



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

TEMA:

**Desarrollo de queso crema untable a partir de la mezcla de
leche de vaca y leche de cabra.**

AUTORA:

Sarmiento Peralta Karelis Deanen

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniera Agroindustrial**

TUTORA

Ing. Bella Crespo Moncada, M. Sc.

**Guayaquil, Ecuador
22 de septiembre del 2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Trabajo de Integración Curricular fue realizado en su totalidad por **Sarmiento Peralta Karelis Sarmiento**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial**.

TUTORA

f. _____
Ing. Bella Crespo Moncada, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Ing. Franco Rodríguez, John Eloy Ph. D.

Guayaquil, a los 22 del mes de septiembre del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Sarmiento Peralta Karelis Deanen**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, **Desarrollo de queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Integración Curricular referido.

Guayaquil, a los 22 del mes de septiembre del año 2022

LA AUTORA

f. _____

Sarmiento Peralta Karelis Deanen



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Sarmiento Peralta Karelis Deanen**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular, **Desarrollo de queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 22 del mes de septiembre del año 2022

LA AUTORA:

f. _____

Sarmiento Peralta Karelis Deanen



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Desarrollo de queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra** presentado por el estudiante **Sarmiento Peralta Karelis Deanen**, de la carrera de **Agroindustria**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

Document Information	
Analyzed document	Tesis Karelis Sarmiento urkund.docx (D144478489)
Submitted	2022-09-20 23:25:00
Submitted by	
Submitter email	Kare_sarmiento@hotmail.com
Similarity	0%
Analysis address	noelia.caicedo.ucsg@analysis.orkund.com

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2022

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

Primero le agradezco a Dios por brindarme salud para poder cumplir una meta más en mi vida. A mi mamá por apoyarme y ser mi pilar fundamental en mi vida, dándome los mejores consejos y educación, ya que sin su ayuda no hubiera podido seguir adelante.

A mi hermoso ángel tía Ruth que a pesar de no estar conmigo en la última etapa de mi vida universitaria, estuvo presente en todo momento de mi vida y sus palabras de apoyo, amor y consejos quedaron en mi corazón plasmado para siempre. A mi hermana y toda mi familia que estuvieron siempre para mí dándome las mejores palabras de apoyo y los mejores momentos de alegría.

A mis mejores amigos de vida: Gabriel Calderón, Madeleine Morán, Adrián Briseño quienes me vieron crecer en mi vida universitaria y creyeron en mí desde el primer momento y nunca me dejaron sola dándome su amor y apoyo.

A los amigos que la universidad me dio: Romina Diaz, Edison Cornejo, Jocelyne Vivanco, Janeth Alcívar, Alejandro Rosado, Adela Sotelo quienes me vieron llorar por estrés y me supieron consolar, me llevo los mejores recuerdos y momentos vividos fuera y dentro de la universidad.

A todos los docentes que supieron brindar sus conocimientos, y ser una guía para el desarrollo de todos los trabajos universitarios, al Ing. Alfonso Kuffó que desde la primera clase del preuniversitario se supo ganar todo mi cariño y respeto.

A mi tutora Ing. Bella Crespo Moncada, que me guió en todo el proceso del Trabajo de Integración Curricular, entre momentos de risas, estrés y enojos se logró cumplir el objetivo.

DEDICATORIA

Estos días y meses de lágrimas y esfuerzos que representa este proyecto se los dedico a mi tía Ruth que desde el cielo me cuida y se alegra por mí.

A mi mamá y hermana por siempre acompañarme y brindarme su apoyo incondicional. A mi abuelito, tía Ana y toda mi familia que entre risas y muchas palabras de aliento pude llegar hasta donde estoy hoy.

A mis mejores amigos Gabriel, Romina y Madeleine que nunca me dejaron sola durante todo este proceso.

Por último, a mi tutora Ing. Bella Crespo que compartiendo todos sus conocimientos me ayudó a lograr este Trabajo de Integración Curricular.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy Ph. D.
DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
COORDINADOR DEL ÁREA

f. _____

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

CALIFICACIÓN

Ing. Bella Crespo Moncada, M. Sc.
TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCION	2
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general.	3
1.1.2 Objetivos específicos.	3
1.2 Formulación del problema.....	4
1.3 Preguntas de investigación.....	4
1.4 Hipótesis.....	4
2 MARCO TEÓRICO	5
2.1 Generalidades	5
2.2 Generalidades de la leche caprina	6
2.3 Leche de cabra	7
2.4 Composición química de la leche de cabra.....	8
2.4.1 Agua.	9
2.4.2 Carbohidratos.	9
2.4.3 Grasa.	10
2.4.4 Minerales.	10
2.5 Leche vaca.....	11
2.6 Composición general de la leche de vaca.....	11
2.6.1 Agua.	12
2.6.2 Carbohidratos.	12
2.6.3 Grasa.	13
2.6.4 Minerales.	13
2.7 Calidad de la leche.....	14

2.8	Clasificación de quesos en Ecuador	15
2.9	Generalidades del queso crema	15
2.9.1	Valor nutricional del queso crema.....	16
2.9.2	Beneficios e importancia del queso crema.....	16
2.9.3	Requisitos físicos y químicos del queso crema.....	17
2.9.4	Límite máximo de contaminantes.....	18
2.9.5	Requisitos microbiológicos del queso crema.....	19
2.10	Características físicas del queso crema.....	20
2.10.1	Grasa.....	20
2.10.2	pH del queso crema.....	20
2.10.3	Proteína del queso crema.....	20
2.10.4	Acidez del queso crema.....	21
2.10.5	Características químicas del queso.....	21
2.11	Características organolépticas del queso crema.....	22
2.11.1	Color.....	22
2.11.2	Olor.....	22
2.11.3	Textura.....	22
2.11.4	Sabor.....	22
2.11.5	Temperatura.....	23
2.12	Norma INEN para queso crema.....	23
2.13	Elaboración de queso crema	23
2.14	QDA.....	24
2.15	Índice de Costo/beneficio	25
3	MARCO METODOLÓGICO	26
3.1	Localización del proyecto.....	26
3.1.1	Condiciones climáticas.....	26

3.2	Tipo de investigación.....	27
3.3	Materiales y equipos	27
3.3.1	Materiales.....	27
3.3.2	Equipos.....	27
3.3.3	Insumos.....	27
3.3.4	Materia prima.	28
3.3.5	Reactivos.....	28
3.4	Variables evaluadas	28
3.4.1	Variables cuantitativas para el queso crema untable.	28
3.4.2	Variables cualitativas para el queso crema.	28
3.4.3	Análisis microbiológicos.	29
3.5	Análisis sensorial.....	29
3.6	Caracterización de la materia prima	30
3.6.1	Análisis sensoriales.....	30
3.6.2	Análisis físicos y químicos de la leche vaca y cabra.....	30
3.7	Elaboración de queso crema untable.....	31
3.7.1	Proceso para la obtención del queso crema untable.....	31
3.8	Variables físicas, químicas y microbiológicas del queso crema a evaluar	34
3.8.1	Análisis sensoriales.....	34
3.8.2	Análisis físicos y químicos del queso crema.....	35
3.8.3	<i>Análisis microbiológico.</i>	39
3.9	Diseño experimental	39
3.9.1	Factores estudiados.....	39
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1	Caracterización de la materia prima.....	45

4.2	Diseño de formulaciones del queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra.....	46
4.3	Determinación del queso crema con mayor proteína.....	47
4.4	Determinación del queso crema con mayor aceptación sensorial	47
4.4.1	Determinación de la textura y untabilidad del queso crema (reológicas).....	48
4.5	Rendimiento	50
4.6	Caracterización física y química del queso crema	50
4.7	Caracterización microbiológica del queso crema untable	51
4.8	Análisis de varianza en parámetros sensoriales.....	52
4.8.1	Análisis de varianza sabor del queso crema.....	52
4.8.2	Análisis de varianza del color del queso crema.....	55
4.8.3	Análisis de varianza del olor del queso crema	57
4.8.4	Análisis de varianza de la apariencia del queso crema.....	59
4.9	Costo-beneficio	61
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1	Conclusiones	64
5.2	Recomendaciones	64
6	REFERENCIAS	66
7	Anexos.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables físicas y químicas de la leche de cabra.	7
Tabla 2. Información nutricional de leche de cabra (por cada 100 gramos) ..	8
Tabla 3. Contenido de minerales en la leche de cabra (cantidad en 100 gramos)	10
Tabla 4. Composición general de la leche (por cada 100 gramos).....	11
Tabla 5. Contenido de minerales en la leche de vaca (cantidad en 100 g) .	13
Tabla 6. Tabla nutricional del queso crema (por cada 100 g).....	16
Tabla 7. Los quesos frescos no madurados, de acuerdo con las normas ecuatorianas.....	18
Tabla 8. Límites máximos para contaminantes.	19
Tabla 9. Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados ...	19
Tabla 10. Análisis químicos del queso crema	21
Tabla 11. Análisis sensorial para el queso crema.	29
Tabla 12. Escala de likert para la prueba sensorial	30
Tabla 13. Parámetros para evaluación sensorial.....	34
Tabla 14. Materiales utilizados en análisis de ph	35
Tabla 15. Materiales utilizados en análisis de acidez	36
Tabla 16. Materiales utilizados en el análisis de cenizas	37
Tabla 17. Materiales utilizados en análisis de humedad	38
Tabla 18. Máximos y mínimos en porcentajes de leche de cabra y leche de vaca.....	39
Tabla 19. Tratamientos para el queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra	40
Tabla 20. Análisis físicos y químicos de la leche de vaca y leche de cabra	45
Tabla 21. Porcentaje de grasa y proteína.....	47

Tabla 22. Promedios generados por tratamientos.....	48
Tabla 23. Promedios de untabilidad y textura.....	49
Tabla 24. Análisis físicos y químicos del queso crema.....	50
Tabla 25. Análisis de grasa y proteína	51
Tabla 26. Análisis microbiológicos del queso crema 25 % cabra y 75 %vaca	52
Tabla 27. Anova del sabor del queso crema	52
Tabla 28. Coeficiente estimado de la leche de vaca y leche de cabra	54
Tabla 29. Anova del color del queso crema	55
Tabla 30. Coeficiente estimado de la leche de vaca y leche de cabra	56
Tabla 31. Anova del olor del queso crema	57
Tabla 32. Coeficiente estimado de la leche de vaca y leche de cabra	58
Tabla 33. Anova de la apariencia del queso crema.....	59
Tabla 34. Coeficiente estimado de la leche de vaca y leche de cabra	60
Tabla 35. Costo de materia prima	61
Tabla 36. Costo de insumos utilizados en el queso crema.....	61
Tabla 37. Costo de insumos directos e indirectos	62
Tabla 38. Índice de beneficio/costo	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de flujo del queso crema bajo en grasa	24
Gráfico 2. Localización referencial de la ucsg	26
Gráfico 3. diagrama de flujo del proceso del queso crema	31
Gráfico 4. Perfil sensorial de los tratamientos evaluados por los panelistas.	48
Gráfico 5. Determinación de untabilidad y textura.	50
Gráfico 6. Q-q plot del sabor.....	54
Gráfico 7. Q-q plot del color	56
Gráfico 8. Q-q plot del olor	58
Gráfico 9. Q-q plot de la apariencia.	60

RESUMEN

El queso crema se obtiene por coagulación de la leche, naturalmente bajo la acción del cuajo. El coágulo se separa del suero (que incluyen las sustancias solubles) y forma el queso, tras el desuero y la maduración. La leche de cabra tiene un porcentaje de grasa menor que de la leche de vaca, pero con un valor nutricional similar a esta, por ese motivo se buscó una manera de incluirla en la dieta de los consumidores. Para la presente investigación se elaboraron 5 combinaciones de queso crema utilizando leche de cabra y leche de vaca mediante el uso del software *Design Expert* versión 6, diferenciándose entre sí por el porcentaje de leche vaca y leche de cabra en cada combinación. Se realizaron análisis de proteína y grasa a los 5 tratamientos de queso crema untado para obtener los de mayor porcentaje. Se realizó una evaluación sensorial a 10 panelistas de la Carrera de Nutrición de la UCSG y se determinó que el tratamiento 5 (25 % leche de cabra y 75 % de vaca) fue el más aceptado en el atributo de sabor.

Palabras clave: queso, cabra, vaca, análisis, grasa, proteína.

