica fabricado con leche, acidificada con ácido láctico, cuajado generalmente con cuajo líquido.

2.1.13 Queso criollo o queso de comida. Es el queso no madurado, preparado con leche, adicionado de cuajo y de textura homogénea, con desuerado natural.

2.1.14 Queso requesón. Es el producto obtenido por la concentración de suero y el moldeo del suero concentrado, con o sin la adición de leche y grasa de leche, cuyo contenido de grasa es variable.

2.1.15 Queso Descremado. Es el queso no madurado, con un contenido relativamente bajo en grasa de textura homogénea preparado con leche descremada.

2.1.16 Queso Cuartirolo. Es un queso fresco tradicional, de corteza lisa y suave con aroma y sabor característico

2.1.17 Queso de Hoja. Es el queso no madurado obtenido a partir de queso criollo acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de Ecuador no patógenas; sometido a calentamiento previo al hilado, la característica es su envoltura en hoja de achira.

2.1.18 Queso Manaba. Es el queso no madurado obtenido a partir de leche, acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de la zona manabita, salado con sal en grano y colocado en moldes sin fondo para su prensado.

2.1.19 Queso amasado Lojaño. Es el queso no madurado elaborado a partir de queso criollo salado y acidificado naturalmente, secado, molido y nuevamente prensado; la característica es su envoltura en hoja de achira.

2.1.20 Queso amasado Carchense. Es el queso no madurado obtenido de cuajada no cortada, de acidificación natural, molido, amasado, moldeado en moldes perforados y espolvoreado sal de consumo humano; desmenuzado manualmente, moldeado y prensado.

2.1.21 Queso Andino fresco. Es un queso no madurado, el cuerpo presenta un color que varía de blanco a crema y tiene una textura blanda (al presionarse con el dedo pulgar) que se puede cortar.

(Continúa)

3. CLASIFICACIÓN

3.1 De acuerdo a su composición y características físicas el producto, se clasifica en:

3.1.1 Según el contenido de humedad,

- a) Duro
- b) Semiduro
- c) Semiblando
- d) Blando

3.1.2 Según el contenido de grasa láctea,

- a) Rico en grasa
- b) Entero ó Graso
- c) Semidescremado ó bajo en grasa
- d) Descremado ó Magro

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

4.1 La leche utilizada para la fabricación del queso fresco, debe cumplir con los requisitos de la Norma NTE INEN 10, y su procesamiento se realizará de acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

4.2 Los límites máximos de plaguicidas no deben superar los establecidos en el Codex Alimentarius CAC/MLR 1 en su última edición.

4.3 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 Para la elaboración de los quesos frescos no madurados, se pueden emplear las siguientes materias primas e ingredientes autorizados, los cuales deben cumplir con las demás normas relacionadas o en su ausencia, con las normas del Codex Alimentarius:

5.1.1.1 Leche y/o productos obtenidos de la leche.

5.1.1.2 Ingredientes tales como:

- a) Cultivos de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico y/o aromas y cultivos de otros microorganismos inocuos;
- b) Cuajo u otras enzimas coagulantes inocuas e idóneas;
- c) Cloruro de sodio;
- d) Vinagre;

(Continúa)

5.1.2 Los quesos frescos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

Tipo o clase	Humedad % max NTE INEN 63	Contenido de grasa en extracto seco, % m/m Mínimo NTE INEN 64
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-
Rico en grasa	-	60
Entero ó graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado ó magro	-	0.1

5.1.3 *Requisitos microbiológicos.* Al análisis microbiológico correspondiente, los quesos frescos no madurados deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

5.1.3.1 Los quesos frescos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Enterobacteriaceas, UFC/g	5	2×10^2	10^2	1	NTE INEN 1528-13
Escherichia coli, UFC/g	5	<10	10	1	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus UFC/g	5	10	10^2	1	NTE INEN 1528-14
Listeria monocytogenes /25 g	5	ausencia	-		ISO 11290-1
Salmonella en 25g	5	AUSENCIA	-	0	NTE INEN 1528-15

Donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

5.1.4 *Aditivos.* Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2074 y además:

- a) Gelatina y almidones modificados (estas sustancias pueden utilizarse con los mismos fines que los estabilizadores, a condición de que se añadan únicamente en las cantidades funcionalmente necesarias)
- b) Harinas y almidones de arroz, maíz y papa (estas sustancias pueden utilizarse con los mismos fines que los antiaglutinantes para el tratamiento de la superficie de productos cortados, rebanados y desmenuzados únicamente, a condición de que se añadan únicamente en las cantidades funcionalmente necesarias)

5.1.5 *Contaminantes.* El límite máximo permitido debe ser el que establece el Codex alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995, en su última edición

(Continúa)

5.2 Requisitos complementarios

5.2.1 Los quesos frescos no madurados deben mantenerse en cadena de frío durante el almacenamiento, distribución y comercialización a una temperatura de $4^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y su transporte debe ser realizado en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto.