ABSTRACT

Cream cheese is obtained by coagulating milk, naturally under the action of rennet. The coagulum separates from the whey (including soluble substances) and forms the cheese, after draining and ripening. Goat's milk has a lower percentage of fat than cow's milk, but with a nutritional value like it, for this reason a way was sought to include it in the diet of consumers. For the present investigation, 5 combinations of cream cheese were made using goat's milk and cow's milk using the Design Expert version 6 software, differing from each other by the percentage of cow's milk and goat's milk in each combination. Protein and fat analyze were performed at the 5 spreadable cream cheese treatments to obtain those with the highest percentage. A sensory evaluation was carried out on 10 panelists from the UCSG Nutrition Course, and it was determined that treatment 5 (25% goat's milk and 75% cow's milk) was the most accepted in terms of taste.

Keywords: cheese, goat, cow, analysis, fat, protein

1 INTRODUCCION

La denominación “queso crema (queso de nata)” es un queso blando, untable, no madurado y sin corteza de conformidad con la Norma para el Queso No Madurado Integrado el Queso Fresco (Codex Stan 221-2001) y la Norma establecida para el Queso (CODEX STAN 283-1978). El queso muestra una coloración que va de casi blanco a amarillo claro. Su textura es suave o sutilmente escamosa y sin orificios y el queso se puede untar y mezclar de forma fácil con otros alimentos (CODEX, 2013).

En Ecuador, la cantidad de empresas dedicadas a la elaboración de queso crema, es mínima, comparada a las que ofrecen queso fresco, ya que en el país ocho de cada diez ecuatorianos dicen que prefieren comprar queso fresco, le sigue en preferencia el mozzarella, queso crema, maduro, semi maduro (Mendoza, 2017).

En la publicación de la “Revista lasallista de investigación” sobre las propiedades sensoriales y texturales del queso crema se menciona que “El queso crema es un producto que tiene buena aceptación, pero con un aporte calórico alto, lo que hace que muchas personas con trastornos metabólicos o que desean cuidar su figura deban suprimirlo de la dieta normal” (Valencia et al., P21, 2007).

La leche de cabra es poco consumida entre la población por su olor y sabor fuerte, por lo que se buscó una manera de emplear la leche de cabra en la dieta nutricional de los ecuatorianos elaborando un queso crema tratando de ocultar el sabor y olor fuerte de la leche de cabra esto se logró mezclando un porcentaje de leche de vaca y leche de cabra para crear un queso crema.

La leche de cabra ha sido un componente esencial de la "dieta mediterránea" en sus orígenes, especialmente mediante su transformación en queso. La demanda de leche de cabra ha aumentado debido prácticamente a la respuesta de consumo por el aumento de la población y por particular interés en las naciones desarrolladas hacia los productos de la leche de cabra,

en especial quesos y yogurt, debido a que dichos productos tienen la posibilidad de ser consumidos por grupos de individuos que muestran intolerancia a los lácteos de procedencia bovino. Por su estructura, la leche de cabra está vinculada con ciertos beneficios nutrimentales en niños, así como en el desarrollo de alimentos funcionales y productos derivados con propiedades sensoriales demandadas por consumidores. Este alimento y sus derivados son también una elección para dinamizar las economías regionales (Bidot Fernandez, 2017).

Es por esto por lo que se planteó este proyecto con un objetivo de desarrollar un queso crema poco común como es el queso crema a partir de la mezcla de leche de cabra y leche vaca aplicando las normativas establecidas con NTE INEN 2827 para quesos no madurados.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Desarrollar queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar física y químicamente la materia prima.
- Establecer la metodología para la obtención del queso crema untable a partir de la mezcla de leche vaca y leche de cabra.
- Elaborar un queso crema que cumpla con la norma NTE INEN 2827.
- Establecer la combinación adecuada de queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra.
- Determinar las características físicas, sensoriales y microbiológicas del queso crema untable.
- Establecer costo/ beneficio del producto terminado.

1.2 Formulación del problema

¿Es posible desarrollar un queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche cabra?

1.3 Preguntas de investigación

¿Cómo influyen las propiedades físicas, químicas y organolépticas de la materia prima en el queso crema untable?

¿Será rentable el desarrollo del queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra?

1.4 Hipótesis

El uso de leche de vaca y cabra permitirá la obtención de queso crema que cumpla con los parámetros de calidad.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades

Se puede establecer como queso a diferentes grupos alimenticios de lácteos que se producen en todo el mundo, pueden tener diversidad de sabores, formas y texturas. Se puede definir que se comenzó la producción de queso en Mesopotamia, aproximadamente hace uno 800 años durante la “Revolución Agrícola” periodo que se caracterizó por la domesticación de plantas y animales como fuente de alimento (García Gámez, 2019).

En la época griega el queso tuvo mayor importancia y pasó de ser una fuente de supervivencia a ser más comercializado, los romanos conocieron el la fabricacion de los mismos, debido a que los condimentaban con especias (Lorenzo, 2006).

La industria láctea formal ecuatoriana procesa alrededor de 2 662 560 litros diarios, de los cuales se distribuyen en diferentes procesos lácteos; el 31 % se destina a la elaboración de quesos, el 27 % representa la leche en funda, el 20 % leche en cartón, 11 % leche en polvo, 10 % yogurt, y finalmente el 1 % para otros productos lácteos. Actualmente, en Ecuador se ha estado experimentando un crecimiento entre el 25 % y el 30 % anual en el consumo de leche y sus derivados. La falta de innovación de nuevos productos lácteos en el medio hace que la población en general consuma un queso de un solo sabor, debido a la falta de información, sobre todo la costumbre de las personas (Jimbo Santellan, 2022).

La industria láctea nacional, se ha desarrollado exclusivamente con las producciones de leche de vaca (producción nacional e importada), no ha diversificado las fuentes de materia prima provenientes de otras especies animales con potencial para la producción, como lo podría ser la leche caprina, que posee atributos tanto nutricionales como industriales que la hacen susceptible de ser utilizada con estos fines (García Hernández, 2012).

La agroindustria de la elaboración de queso en México, en concreto la del tipo artesanal, tiene una gran importancia por componer una fuente de

trabajo rural para varios agentes que favorecen en la cadena agroalimentaria, con productos típicos, originales con calidad sensorial. Ejemplo de eso, es el Queso Crema de Chiapas (QCC), producto artesanal y típico procedente de un proceso histórico que da soporte a familias chiapanecas, que, por medio del tiempo, su proceso de producción y la manera de crear ha mejorado, concentrando durante la cadena diferentes creaciones, pudiendo establecer al QCC de forma exitosa y competitiva (Espejel et al., 2018).

El Queso Crema de Chiapas es un queso genuino mexicano, el cual pertenece al grupo de quesos de pasta blanda, fresca y prensada. Se elabora con leche de vaca procedente de ganado de doble propósito, cruda o bronca, entera o parcialmente descremada (Lozano y Villegas de Gante, 2016).

2.2 Generalidades de la leche caprina

La leche de cabra como sustituto de la tradicional leche de vaca ha comenzado a merecer la atención de gobiernos y entidades privadas. El interés radica en la potencialidad que tienen estos productos, ya que por un lado pueden ser consumidos por grupos que presentan intolerancia a los lácteos de origen bovino y por otro se presenta como una actividad dinamizadora de las economías regionales (Oliszewski et al., 2002).

Comparada con la de las vacas lecheras, la curva de lactación de las cabras es más plana, con picos menos prominentes y una mayor persistencia. Algunas veces, la curva de lactancia puede tener dos picos debido a las fluctuaciones estacionales de disponibilidad de alimentos (FAO, 2022).

Las cabras fueron domesticadas hace aproximadamente 7 500 años, los vestigios más antiguos de su origen la sitúan en las altas mesetas asiáticas, desde Turquía hasta Tíbet. Los principales antecesores, cuya cruce dieron origen a la cabra doméstica actual (*Capra hircus*) son cabras salvajes como el Bezoar, el Markhor de la India y el India y el Íbice de Europa (Medina Córdova, 2012).

2.3 Leche de cabra

La publicación de “Estación experimental del Zaidin”, relata que la leche de cabra tiene un color más blanco que la leche de vaca, como resultado de no contener carotenos, que amarillean a esta última. Tiene un olor bastante fuerte, como consecuencia de la absorción de compuestos aromáticos durante su manejo, generalmente inadecuado, por la presencia de machos en los lugares que se realiza el ordeño, puede tener una mala higiene de los establos al que queda expuesta la leche, tardanza en el filtrado y enfriamiento tras el ordeño; sabor y olor que, por otro lado, se pueden eliminar en gran parte por un sencillo tratamiento de desodorización al vacío. Se diferencia también de la leche de vaca en que ésta es ligeramente ácida, mientras que la de cabra es casi alcalina (pH 6.7), debido a su mayor contenido proteico y a las diferentes combinaciones de sus fosfatos (Boza y Sanz, 2008).

Guevara Freire et al, (2019) Realizó un estudio de densidad de la leche en 2 diferentes empresas donde en la primera empresa la leche tuvo un pH de 6.7.

En la Tabla 1 se puede observar las variables físicas y químicas de la leche de cabra.

Tabla 1. Variables físicas y químicas de la leche de cabra

Variable	Rango o valor
Densidad leche integra	1.030-1.034 (No tolerar menos de 1.28)
Densidad del suero	1.027-1.029 (No tolerar menos de 1.026)
pH	6.3 a 6.7
Acidez total expresada en grados Dornic	16° a 19 °
Porcentaje de ácido láctico	0.11% a 0.18%
Recuento total (bacterias/mL)	Aceptable en el orden de 10 bac/mL

Estándar microbiológico para la leche tratada térmicamente destinada a uso en quesos	1.5 x 10 ufc/mL a 30 °C
Tratamiento térmico recomendado para leches destinadas a quesos	65 °C/30 min.
Valores pH al finalizar su acción el cultivo iniciador	Alrededor de 3.95

Fuente: Chacon (2005)

Elaborado por: La Autora

2.4 Composición química de la leche de cabra

La leche de cabra tiene una estructura química compuesta entre el 77 al 80 % de agua, es decir que debe comprender del 20 al 23 % de sólidos totales. Estos sólidos totales están compuestos normalmente entre 3 y 3.5 % de grasa, 3 a 3.5 % de proteína y 4 a 6 % de carbohidratos como la lactosa y minerales tan importantes como el calcio (Bidot Fernandez, 2017).

En un estudio aleatorio, doble ciego, con prueba clínica, estudiaron la leche de cabra como sustituto de la leche de vaca, en niños desnutridos, entre 1 a 5 años de edad, hospitalizados; compararon los efectos de la leche de cabra y de vaca sobre la ganancia de peso y la absorción de grasas, encontrando que estos parámetros fueron similares en ambos grupos; estos resultados sugieren que la leche de cabra tiene un valor nutricional similar a la leche de vaca y puede ser usada como alternativa de la leche de vaca, en niños desnutridos (Campagnaro, 2017).

En la Tabla 2 se puede observar la información nutricional de la leche de cabra por cada 100 gramos.

Tabla 2. Información nutricional de leche de cabra (por cada 100 gramos)

Nutriente (g)	Cabra
Energía (kcal)	70

Hidratos de carbono	4.5
Proteínas	3.3
Grasas	4
Colesterol	11.0 mg
Índice glucémico	24
Vitaminas	A, D Y C
Minerales	Calcio, fósforo, potasio, magnesio, hierro, zinc, selenio, manganeso y cobre

Fuente: Bidot Fernandez (2017)

Elaborado: La Autora

2.4.1 Agua.

Los animales deben contar con libre acceso al agua, como valor de referencia se considera un volumen de 3 a 8 litros de agua por animal/día en función al momento de lactancia en el que se encuentre la cabra (a mayor producción de leche mayor requerimiento de agua) (Martínez y Suárez, 2018).

Un litro de leche está compuesto cerca de 870 g de agua y 130 g de sólidos (Villambrosa y Bruschi, 2017). La leche se caracteriza por ser una bebida acuosa y por la presencia de distintas fases en equilibrio inestable. La porción de agua en leche es regulada por la lactosa y por las fluctuaciones en el contenido graso que experimenta la leche a lo largo de su ciclo de lactación. El agua que incluye la leche es transportada a la glándula mamaria por la corriente circulatoria. El rendimiento de leche se ve afectada rápidamente por una disminución de agua (Lopez Ruiz y Barriga Velo, 2016).

2.4.2 Carbohidratos.

La hemicelulosa y celulosa son los carbohidratos estructurales que pueden ser aprovechados por las bacterias ruminales para producir ácidos grasos volátiles y transformarlos en ácido acético para aumentar el contenido graso en la leche (Bedoya Mejía et al., 2012).

2.4.3 Grasa.

La grasa de la leche de cabra es una fuente concentrada de energía, lo que se evidencia al observar que una unidad de esta grasa tiene 2.5 veces más energía que los carbohidratos comunes. Los triglicéridos representan casi el 95 % de los lípidos totales, mientras que los fosfolípidos rondan los 30-40 mg/100 mL y el colesterol 10 mg/100 mL. La composición básica de la grasa de la leche de cabra también difiere de la de vaca. Una característica de la leche de cabra es el pequeño tamaño de los glóbulos grasos comparados con el de los glóbulos en la leche de vaca (2 μm en la leche de cabra contra un promedio de 3-5 μm en la de vaca), lo cual se ha asociado con una mejor digestibilidad (Chacón Villalobos, 2005).

2.4.4 Minerales.

El contenido mineral en la leche de cabra es mayor que en la leche humana; la leche de cabra contiene cerca de 134 mg de Ca y 121 mg de P por cada 100 g de leche, y puede llegar a presentar hasta 13 % más de calcio que la leche bovina pero no es una buena fuente de otros minerales como hierro, cobalto y magnesio (Bidot Fernández, 2017).

En la Tabla 3 se puede observar el contenido de minerales en la leche de cabra por cada 100 gramos.

Tabla 3. Contenido de minerales en la leche de cabra (cantidad en 100 g)

Componente	Cabra
Ca (mg)	134
P (mg)	121
Mg (mg)	16
K (mg)	181
Na (mg)	41
Cl (mg)	150
S (mg)	28
Fe (mg)	0.07
Cu (mg)	0.05

Mn (mg)	0.032
Zn (mg)	0.56
I (mg)	0.022

Fuente: Bidot Fernández (2017)

Elaborado por: La Autora

2.5 Leche vaca

La grasa de la leche de vaca es considerada como una de las grasas más complejas de origen natural, debido a la gran cantidad de ácidos grasos con diferentes estructuras bioquímicas, peso molecular, y grado de insaturación. Los ácidos grasos de la leche de vaca se originan casi por igual de sus dos fuentes, la alimentación y la actividad bacteriana (García et al., 2013).

según Inga Zambrano en una comparación de densidades de diferentes marcas de leche se determinó que “La lechera” tiene una densidad de 1.029 g/cc (2017).

2.6 Composición general de la leche de vaca.

La estructura química se relaciona con la especie, raza, alimentación y por último con el estado de salud del animal. Prescindiendo de esto hay márgenes establecidos por la legislación alimentaria para cada tipo de leche. La leche de vaca contiene un porcentaje del 87 al 88 % de agua y de sólidos totales entre el 12 y 13 %. En la agrupación de sólidos totales, se puede encontrar las grasas en un 3 o 4 % (Robalino, 2017).

En la Tabla 4 se muestra la composición general de la leche de vaca por cada 100 gramos.

Tabla 4. Composición general de la leche (por cada 100 g)

Nutriente (g)	Vaca	Búfala	Mujer
Agua	88	84	87.5
Energía (kcal)	61	9	7.0

Proteína	3.2	3.7	1.0
Grasa	3.4	6.9	4.4
Lactosa	4.7	5.2	6.9
Minerales	0.72	0.79	0.20

Fuente: Bedoya (2005)

Elaborado por: La Autora

2.6.1 Agua.

Según la publicación de la “Unión ganadera regional de Jalisco”, (p1, 2022) dice que la leche tiene aproximadamente 90 % agua. La cantidad de agua en la leche se determina principalmente de acuerdo con cuanta lactosa se encuentra presente. El agua que va en la leche es transportada a la glándula mamaria por la corriente circulatoria, proviniendo principalmente de la dieta y en un grado mucho menor de la combustión de energía del cuerpo. La producción de leche es afectada rápidamente por una disminución de agua y cae el mismo día que el suministro de agua es limitado o no disponible. Esta es una de las razones por las que la vaca debe de tener libre acceso a una fuente de agua abundante todo el tiempo. Debido a su alto contenido de agua y la necesidad de mantener constante la dilución de los sólidos, la producción de leche cae rápidamente si el agua bebida es insuficiente.

2.6.2 Carbohidratos.

Según el libro “Carbohidratos de la leche” los carbohidratos están representados en su mayoría por la lactosa, el único carbohidrato libre presente en todas las leches, que se encuentra en cantidades importantes. Se sintetiza en la glándula mamaria y tiene un sabor que es relativamente poco azucarado, poco soluble y posee un efecto reductor. La lactosa es muy estable frente al ataque enzimático; sin embargo, es la más sensible a la acción microbiana. Dentro de la composición química de la leche, la lactosa representa el 4.9% aproximadamente, y es conocida como el azúcar de la leche (Bienzobas y Muñoz. p2, 2000).

2.6.3 Grasa.

La grasa de la leche contiene 70 a 75 % de ácidos grasos (AG) saturados (AGS), los cuales están relacionados con efectos hipercolesteromiantes y enfermedades cardiacas, en especial los ácidos láurico, mirístico y palmítico, sin embargo, la grasa de la leche también contiene 5 % de AG poliinsaturados (AGPI) como el ácido linoleico con acción hipocolesteromiante en seres humanos y el isómero (ruménico) del ácido linoleico conjugado, con propiedades anti carcinogénicas en modelos animales y posiblemente en humanos. Por lo tanto, es importante aumentar la concentración de AGPI y disminuir la de AGS en la leche, productos lácteos y otros alimentos para consumo humano (Castro Hernández et al., 2014).

2.6.4 Minerales.

La leche de vaca contiene en promedio, alrededor de 7 gramos de minerales por litro. La distribución y concentración de estos elementos en la mezcla de fases en equilibrio que la constituyen difiere de acuerdo con el elemento de que se trate. En la fase acuosa continua se encuentran disueltas, juntamente con lactosa y compuestos nitrogenados solubles, sales minerales u orgánicas como citratos, fosfatos y cloruros de Ca, K, Mg, Na y trazas de Fe (Closa et al., 2003).

En la Tabla 5 se muestra el contenido de minerales de la leche de vaca por cada 100 gramos.

Tabla 5. Contenido de minerales en la leche de vaca (cantidad en 100 g)

Componente	Vaca
Ca (mg)	122
P (mg)	119
Mg (mg)	12
K (mg)	152
Na (mg)	58
Cl (mg)	100

S (mg)	32
Fe (mg)	0.08
Cu (mg)	0.06
Mn (mg)	0.02
Zn (mg)	0.53
I (mg)	0.021

Fuente: Bidot Fernández (2017)

Elaborado por: La Autora

2.7 Calidad de la leche

Las propiedades fundamentales que definen la calidad de la leche cruda según Avedaño et al. (2013):

- Contiene principios nutritivos y biocatalizadores.
- Naturaleza Física y química.
- Contenido de gérmenes y composición de la flora microbiana.
- Presencia o ausencia de gérmenes patógenos, como son los agentes causales de tuberculosis, brucelosis y mastitis
- Presencia o ausencia de sustancias perjudiciales como inhibidores, restos de productos químicos para combatir insectos y las malas hierbas.
- Olor y sabor.
- Limpieza de la leche.
- El ordeño la leche contiene aproximadamente 5-10 vol. % de dióxido de carbono, 2 - 3 vol. % de nitrógeno y 0.5 - 1.0 vol. % de oxígeno. La espuma que se forma en el ordeño manual demuestra que, más o menos, la mitad de los gases se desprenden.

Debido a la diversidad de componentes orgánicos, al pH cercano a la neutralidad y a su elevado contenido acuoso, la leche es un medio excelente para el crecimiento de diversos microorganismos. Razón por la cual es importante vigilar la inocuidad de los productos lácteos como el queso, buscando con ello eliminar o disminuir las altas cargas microbianas, como son

hongos, levaduras, coliformes y los patógenos como *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* (Ortiz et al., 2016).

2.8 Clasificación de quesos en Ecuador

Al presente se reconoce una gran variedad de quesos y para poder catalogarlos se los ha agrupado bajo las siguientes características (Aguirre Eras, 2011):

Según su contenido de agua:

- Quesos frescos o sin madurar.
- Quesos blandos o tiernos.
- Quesos semi curados o semi maduros.
- Quesos curados o madurados.

Según su textura:

- Quesos compactos.
- Quesos con ojos redondeados y granulares.
- Quesos con ojos de forma irregular.

Según su contenido de grasa:

- Quesos grasos.
- Quesos semigrasos.
- Quesos secos.

2.9 Generalidades del queso crema

Es un producto lácteo que tiene una textura suave coagulada, no granulada y cremosa, tiene un sabor ácido por la presencia de bacterias ácido-lácticas, positivo para el género *Lactococcus* y *leuconostoc*, las cuales producen ácido láctico.

El queso crema se obtiene por coagulación de la leche, naturalmente bajo la acción del cuajo. El coágulo se separa del suero (que incluyen las sustancias solubles) y forma el queso, tras el desuero y la maduración;

contiene esencialmente la caseína y la grasa de la leche. En la publicación del proyecto del “Zamorano” sobre la Evaluación de las características físicas y sensoriales del queso crema con albahaca” menciona que “Los porcentajes del queso crema: 46.4 % de humedad, 19.8 % de proteína, 27.9 % de grasa, 2 % de sal y 53.6 % sólidos totales” (Naranjo Taco, 2007).

2.9.1 Valor nutricional del queso crema.

Tania Mishelle Yapud Torres (2021) dice que el queso crema contiene un aporte nutricional importante en un rango de 5.57 a 9.8 %. Debido a la gran cantidad de enfermedades que contribuye el consumo de grasas saturadas que abarca este tipo de queso y a los cambios en los hábitos alimenticios ha sobrellevado a que la industria alimentaria desempeñe un papel importante en el desarrollo de productos innovadores que cumplan con las expectativas del consumidor, para ello ya se han realizado diferentes formulaciones nutricionales para productos sucedáneos a la materia grasa.

En la Tabla 6 se muestra el valor nutricional del queso crema por cada 100 gramos.

Tabla 6. Tabla nutricional del queso crema (por cada 100 g)

Nutriente	Rango o valor
Energía	105 kcal
Carbohidratos	7.7 g
Azúcar	5.48 mg
Fibra	0 g
Sodio	702 mg
Agua	71.87 g
Proteína	15.69 g

Fuente: Asimbaya y German (2018)

Elaborado por: La Autora

2.9.2 Beneficios e importancia del queso crema.

El queso dentro de los lácteos es uno de los productos que puede aportar un nivel importante de calorías, principalmente por el contenido de

grasa, siendo ésta, además de origen animal. Por otra parte, en la mayoría de los quesos a medida que se reduce el contenido graso se van perdiendo las apetecidas características sensoriales del producto, particularmente respecto al gusto, el aroma y a la textura, transformándose en quesos muy poco atractivos para el consumidor (Aranda Freire, 2006).

El queso es el producto que se adquiere por coagulación de la leche cruda o pasteurizada (entera, semidescremada y descremada), establecido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado. Mediante este proceso se logra preservar el valor nutritivo de la mayoría de los componentes de la leche, incorporando las grasas, proteínas y otros constituyentes menores, produciendo un sabor especial y una consistencia sólida o semisólida en el producto alcanzado. El queso divide casi las mismas propiedades nutricionales con la leche; a excepción de la lactosa, los otros componentes se hallan más concentrados. Además de brindar un excelente aporte de proteínas de alto valor biológico, el queso se destaca por ser una fuente importante de calcio y fósforo (Ramírez López y Vélez Ruiz, 2012).

2.9.3 Requisitos físicos y químicos del queso crema.

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 (INEN, 2012):

Ingredientes tales como:

- Cultivos de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácidos y/o aromas y cultivos de otros microorganismos inocuos.
- Cuajo u otras enzimas coagulantes inocuas o idóneas
- Cloruro de sodio
- Vinagre

En la Tabla 7 se muestran las normas que deben cumplir los quesos no madurados de acuerdo con las normas ecuatorianas.

Tabla 7. Quesos frescos no madurados, de acuerdo con las Normas ecuatorianas.

Tipo o clase	Humedad % máx. 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

Fuente: INEN (2012)

Elaborado por: La Autora

2.9.4 Límite máximo de contaminantes.

La leche utilizada en la elaboración de los productos a los cuales se aplica la presente norma deberá cumplir con los niveles máximos de contaminantes y toxinas especificados para la leche en la Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (INEN, 2012).

En la Tabla 8 se muestran los límites máximos para contaminantes en el queso crema.

Tabla 8. Límites máximos para contaminantes.