5.2.2 Las unidades de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

6.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

6.2 Aceptación o rechazo

6.2.1 Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 Los quesos frescos no madurados deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

7.2 Los quesos frescos no madurados deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

7.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

8. ROTULADO

8.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

8.2 **Designación.** El queso se designa por su nombre, seguido de la indicación del contenido de humedad, contenido de grasa láctea en extracto seco y características del proceso. Adicionalmente puede designarse por un nombre regional reconocido o por un nombre comercial específico.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 10	<i>Leche pasteurizada. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 63	<i>Quesos. Determinación del contenido de humedad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 64	<i>Quesos. Determinación del contenido de grasas</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 65	<i>Quesos. Ensayo de la fosfatasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-13	<i>Control microbiológico de los alimentos. Enterobacteriaceae. Recuento en placa por siembra en profundidad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14	<i>Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
<i>Ley 2007-78</i>	<i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i>
<i>Codex Alimentarius CAC/MRL 1</i>	<i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos.</i>
<i>Codex Alimentarius CAC/MRL 2</i>	<i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i>
<i>Codex Stan 193-1995</i>	<i>Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y plenos</i>
Decreto Ejecutivo 3253	<i>Reglamento de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados</i>
AOAC 991.14	<i>Coliform and Escherichia coli Counts in foods Dry Rehydratable Film Methods.</i>
ISO 11290-1	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of Listeria monocytogenes – Part 2: Enumeration method</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Codex Stan 221-2001 Norma de grupo del Codex para el queso no madurado, incluido el queso fresco Adoptado 2001. Enmienda 2008. Revisión 2010

Codex Stan 283-1978 Norma general del Codex para el queso Adoptado en 1973. Revisión 1999. Enmienda 2006, 2008. Revisión 2010

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Norma de quesos frescos no madurados. NTON 03 022-99. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. 28 abril 1999.

Reglamento Sanitario de los Alimentos DTO N° 977/96 . República de Chile. Pags. 73. Actualizado a 2010

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS NO MADURADOS. REQUISITOS **Código:** AL 03.01-420
NTE INEN 1528

Primera revisión

<p>ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:</p>	<p>REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo: 1987-07-09 Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIA por Acuerdo No. 531 de 1987-08-03 publicado en el Registro Oficial No. 755 de 1987-08-24 Fecha de iniciación del estudio: 2011-01</p>
---	--

Fecha de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS

Fecha de iniciación: 2011-02-09 Fecha de aprobación: 2011-08-03

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMIEN:

- Dx. Rafael Vivasco (Presidente)
- Dña. Tatiana Rodríguez
- Dña. Mónica Sosa
- Dx. Christian Muñoz
- Ing. Ernesto Trumbado
- Dx. Galo Ibarra
- Ing. Tatiana Rosendo
- Ing. Alberto Nieto
- Dña. Jenny Yambay
- Ing. Fernando Flórez
- Ing. Daniel Torres
- Ing. Jorge Chávez
- Ing. Linda Nishar
- Dr. Rodrigo Gómez de la Torre
- Dña. Juliana Chacó
- Dx. Marlon Revilla
- Ing. Leonardo Bello
- Dx. Antonio Carrasco
- Ing. Leonardo Ramírez
- Dña. Tatiana Gallegos
- Ing. Pablo Sumbala
- Ing. Rocio Contreras
- Dx. Alfonso Álvarez
- Ing. Franklin Hernández
- Ing. Galo Sumbal
- Dña. Mónica Quintana
- Dx. Alexander Salazar
- Dx. Rodrigo Durán
- Ing. César Guzmán
- Dx. David Villegas
- Dña. Kater Viquez
- Ing. Nicolás Bustos
- Dña. Julia Delgado
- Dx. Orlando Cobi
- Dña. Ana María Hidalgo
- Dx. Renato Torres
- Ing. Taki Palacios
- Ing. Guillermo Gómez
- Dr. Lucas Páez
- Ing. Julio Vera
- Dx. Yviana Aedo
- Ing. Pablo Herrera
- Dx. Hernán Carlin
- Dx. Hernán Roldán
- Ing. Diego Escobedo
- Ing. Marco Cavallón
- Dña. María Guzmán Rumbó
- Dña. Rocío Cobos
- Ing. María E. Delgado (Secretaría Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

- CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
- INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Guayaquil
- INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
- PIZZER
- EL BALNERIO
- PASTURIZADORA QUITO
- REVRANPAC
- CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
- INDUSTRIA LÁCTEA CARCER S.A.
- PROLAC
- ALACEP
- MIPRO
- PARMALAT
- PRODUCTORES DE LECHE
- INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.
- PASTURIZADORA QUITO
- AND SIERRA NEVADA
- JCA FOOD SAFETY
- SFG MEXICAN
- MINISTERIO DE SALUD – SISTEMA ALIMENTOS
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
- ALPINA ECUADOR S.A.
- UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
- DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD DE PICHINCHA
- REVRANPAC – LACTEOS
- REVRANPAC
- ASAMBLEA NACIONAL
- MIPRO
- NESTLÉ ECUADOR
- UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA – ECOLAC
- ALPINA ECUADOR
- ALIMEC S.A.
- LABORATORIO ONP – UCE
- MIPRO – DIRECCIÓN CONSUMIDOR
- MIPRO – DIRECCIÓN CONSUMIDOR
- AROGAN
- W-FU – CORONA
- NESTLÉ – EPA
- DÉSCALZ
- PARMALAT
- PARMALAT
- SECRETARÍA DE SALUD – MUNICIPIO, Quito
- DEL CAMPO CIA. LTDA
- DEL CAMPO CIA. LTDA
- DEL CAMPO CIA. LTDA
- INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.
- QUIMÓN CIA. LTDA.
- INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 1528:2012 (Primera Revisión), reemplaza a la NTE INEN 1528:1987

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como Obligatoria
 Registro Oficial No. 652 de 2012-03-02

Por Resolución No. 11 379 de 2011-12-26