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Plomo, mg/kg	0.02	ISO/TS 6733
Aflatoxina M1, µg/kg	0.5	ISO 14674

Fuente: NTE INEN (2008)

Elaborado por: La Autora

2.9.5 Requisitos microbiológicos del queso crema.

Al análisis microbiológico correspondiente, los quesos frescos no madurados deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de su metabolismo y toxinas. Los quesos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos, que se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados

Requisitos	N	m	M	c	Método de ensayo
Enterobacteriaceas, ufc/g	5	2×10^2	10^3	1	NTE INEN 1529 -13
<i>Escherichia coli</i> , ufc/g	5	<10	10	1	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g	5	10	10^2	1	NTE INEN 1529-14
<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	Ausencia	-	0	ISO 11290-1
<i>Salmonella</i> en 25 g	5	Ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15

Fuente: INEN (2012)

Elaborado por: La Autora

Las muestras del queso crema de Chiapas fueron analizadas por triplicado para la determinación de microorganismos: *Escherichia coli*, *Salmonella* mediante la Norma Oficial Mexicana (NOM-111- SSA1-1994), donde determinaron que el queso crema contaba con ausencia de microorganismos (Wong Villareal et al., 2021).

2.10 Características físicas del queso crema

El queso crema tiene un color blanco con un sabor suave y ligeramente ácido. Cuando es rico en grasa tiene una coloración cremosa y cuando tiene una concentración baja presenta una coloración azulada. Las propiedades físicas de un producto son aquellas que pueden ser observadas y medidas sin ningún conocimiento de la composición química de la materia. Son todas las características que componen los atributos de la materia a estudiar como el aspecto, color, olor, sabor, acidez, entre otros (Pinto Fernandez, 2020).

2.10.1 Grasa.

En el caso de la grasa, la homogenización reduce el tamaño de los glóbulos grasos y altera la membrana y aumenta el área superficial, por lo cual, hay una mejor distribución de grasa y una mayor posibilidad de lipólisis. Hay una reducción del nitrógeno caseico y aumenta la fracción de proteasa-peptona, lo cual provoca una mayor retención de humedad en la caseína y la formación de un complejo caseína - glóbulo graso, por lo cual hay una mayor cantidad de grasa retenida en la cuajada (García Gámez, 2019).

La grasa como componente del queso crema le aporta beneficios en el sabor, aroma, retrogusto, así como también la cremosidad, estabilidad y textura del queso crema; sin dejar de lado su contribución en características como la fusión, solidificación e interacción con otras moléculas no lipídicas (Asimbaya Talavera, 2018).

2.10.2 pH del queso crema.

El queso crema es un queso de pasta blanda desmineralizada, fresca y prensada, de cuajada mixta (ácido-enzimática), con pH de 4.7 a 5.8, y contenido de sal de 5 a 7 % (Rosado Zarrabal et al., 2013).

2.10.3 Proteína del queso crema.

El queso de proteínas de suero obtenido por coagulación se produce por precipitación térmica del suero, o de una mezcla de suero y leche o crema, con la adición ácido o sin ella. Estos quesos de proteínas de suero tienen un

contenido relativamente bajo de lactosa y un color que va de blanco a amarillento (NTE INEN 2584. p2, 2013).

2.10.4 Acidez del queso crema.

En el libro “Principios de técnica lechera” La acidez de valoración global es la suma de la acidez natural (caseína, sustancias minerales e indicios de ácido orgánicos y reacciones secundarias de los grupos fosfato) y de la acidez desarrollada (ácido láctico y otros procedentes de la degradación microbiana de la lactosa) (Alais, 1985).

2.10.5 Características químicas del queso.

Paulina Elizabeth Naranjo Taco (2007) expresa que “Con la finalidad de conocer la composición química de los tratamientos se realizó un análisis químico proximal” (p18).

Los resultados que obtuvo de los análisis de grasa, proteína, humedad y cenizas se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Análisis químicos del queso crema

Tratamiento	% Grasa	% Proteína	% Humedad	% Cenizas
Queso crema con 0.5 % tomates secos	22	21.897	40.64	4.92
Queso crema con 0.5 % albahaca	22	22.845	41.1	4.55
Queso crema con 0.5 % comino	22	26.225	42.5	3.96

Fuente: Naranjo Taco (2007)

Elaborado por: La Autora

2.11 Características organolépticas del queso crema

Valencia et al.,(2007) aplicó un análisis sensorial donde se observó tres agrupaciones, la primera el olor y la segunda el sabor, la tercera integrada por la textura y suavidad, esto indica que el grupo de 30 consumidores no determinaron diferencia significativa, de modo que para estudios futuros y el posterior análisis de varianza no se incluyó uno de estos atributos.

2.11.1 Color.

Describen los quesos procesados como de textura untada, color blanco/amarillo brillante en correspondencia con los quesos materias primas y/o los complementos empleados, al igual que el sabor y el aroma; presentan además una superficie lisa y cerrada al corte, además pueden exhibir aisladas burbujas de llenado, de pequeño tamaño (Burgos et al., 2018).

2.11.2 Olor.

El olor de cualquier alimento es una mezcla compleja de multitud de moléculas olorosas de distintos tipos, cada una en una concentración determinada. Estos compuestos volátiles alcanzan los receptores olfativos localizados en la nariz y una vez que éstos detectan las moléculas, envían mensajes específicos a centros superiores del cerebro, donde se produce identificación efectiva del olor. Su aroma suele ser intenso, con un tiene olor a cabra. El sabor es ligeramente láctico, a veces algo astringente, ligeramente salado y picante en los quesos más viejos (Haba Ruiz, 2017).

2.11.3 Textura.

La textura de un queso es un atributo sensorial que resulta de la combinación de propiedades físicas que son percibidas por los sentidos de la vista, el tacto y hasta el oído (Chacón Villalobos y Pineda Castro, 2009).

2.11.4 Sabor.

Los quesos caprinos presentan en términos generales sabores muy característicos, generados principalmente por ácidos grasos como el caprílico, caproico y cáprico, los cuales pueden llegar a resultar demasiado intensos

para consumidores no habituados a este tipo de productos (Chacón Villalobos y Pineda Castro, 2009).

2.11.5 Temperatura.

La temperatura es una medida del calor o energía térmica de las partículas en una sustancia. Este efecto se relaciona con la cristalización de la materia grasa. La temperatura no depende del número de partículas en un objeto y por lo tanto no depende de su tamaño (Naranjo Bravo, 2008).

2.12 Norma INEN para queso crema

Según en la publicación de las normas INEN 2827 del CODEX (2013) “El queso crema (queso de nata) es un queso blando, untado, no madurado y sin corteza, presenta una coloración que va de casi blanco a amarillo claro. Su textura es suave o ligeramente escamosa y sin agujeros y el queso se puede untar y mezclar fácilmente con otros alimentos” (p1).

2.13 Elaboración de queso crema

Asimbaya Talavera (2018) indica que para la elaboración del queso crema bajo en grasa utilizó una leche descremada, a manera de que la leche ya estaba debidamente pasteurizada no necesitó llevarla al proceso de pasteurización, sólo realizó un calentamiento hasta llegar a los 42 °C la cual es la temperatura óptima donde las bacterias lácticas se puedan desplegar, una vez alcanzada esta temperatura le añadió el fermento láctico liofilizado el cual utilizó el CHR Hansen YF-L811 empleando una cantidad de 0.12 gramos por cada 5 litros de leche donde realizó un choque térmico bajando la temperatura hasta llegar a los 37 °C dejando incubar por 5 horas. Pasada las 5 horas para poder cuajar el queso utilizó el coagulante Reniplus NG en una cantidad de 10 mL por cada 100 litros de leche; una vez cuajado el queso crema realizó el corte de la cuajada y haciendo un calentamiento hasta los 60 °C, colocó la cuajada sobre un lienzo para poder desuerar durante 24 horas a una temperatura ambiente y finalmente se agrega 1 % de sal.

En el Gráfico 1 se puede observar el diagrama de flujo para la elaboración del queso crema bajo en grasa.

Gráfico 1. Diagrama de flujo del queso crema bajo en grasa.



Fuente: Asimbaya Talavera (2018)

Elaborado por: La Autora

2.14 QDA

El QDA se considera como el procedimiento ideal para la caracterización sensorial de los alimentos, debido a que provee una descripción completa y minuciosa de las propiedades sensoriales de la muestra en estudio; no obstante, esta técnica cuenta con desventajas, concernientes con los tiempos en la preparación de los jueces y los costos de conservar el panel sensorial (Ramírez Rivera et al., 2016).

2.15 Índice de Costo/beneficio

La técnica del costo-beneficio se relaciona de manera directa con la teoría de la decisión. Pretende determinar la conveniencia de un proyecto a partir de los costos y beneficios que se derivan de él. Dicha relación de elementos, expresados en términos monetarios, conlleva la posterior valoración y evaluación (Aguilera Diaz, 2017).

- Si B/C es mayor a 1, los beneficios exceden a los costos, esto quiere decir que el proyecto es rentable.
- Si B/C es igual a 1, los beneficios son iguales a los costos, esto quiere decir que no existirán ganancias.
- Si B/C es menor a 1, los costos exceden a los beneficios, esto quiere decir que el proyecto no es rentable.

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del proyecto

El trabajo de Integración Curricular se desarrolló en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil en la planta de procesamiento de Industrias Lácteas de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, ubicada en la avenida Carlos Julio Arosemena km 1 ½, cantón de Guayaquil, Provincia del Guayas. En el Gráfico 2 se presenta la localización.

Gráfico 2. Localización referencial de la UCSG



Fuente: Google mapas (2022)

3.1.1 Condiciones climáticas.

La ciudad de Guayaquil tiene un clima tropical cálido y húmedo, al igual que la mayoría de las ciudades de la costa del Pacífico. La ciudad tiene una temperatura cálida todo el día por su ubicación en plena zona ecuatorial, dicha ciudad presenta una temperatura media anual de 24.1 °C.

3.2 Tipo de investigación

El presente trabajo plantea una investigación de nivel experimental para establecer los porcentajes de leche de vaca y leche de cabra para la elaboración de un queso crema untable.

Al mismo tiempo fue una investigación descriptiva pues se describió el procedimiento para la obtención del queso crema untable a partir de la mezcla de la leche de vaca y leche de cabra.

3.3 Materiales y equipos

3.3.1 Materiales.

- Tamiz
- Cuchillo
- Olla de acero inoxidable
- Lienzo
- Moldes
- Agitador
- Termómetro
- Tiras de pH
- Soporte
- Bureta
- Vasos de precipitación
- Tubos de ensayo

3.3.2 Equipos.

- Balanza
- Estufa
- Refrigeradora

3.3.3 Insumos.

- Cuajo para queso crema
- Sal
- Estabilizante

- Fermento R-704
- Cloruro de calcio

3.3.4 Materia prima.

- Leche de vaca
- Leche de cabra

3.3.5 Reactivos.

- Azul de metileno
- Hidróxido de Sodio 1 N
- Fenolftaleína
- Agua peptona
- Agar Deoxycholate
- Caldo verde brillante

3.4 Variables evaluadas

A los tratamientos se le realizaron análisis físicos, químicos, sensoriales y microbiológicos como pH, grasa, humedad, cenizas, proteína siguiendo las técnicas establecidas en la norma NTE INEN 2827.

3.4.1 Variables cuantitativas para el queso crema untable.

- Humedad
- pH
- Cenizas
- Proteína
- Grasa
- Rendimiento
- Acidez

3.4.2 Variables cualitativas para el queso crema.

- Olor
- Color

- Sabor
- Textura
- Apariencia
- Untabilidad

3.4.3 Análisis microbiológicos.

- *E. coli*
- *Salmonella*

3.5 Análisis sensorial

El análisis sensorial del queso crema se ejecutó con la intervención de un panel sensorial previamente entrenado para la degustación y calificación de los atributos del color, olor, sabor, apariencia, untabilidad y textura del queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra. Para su calificación se usó una escala hedónica basada en la norma norma (ISO 6658, 2005).

En la Tabla 11 se muestran las variables para el análisis sensorial.

Tabla 11. Análisis sensorial para el queso crema

Nombre	Variable
Sabor	Cualitativa
Color	Cualitativa
Olor	Cualitativa
Apariencia	Cualitativa
Textura	Cualitativa
Untabilidad	Cualitativa

Elaborado por: La Autora

A continuación la Tabla 12 presenta la escla de Likert según la puntuación que se realizó al queso crema untable.

Tabla 12. Escala de Likert para la prueba sensorial

	Niveles de preferencia				
Variable	1.No me gusta	2.Me disgusta poco	3.No me gusta ni me disgusta	4.Me gusta poco	5.Me gusta

Fuente: Parra y Fonseca (2012)

Elaborado por: La Autora

3.6 Caracterización de la materia prima

3.6.1 Análisis sensoriales.

Se realizaron análisis sensoriales a las muestras leche de cabra y leche de vaca en su recepción, donde se caracterizó el olor, color, apariencia, sabor y retrogusto.

3.6.2 Análisis físicos y químicos de la leche vaca y cabra.

Se realizaron análisis físicos, químicos a las diferentes muestras de leche de cabra y leche de vaca.

3.6.2.1 Determinación de pH.

Se realizó la determinación de pH siguiendo el procedimiento de NTE INEN 0009. Se determina el porcentaje de hidrógeno, utilizando un pH-metro y tirillas de pH que fue insertado en las diferentes muestras de leche de cabra y leche de vaca.

3.6.2.2 Determinación de acidez titulable.

Siguiendo la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0013 (1984), se determinó la acidez titulable en el cual se utilizó un soporte universal con una bureta donde se tituló la acidez con una solución estandarizada de hidróxido de sodio y se utilizó fenolftaleína como indicador.

3.6.2.3 Determinación de prueba de alcohol.

La prueba de alcohol se realizó siguiendo la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1500 donde indica que el método correcto se basa en añadir a la leche la misma cantidad de alcohol etílico neutro con la finalidad de verificar si se produce acidificación.

3.6.2.4 Determinación de densidad.

Se determinó la densidad de la leche con el método del lactodensímetro que se basó en el uso de un termo-lactodensímetro graduado adecuadamente con temperatura de referencia 20 °C y provisto de graduaciones de 0.001 u otras que permitan una aproximación mayor a la misma temperatura utilizando una probeta de 250 cm³, de medidas que permitan libre movimiento al termo lacto densímetro, el termómetro estar incorporado en el termo-lactodensímetro según indica la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 11, 1984).

$$d_{20} = d + 0.0002 (t - 20)$$

d_{20} = densidad relativa a 20/20 °C

d = densidad aparente a t °C

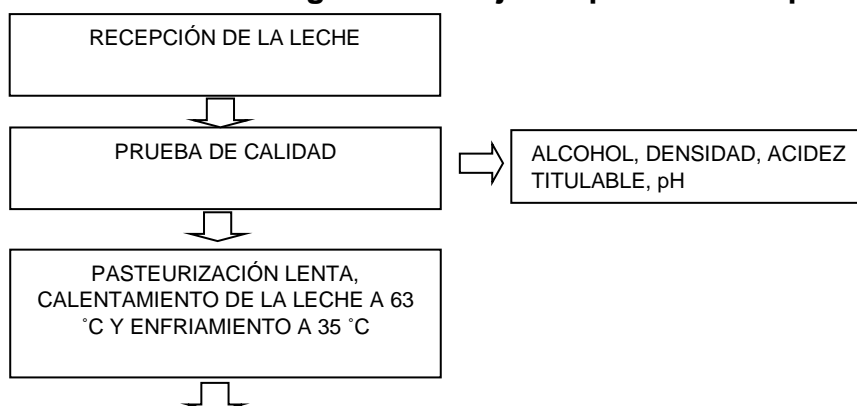
t = temperatura de la muestra durante la determinación, en °C

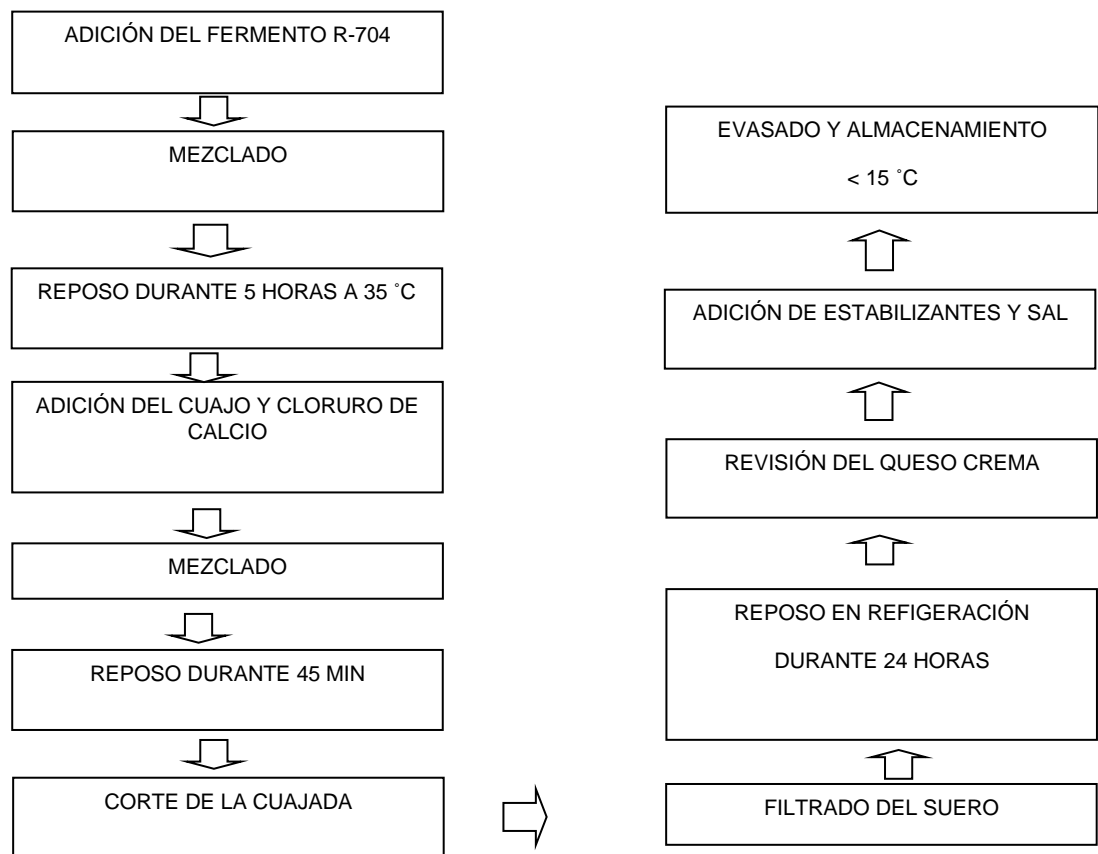
3.7 Elaboración de queso crema untable

3.7.1 Proceso para la obtención del queso crema untable

A continuación, el Gráfico 3 presenta el diagrama de flujo del proceso del queso crema.

Gráfico 3. Diagrama de flujo del proceso del queso crema.





Elaborado por: La Autora

De forma más detallada los pasos a seguir para la obtención del queso crema untable son los siguientes:

3.7.1.1 Recepción de materia prima.

Una vez obtenida la materia prima se verificó que se encuentren en buen estado luego se procedió a medición de la leche y filtrado.

3.7.1.2 Prueba de calidad.

Se realizó la prueba de alcohol, acidez titulable, pH, olor, sabor y color.

3.7.1.3 Pasteurización.

Se realizó una pasteurización lenta de modo que se calentó la leche hasta que llegó a 63 °C y se enfrió la leche hasta llegar a una temperatura de 35 °C.

3.7.1.4 Adición del fermento.

Se agregó y se disolvió el fermento para queso crema en la mezcla de leche de vaca y leche de cabra

3.7.1.5 Mezclado y reposo.

Se realizó un mezclado rápido del fermento con la leche luego se dejó en reposo durante 5 horas.

3.7.1.6 Adición del cuajo y cloruro de calcio .

De acuerdo a las especificaciones, se disolvió el cuajo para queso crema con el cloruro de calcio.

3.7.1.7 Mezclado y reposo.

Se realizó un mezclado rápido de la leche con el cuajo para queso crema y el cloruro de calcio finalmente se dejó en reposo durante 45 min.

3.7.1.8 Corte de la cuajada.

Se procedió a realizar el corte de la cuajada para verificar que este listo y poder controlar la salida del suero, mediante el uso de un cuchillo se fracciona los granos de la cuajada los cuales tienen 1.5 a 2 cm para facilitar la salida del suero.

3.7.1.9 Filtrado del suero y reposo.

Se prepara el filtro y el tamizador para poder separar el suero del producto previamente elaborado a una temperatura menor a 15 grados centígrados durante 24 horas.

3.7.1.10 Adición de sal.

Se agregó el 1 % de sal al queso crema.

3.7.1.11 Envasado y almacenamiento.

Una vez terminado el queso crema se procedió a almacenar en envases de plástico y se conservó en refrigeración hasta su análisis < 15 °C.

3.8 Variables físicas, químicas y microbiológicas del queso crema a evaluar

3.8.1 Análisis sensoriales.

Se realizó un análisis descriptivo cuantitativo que caracterizó las 5 combinaciones estableciendo 6 atributos sensoriales: color, sabor, olor, apariencia, textura y untabilidad del queso crema con la ayuda de 10 panelistas semi-entrenados de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de la Carrera de Nutrición. Para su calificación se usó una escala hedónica basada en la norma ISO 6658:2005.

En la Tabla 13 se puede observar los parámetros usados basados en una escala hedónica.

Tabla 13. Parámetros para evaluación sensorial

Escala	Parámetro					
	Olor	Color	sabor	Apariencia	Textura	Untabilidad
1	No me gusta	No me gusta	No me gusta	No me gusta	Seca	Nada untuoso
	Me disgusta poco	Me disgusta poco	Me disgusta poco	Me disgusta poco		Granulosa
2	No me gusta ni me disgusta	No me gusta ni me disgusta	No me gusta ni me disgusta	No me gusta ni me disgusta	Arenosa	
	Me gusta poco	Me gusta poco	Me gusta poco	Me gusta poco		
	Me gusta	Me gusta	Me gusta	Me gusta		
3	Me gusta poco	Me gusta poco	Me gusta poco	Me gusta poco	Gomosa	
	Me gusta	Me gusta	Me gusta	Me gusta		
	Me gusta	Me gusta	Me gusta	Me gusta		
4	Me gusta	Me gusta	Me gusta	Me gusta		
	Me gusta	Me gusta	Me gusta	Me gusta		
5	Me gusta	Me gusta	Me gusta	Me gusta		
	Me gusta	Me gusta	Me gusta	Me gusta		

Elaborado por: La Autora

3.8.2 Análisis físicos y químicos del queso crema.

Se desarrollaron análisis físicos, químicos a las diferentes muestras de queso crema untable como pH, acidez titulable, cenizas, humedad, rendimiento, proteína y grasa.

3.8.2.1 Determinación de pH.

La determinación de pH se realizó con un pH-metro calibrando con solución buffer de pH 7 luego se introduce en una disolución de 15 gramos de agua destilada y 10 g de muestra.

En la Tabla 14 se muestra los materiales utilizados para la elaboración del queso crema untable.

Tabla 14. Materiales utilizados en análisis de pH

Materiales	Reactivos	Muestras
pH- metro	Solución buffer	Queso crema
Tiras de pH		
Vaso de precipitación		

Elaborado por: La Autora

3.8.2.2 Determinación de Acidez titulable.

Para determinar la acidez titulable se utilizó un soporte universal con una bureta donde se tituló la acidez con una solución de hidróxido de sodio y fenolftaleína como indicador.

En la Tabla 15 se detallan los materiales utilizados para determinar el análisis de acidez en el queso crema.

Tabla 15. Materiales utilizados en análisis de acidez

Materiales	Reactivos	Muestra
Soporte Universal	Agua destilada	Queso crema
Matraz Erlenmeyer	NaOH	
Bureta	Fenolftaleína	
Vaso de precipitación		

Elaborado por: La Autora

Para el cálculo de acidez titulable se utilizó la siguiente formula:

$$A = 0.090 V * N / m1 - m * 100$$

Donde:

A= acidez titulable de la leche, en porcentaje en masa de ácido láctico

V= volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación, en cm³.

N= normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

m= masa del matraz Erlenmeyer vacío, en g

m1= masa del matraz Erlenmeyer con la leche, en g

El porcentaje de acidez titulable debe calcularse en milésimas.

3.8.2.3 Determinación de cenizas.

La determinación de cenizas es un método para determinar los residuos inorgánicos que quedan después de la oxidación completa de la materia orgánica de un alimento. En el cual primero se pesa el crisol vacío para luego pesar 3 gramos de muestra y colocarlo en el crisol, el mismo que se llevó a la mufla a una temperatura de 500 °C durante 2 horas, pasada las 2 horas se extrae el crisol para llevarlo al desecador hasta que llegue a una temperatura ambiente y finalmente pesar la muestra calcinada.

Para el cálculo del porcentaje de ceniza se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Cenizas\%} = \frac{C3 - C1}{C2 - C1} \cdot 100$$

Donde:

C1= Peso de masa del crisol vacío.

C2 = Peso de masa del crisol con la muestra.

C3 = Peso de masa del crisol con la muestra final

En la Tabla 16 se puede observar los materiales utilizados para realizar el análisis de ceniza.

Tabla 16. Materiales utilizados en el análisis de cenizas

Materiales	Reactivos	Muestra
Crisol	-	Queso crema
Balanza analítica	-	
Mufla		
Desecador		

Elaborado por: La Autora

3.8.2.4 Determinación de Humedad.

La determinación de humedad es un método para poder establecer la cantidad de agua presente en la muestra basándose en la pérdida de peso de la muestra por calentamiento en la estufa, donde primero se debe determinar el peso del crisol vacío, luego pesar 3 g de la muestra que se colocó en el crisol, el mismo que se llevó a la estufa a 110 °C durante 2 horas, pasada las 2 horas se extrae el crisol y se pesa para ingresarlo de nuevo a la estufa y pesar cada 30 min hasta obtener un peso constante. La fórmula para determinar la humedad es:

Para el cálculo del porcentaje de humedad se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Humedad \%} = (m_1 - m_2 / m_1 - m)100$$

Donde:

m= Peso de masa del crisol vacía

m1= Peso de masa del crisol con la muestra.

m2 = Peso de masa del crisol con la muestra final.

En la Tabla 17 se detalla los materiales utilizados para realizar el análisis de humedad.

Tabla 17. Materiales utilizados en análisis de humedad

Materiales	Reactivos	Muestra
Crisol	-	Queso crema
Balanza analítica	-	
Estufa		
Desecador		

Elaborado por: La Autora

3.8.2.5 Determinación de grasa y proteína.

Los análisis de grasa y proteína de los 5 tratamientos de queso crema untable de leche de cabra fueron realizados en el Laboratorio PROTAL, ubicado en el Campus de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

3.8.2.6 Rendimiento.

Se utilizaron 3 litros de leche que fueron medidos en vasos de precipitación los cuales se colocaron en ollas de acero inoxidable para obtener 1.018 kg de queso crema.

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{P_o}{P_f} * 100$$

3.8.3 Análisis microbiológico.

Los análisis microbiológicos fueron realizados según las especificaciones del Instituto Ecuatoriano de Normalización en la norma Técnica NTE INEN 1529. Utilizando un método de siembra para poder realizar conteo de las colonias de los microorganismos presentes.

3.9 Diseño experimental

3.9.1 Factores estudiados.

Los factores estudiados en esta investigación fueron la cantidad de leche de cabra y la cantidad de leche vaca óptimos para la elaboración del queso crema, realizando un análisis estadístico que logró determinar el diseño de mezclas, utilizando el programa *Design Expert*.

En la Tabla 18 se presentan los porcentajes máximos y mínimos.

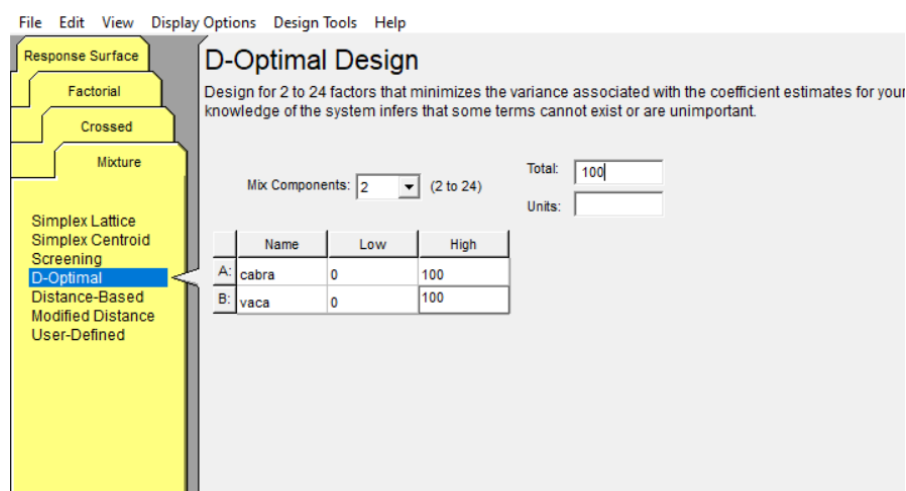
Tabla 18. Máximos y mínimos en porcentajes de leche de cabra y leche de vaca

	Mínimo	Máximo
Leche de cabra	0 %	100 %
Leche de vaca	0 %	100 %

Elaborado por: La Autora

En el Gráfico 3 se muestra el ingreso de los rangos al programa de *Design Expert* con un total del 100 %

Gráfico 3. Captura de pantalla del ingreso de datos en *Design Expert*.



Fuente: *Design Expert 6 (2011)*

Elaborado por: La Autora

A continuación, en la Tabla 19 se presenta 9 tratamientos establecidos en el trabajo de investigación, ejecutadas en el programa *Design Expert* versión 6 para la elaboración del queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra.

Tabla 19. Tratamientos para el queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra

Tratamientos	A: leche de cabra	B: leche de vaca
T1	0.00	100.00
T2	0.00	100.00
T3	100.00	0.00
T4	100.00	0.00
T5	100.00	0.00
T6	75.00	25.00
T7	50.00	50.00
T8	50.00	50.00
T9	25.00	75.00

Fuente: *Design Expert* versión 6 (2011)

Elaborado por: La Autora

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización de la materia prima

En la Tabla 20 se muestran los resultados que se obtuvieron en la caracterización de la leche de vaca y leche de cabra.

Tabla 20. Análisis físicos y químicos de la leche de vaca y leche de cabra

Parámetro	Leche de vaca	Leche de cabra	Desv. Estándar	Media	Método
Densidad	1.029 g/cc	1.032 g/cc	0.006	1.03	NTE INEN 11
Grasa	3.5 %	3.2 %	0.15	3.6	NTE INEN 12
pH	6.5	6.8	0.1	6.6	NTE INEN 09
Acidez	0.19 %	0.17 %	0.01	0.19	NTE INEN 13
P. alcohol	Negativa	Negativa	-	-	NTE INEN 1500
Proteína	3.80 %	3.60 %	0.208	3.63	NTE INEN 16
Rendimiento	30.61%	10.20%	0.204	20.40	

Elaborado por: La Autora

Los datos obtenidos en la densidad de la leche de cabra y la leche de vaca establecen que las leches cumplen con la NTE INEN 11; según Inga Zambrano en una comparación de densidades de diferentes marcas de leche se determinó que “La lechera” tiene una densidad de 1.029 g/cc, ese valor fue

igual al de vaca y menor al de cabra que se obtuvieron en esta investigación (2017).

Los valores de grasa de la leche de vaca y leche de cabra se encuentran dentro del rango establecido en la NTE INEN 12.

Se realizó un estudio de densidad de la leche en 2 diferentes empresas donde en la primera empresa la leche tuvo un pH de 6.7 (Guevara Freire et al., 2019) que a comparación de este análisis de pH se puede observar que es un valor mayor al pH de la leche de vaca y menor al pH de la leche de cabra que se obtuvo en esta investigación; estos valores se encuentran dentro del rango que establece la NTE INEN 09.

En el análisis de acidez se obtuvieron valores de 0.19 % en la leche de vaca y 0.17 % en la leche de cabra. Estos valores están dentro del rango que establece la NTE INEN 13 en la investigación de (Calderón et al., 2007).

En el análisis de proteína se obtuvieron valores de 3.8 % en la leche de vaca y 3.6 % en la leche de cabra los cuales están dentro del rango establecido en la NTE INEN 16.

4.2 Diseño de formulaciones del queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra

Se elaboraron 5 combinaciones de queso crema utilizando leche de cabra y leche de vaca mediante el uso del software *Design Expert* versión 6. Diferenciándose entre sí por el porcentaje de leche vaca y leche de cabra en cada combinación. En el primer queso crema elaborado se utilizó el 100 % de leche de cabra; En el segundo queso crema se utilizó el 100 % de leche de vaca; En el tercer queso crema se utilizó el 50 % de leche de vaca y el 50 % de leche de cabra; En el cuarto queso crema se utilizó el 25 % leche de vaca y el 75 % de leche de cabra; y en el quinto queso crema se utilizó un 75 % de leche de vaca y un 25 % de leche de cabra.

4.3 Determinación del queso crema con mayor proteína.

Se realizaron análisis de proteína y grasa a 5 tratamientos de queso crema untable en el Laboratorio PROTAL, ubicado en el Campus de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), donde se estableció que el primer tratamiento tiene mayor porcentaje de proteína.

En la Tabla 21 se muestra los porcentajes de grasa y proteína de los 5 tratamientos.

Tabla 21. Porcentaje de grasa y proteína

Tratamientos	Grasa	Desv. Estándar	Proteína	Desv. Estándar
T1	22.04 %	0.02	12.10 %	0.15
T2	19.45 %	0.24	16.67 %	0.03
T3	20.00 %	0.20	11.37 %	0.01
T4	20.9 %	0.10	11.18 %	0.04
T5	21.63 %	0.32	13.63 %	0.05

Elaborado por: La Autora

4.4 Determinación del queso crema con mayor aceptación sensorial

Se desarrolló una evaluación sensorial de los parámetros de color, olor, sabor y apariencia de los 5 Tratamientos del queso crema mediante un Análisis Sensorial Descriptivo Cuantitativo (QDA), se alcanzaron los siguientes resultados. Se estableció que en el quinto tratamiento contó con la mayor puntuación en el parámetro de sabor a diferencia de la investigación de Valencia García et al, (2007) que realizaron un análisis sensorial al queso crema con 30 personas donde determinaron que no hay diferencia significativa entre los quesos evaluados.

En la Tabla 22 se muestran los promedios generados en el QDA, donde se adquirió como resultado que el tratamiento 5 con 25 % de leche de cabra y 75 % de leche de vaca tuvo el promedio más alto, lo que quiere decir que tuvo mayor grado de aceptabilidad entre los panelistas.

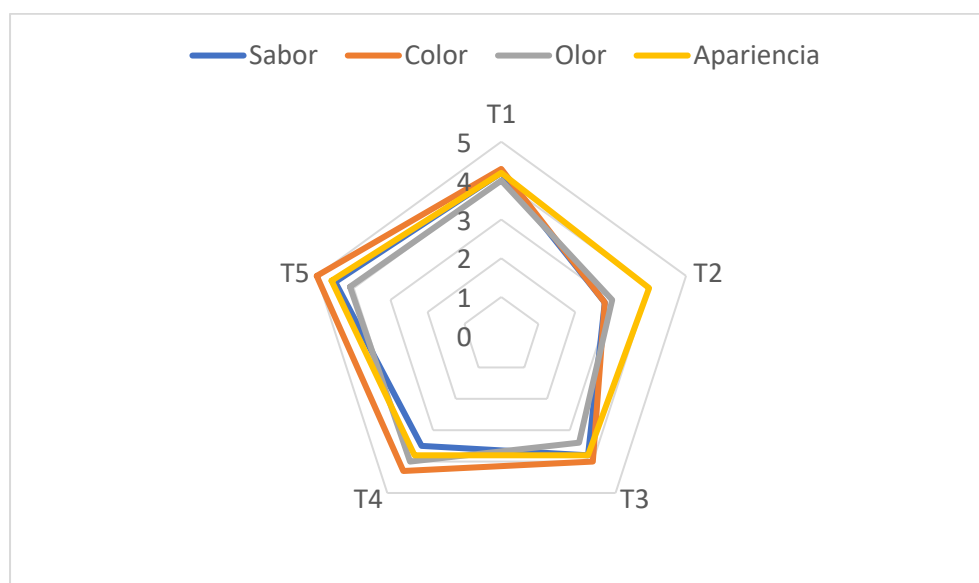
Tabla 22. Promedios generados por tratamientos

Tratamientos	Sabor	Color	Olor	Apariencia	Promedio
T1	2.8	4.9	3.5	4.2	4.75
T2	4.8	5	4.1	4.6	3.85
T3	2.1	4.6	3.4	4.4	3.625
T4	3.4	4.3	3.4	4.2	3.825
T5	4.6	4.5	4.6	5	4.625

Elaborado por: La Autora

Se desarrolló un gráfico araña, donde se verificó que el tratamiento 5 con 25 % de leche de cabra y 75 % de leche de vaca fue el mejor valorado por los panelistas, como se muestra en el Gráfico 4.

Gráfico 4. Perfil sensorial de los tratamientos evaluados por los panelistas.



Elaborado por: La Autora

4.4.1 Determinación de la textura y untabilidad del queso crema (reológicas).

Se desarrolló una evaluación sensorial de los parámetros textura y untabilidad de los 5 tratamientos del queso crema untable a partir de mezcla de leche de cabra y leche de vaca, mediante un análisis sensorial descriptivo se pudo determinar que el quinto tratamiento contó con la mejor puntuación en el parámetro de untabilidad es decir que el tratamiento 5 (25 % leche de cabra

y 75 % leche de vaca) tiene una mejor untabilidad. En la investigación de Hereira Pacheco (2015) se muestra que desarrollaron una evaluación sensorial al queso crema para determinar los análisis donde el queso crema con mayor porcentaje de proteína tiene una mejor untabilidad.

En el parámetro de textura se puede determinar que el tercer tratamiento contó con mejor puntuación es decir que el tercer tratamiento (75 % leche de cabra y 25 % leche de vaca) tuvo una mejor textura.

En la Tabla 23 se muestran los promedios generados en el QDA, donde se aprecia que el tratamiento cinco es muy untuoso.

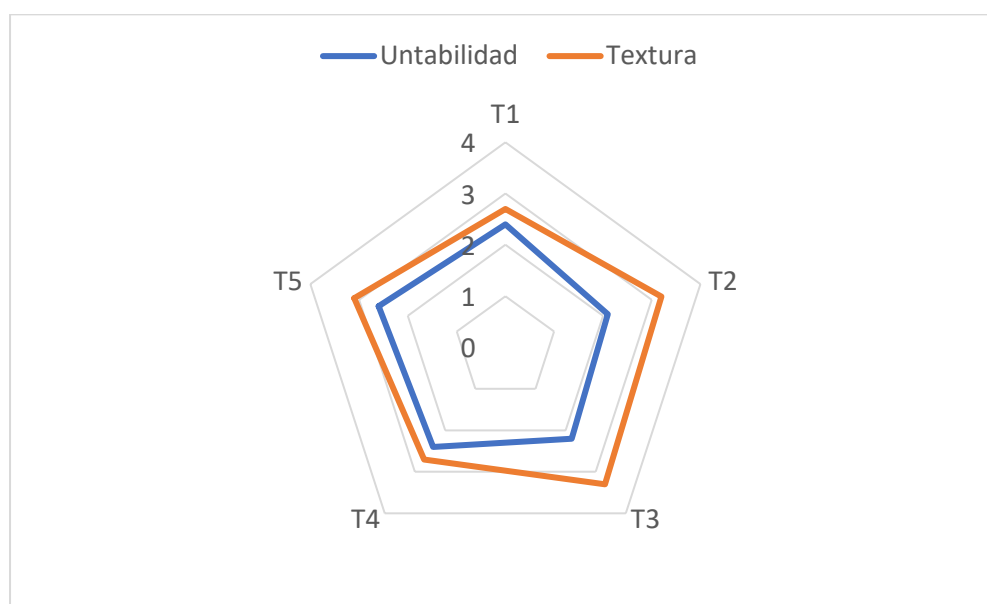
Tabla 23. Promedios de untabilidad y textura

Tratamientos	Untabilidad	Textura
T1	2.4	2.7
T2	2.1	3.2
T3	2.2	3.3
T4	2.4	2.7
T5	2.6	3.1

Elaborado por: La Autora

Por medio de la ayuda del QDA se desarrolló un gráfico araña, donde se verificó que el tratamiento 5 con 25 % de leche de cabra y 75 % de leche de vaca fue el mejor valorado por los panelistas con mayor untabilidad y el tratamiento 3 fue el preferido entre los panelistas con mejor textura, como se muestra en el Gráfico 5.

Gráfico 5. Determinación de untabilidad y textura.



Elaborado por: La Autora

4.5 Rendimiento

El queso crema untable con 25 % de leche de cabra y 75 % de leche de vaca el cual fue escogido por medio de una evaluación sensorial. Para 492 gramos de queso crema se necesitó 1.5 litros de leche de vaca y 0.5 litros de leche de cabra los cuales medidos en un vaso de precipitación y mezclados en una olla de acero inoxidable, teniendo como resultado un rendimiento de 40%.

4.6 Caracterización física y química del queso crema

El queso crema seleccionado con un porcentaje 25 % de leche de cabra y 75 % de leche de vaca el cual se analizó por medio de parámetros físicos y químicos. Los resultados que se obtuvieron se pueden observar en Tabla 24.

Tabla 24. Análisis físicos y químicos del queso crema

Muestra	Resultados	Desv. Estándar	Método
pH	6.28	0.036	NTE INEN 0526
Humedad	64 %	0.763	NTE INEN 063
Acidez	0.19 %	9.130	NTE INEN 0013
Cenizas	1.33 %	0.036	NTE INEN 0014

Elaborado por: La Autora

En el análisis de pH se obtuvo como resultado un valor de 6.28, este valor fue mayor al resultado que reporta Burgos et al., (2018) siendo un valor de 5.7 aun así la presente investigación cumple con lo establecido en la norma NTE INEN 0526.

En la determinación de humedad se obtuvo un valor del 64 % valor superior a comparación de lo informado por Morales et al., (2019) ya que en su estudio registra un 53.23 %, cumpliendo la norma NTE INEN 063.

El valor obtenido en el análisis de acidez es de 0.19 % cumpliendo con lo estipulado en la norma NTE INEN 0013; Galindo Suarez y Perez Zamora (2013) obtuvieron un 0.32 % de acidez siendo un porcentaje mayor a comparación de la presente investigación.

El 1.33 % fue el porcentaje de cenizas en el queso crema valor similar a lo informado por Yapud Torres (2021, p 46) quien determinó el 1.42 % de cenizas; el valor presentado en la presente investigación cumple con lo estipulado en la norma NTE INEN 0014.

En la Tabla 25 se detallan los porcentajes de grasa y proteína en el tratamiento 5 que fue el escogido en la prueba sensorial.

Tabla 25. Análisis de grasa y proteína

Variable	Resultados	Desv. Estándar
Grasa	21.63 %	0.32
Proteína	13.63 %	0.05

Elaborado por: La Autora

4.7 Caracterización microbiológica del queso crema untado

Al tratamiento elegido se le realizaron los análisis microbiológicos respectivos cuyos resultados se detallan en la Tabla 26.

Tabla 26. Análisis microbiológicos del queso crema 25 % cabra y 75 %vaca

Análisis realizados	Resultados	Método	Requisito	Cumplimiento de norma
<i>Salmonella</i>	Ausencia	NTE INEN 1529-15	Ausencia	si
<i>Escherichia coli</i>	<10	AOAC 991.14	<10	si

Elaborado por: La Autora

El queso crema untable con 25 % de leche de cabra y 75 % de leche de vaca cumple con los requisitos microbiológicos establecidos en la norma NTE INEN 2827 (2013) este resultado son iguales a los análisis realizados en la investigación de Wong Villareal et al., (2021) ya que no detectaron presencia de microorganismo en el queso crema.

4.8 Analisis de varianza en parametros sensoriales

Para la elaboración del ANOVA en los parámetros sensoriales evaluados se empleó el software estadístico *Design Expert 6* con una transformación de los valores en términos de raíces cuadradas para encontrar linealidad en los resultados y obtener el menor valor en el coeficiente de varianza y así tener una mejor visualización y manejo de datos.

4.8.1 Análisis de varianza sabor del queso crema.

Para el parámetro de sabor en el software se utilizó un modelo cuadrático obteniendo los siguientes datos detallados en la Tabla 27:

Tabla 27. ANOVA del sabor del queso crema

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	Prob > F	
Model	1.80	1	1.8	12.16	0.0102	Significant

Linear	1.80	1	1.80	12.16	0.0102	
Mixture						
Residual	1.04	7	0.15			
Lack of fit	0.50	3	0.17	1.23	0.4087	No significant
Pure Error	0.54	4	0.14			
Cor Total	2.84	8				

Std. Dev.	0.38	R²	0.6347
Mean	3.67	Adjusted R²	0.5825
C.V %	10.50	Predicted R²	0.4008
Press	1.70	Adeq Precision	6.374

Fuente: *Design Expert 6 (2011)*

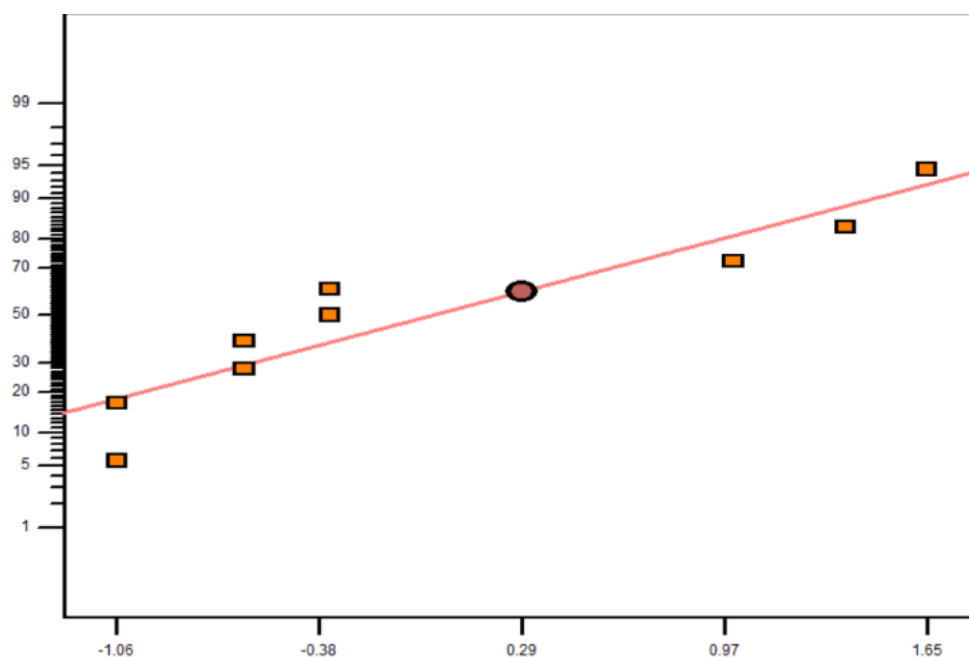
Elaborado por: La Autora

En la Tabla 27 se puede visualizar que el valor-F de 12.16 y 0.0102, indica que el modelo es significativo, y que sólo existe una posibilidad de 1.5 % que el valor F ocurra por ruido.

El lack of Fit, o falta de ajuste tiene un valor de 1.23, esto quiere decir que hay 40.87 % de probabilidad que esta falta de ajuste ocurra.

El Gráfico 6 comprueba la teoría del ANOVA mediante Q-Q plot, donde se muestra la normalidad de la función.

Gráfico 6. Q-Q plot del sabor.



Fuente: *Design Expert 6 (2011)*

Elaborado por: La Autora

Teniendo los componentes de leche de vaca y leche de cabra se visualizan los coeficientes estimados, error estándar y el CI bajo y alto obteniendo los siguientes datos detallados en la Tabla 28:

Tabla 28. Coeficiente estimado de la leche de vaca y leche de cabra

Componente	Coeficiente estimado	DF	Error estándar	95 % CI bajo	98 % CI Alto
A - Leche de cabra	3.15	1	0.20	2.69	3.61
B - Leche de vaca	4.31	1	0.22	3.78	4.84

Componente	Efecto de ajustes	DF	Ajustes de error estándar	Aprox para Ho Efecto = 0	Prob > [t]
A – leche de cabra	-1.16	1	0.33	-3.49	0.0102

B – Leche de vaca	1.16	1	0.33	3.49	0.0102
-------------------	------	---	------	------	--------

Fuente: *Design Expert 6* (2011)

Elaborado por: La Autora

4.8.2 Análisis de varianza del color del queso crema.

Para el atributo color en el software se utilizó un modelo cuadrático obteniendo los siguientes datos detallados en la Tabla 29:

Tabla 29. ANOVA del color del queso crema

Source	Sum of Squares	D F	Mean Square	F Value	Prob > F	
Model	3.37	2	1.68	11.30	0.0092	signifi cant
Linear	2.48	1	2.48	16.64	0.0065	
Mixture						
AB	0.89	1	0.89	5.96	0.0504	
Residual	0.89	6	0.15			
Lack of fit	0.23	2	0.11	0.68	0.5559	Not signifi cant
Pure Error	0.67	4	0.17			
Cor Total	4.26	8				
Std. Dev.	0.39		R²		0.7902	
Mean	3.96		Adjusted R²		0.7803	
C.V%	9.76		Predicted R²		0.5610	
Press	1.87		Adeq Precision		6.625	

Fuente: *Design Expert 6* (2011)

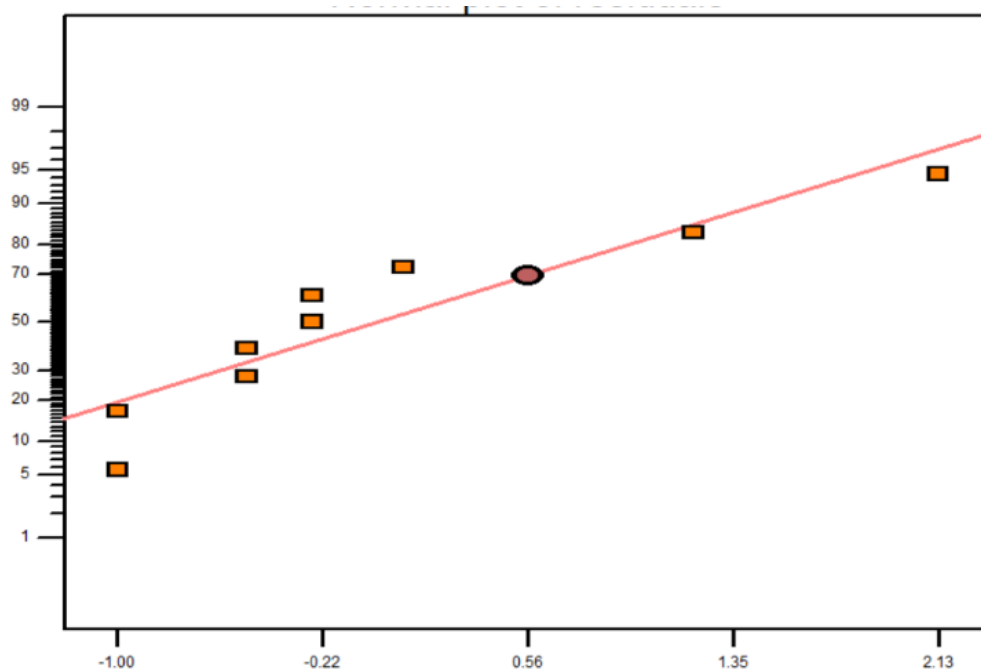
Elaborado por: La Autora

En la Tabla 29 se observa que el valor-F de 11.30 y cuya posibilidad fue menor a 0.05, lo cual indica que el modelo es significativo y que sólo existe una posibilidad de 0.92 % que el valor F ocurra por ruido.

El lack of Fit, o falta de ajuste presentó un valor de 0.68, esto quiere decir que hay 55.59 % de probabilidad que esta falta de ajuste ocurra.

En la Gráfica 7 comprueba la teoría del ANOVA mediante Q-Q plot, donde se muestra la normalidad de la función.

Gráfico 7. Q-Q plot del color.



Fuente: *Design Expert 6* (2011)

Elaborado por: La Autora

Teniendo los componentes de leche de vaca y leche de cabra se visualizan los coeficientes estimados, error estándar y el CI bajo y alto obteniendo los siguientes datos detallados en la Tabla 30:

Tabla 30. Coeficiente estimado de la leche de vaca y leche de cabra

Componente	Coeficiente estimado	DF	Error estándar	95 % CI bajo	98 % CI Alto
A - Leche de cabra	3.12	1	0.22	2.59	3.65
B - Leche de vaca	4.37	1	0.26	3.73	5.02

AB	2.86	1	1.17	-6.394E-003	5.73
-----------	------	---	------	-------------	------

Fuente: *Design Expert 6 (2011)*

Elaborado por: La Autora

4.8.3 Análisis de varianza del olor del queso crema

Para el atributo de olor en el software se utilizó un modelo cuadrático obteniendo los siguientes datos detallados en la Tabla 31:

Tabla 31. ANOVA del olor del queso crema

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	Prob > F	
Model	1.73	2	0.86	69.90	<0.0001	significant
Linear	1.44	1	1.44	116.44	<0.0001	
Mixture						
AB	0.29	1	0.29	23.36	0.0029	
Residual	0.074	6	0.012			
Lack of fit	0.047	2	0.024	3.56	0.1296	Not significant
Pure Error	0.027	4	6.667E-003			
Cor Total	1.80	8				

Std. Dev.	0.11	R²	0.9588
Mean	3.63	Adjusted R²	0.9451
C.V%	3.06	Predicted R²	0.9208
Press	0.14	Adeq Precision	16.154

Fuente: *Design Expert 6 (2011)*

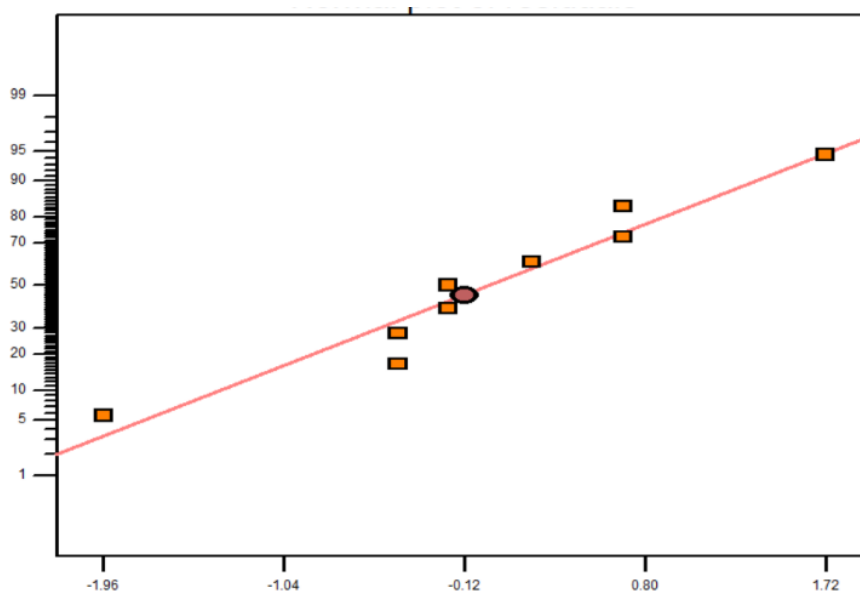
Elaborado por: La Autora

En la Tabla 31 se observa que el valor-F tiene un valor de 69.90 cuya probabilidad fue menor a 0.05, lo cual indica que el modelo es significativo y que sólo existe una posibilidad de 0.01 % que el valor F ocurra por ruido.

El lack of Fit, o falta de ajuste presentó tiene un valor de 3.56, esto quiere decir que hay 12.96 % de probabilidad que esta falta de ajuste ocurra.

En la Gráfico 8 comprueba la teoría del ANOVA mediante Q-Q plot, donde se muestra la normalidad de la función.

Gráfico 8. Q-Q plot del olor.



Fuente: *Design Expert 6 (2011)*

Elaborado por: La Autora

Teniendo los componentes de leche de vaca y leche de cabra se en el atributo de olor visualizan los coeficientes estimados, error estándar y el CI bajo y alto obteniendo los siguientes datos detallados en la Tabla 32:

Tabla 32. Coeficiente estimado de la leche de vaca y leche de cabra

Componente	Coeficiente estimado	DF	Error estándar	95 % CI bajo	98 % CI Alto
A - Leche de cabra	3.04	1	0.063	2.89	3.20
B - Leche de vaca	4.02	1	0.076	3.83	4.20
AB	1.63	1	0.34	0.80	2.46

Fuente: *Design Expert 6 (2011)*

Elaborado por: La Autora

4.8.4 Análisis de varianza de la apariencia del queso crema.

Para el parámetro de apariencia en el software se utilizó un modelo cuadrático obteniendo los siguientes datos detallados en la Tabla 33:

Tabla 33. ANOVA de la apariencia del queso crema

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	Prob > F	
Model	0.36	3	0.12	21.91	0.0026	Significant
Linear	0.11	1	0.11	19.61	0.0068	
Mixture						
AB	9.347E-003	1	9.347E-003	1.73	0.2455	
AB(A-B)	0.24	1	0.24	45.05	0.0011	
Residual	0.027	5	5.403E-003			
Lack of fit	3.497E-004	1	3.497E-004	0.052	0.8301	No significant
Pure Error	0.027	4	6.667E-003			
Cor Total	0.38	8				
Std. Dev.	0.074				R²	0.9293
Mean	4.16				Adjusted R²	0.8869
C.V%	1.77				Predicted R²	0.8375
Press	0.062				Adeq Precision	16.325

Fuente: *Design Expert 6 (2011)*

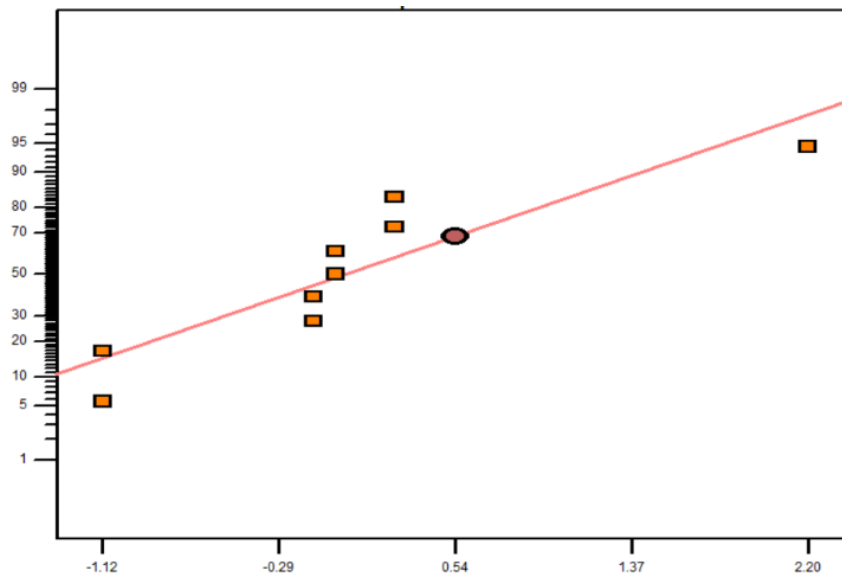
Elaborado por: La Autora

En la Tabla 33 se observa que el valor-F de 21.91 cuya posibilidad fue menor a 0.05, lo cual indica que el modelo es significativo y que sólo existe una posibilidad de 0.26 % que el valor F ocurra por ruido.

El lack of Fit, o falta de ajuste presentó tiene un valor de 0.052, esto quiere decir que hay 83.01 % de probabilidad que esta falta de ajuste ocurra

El Gráfico 9 comprueba la teoría del ANOVA mediante Q-Q plot, donde se muestra la normalidad de la función.

Gráfico 9. Q-Q plot de la apariencia.



Fuente: *Design Expert 6* (2011)

Elaborado por: La Autora

Teniendo los componentes de leche de vaca y leche de cabra se en el atributo de apariencia se visualizan los coeficientes estimados, error estándar y el CI bajo y alto obteniendo los siguientes datos detallados en la Tabla 34:

Tabla 34. Coeficiente estimado de la leche de vaca y leche de cabra

Componente	Coeficiente estimado	DF	Error estándar	95 % CI bajo	98 % CI Alto
A - Leche de cabra	3.04	1	0.063	2.89	3.20
B - Leche de vaca	4.02	1	0.076	3.83	4.20
AB	1.63	1	0.34	0.80	2.46

Fuente: *Design Expert 6* (2011)

Elaborado por: La Autora

4.9 Costo-beneficio

Se calculó el costo unitario de la preparación del queso crema untable a partir de la mezcla de leche de cabra y leche de vaca en el cual se consideraron variables como el costo de materia prima, insumos, materiales directos e indirectos, creando así el valor para un queso crema de 490 g. En la Tabla 35, se muestra la materia prima utilizada en el queso crema, al igual que su costo unitario y costo total.

Tabla 35. Costo de materia prima

Materia prima	Cantidad por unidad 2 L	Costo por unidad (USD)
Leche de cabra	0.5 L	5
Leche de vaca	1.5 L	2.5
Total	2 L	7.5

Elaborado por: La Autora

La materia prima directa utilizada en el queso crema untable en una presentación de 490 g tuvo un costo de USD 7.5.

En la Tabla 36, se puede observar el costo de los insumos utilizados en el queso crema.

Tabla 36. Costo de insumos utilizados en el queso crema

Insumos	Cantidad	Costo por unidad (USD)
Cloruro de calcio	0.5 mL	0.20
Cuajo para queso crema	0.2 mL	0.38
Fermento R-704	2.07 g	0.75
Sal	4.13 g	0.20
Total		1.50

Elaborado por: La Autora

La materia prima directa utilizada en el queso crema untable en una presentación de 490 g tuvo un costo de USD 1.5.

En la Tabla 37, se puede observar los costos de los insumos directos e indirectos, necesarios para la preparación de 490 g del queso crema untable.

Tabla 37. Costo de insumos directos e indirectos

Materiales	Cantidad	Costo por unidad (USD)
Directos		
Envase	1	0.10
Indirectos		
Guantes	1	0.08
Cofia	1	0.10
Cubre boca	1	0.06
Servicios básicos		
Gas		0.20
Luz		0.02
Total		0.56

Elaborado por: La Autora

Los insumos directos e indirectos que se utilizaron en el queso crema untable a partir de la mezcla de 25 % de leche de cabra y 75 % de leche de vaca en una presentación de 490 g tuvieron un costo de USD 0.56.

Al realizar el beneficio/costo, la materia prima directa, los insumos y los materiales directos e indirectos fueron considerados como costos unitarios de producción y el beneficio se obtuvo con el aumento del 30 % como margen de ganancia.

En la Tabla 38 se desarrolla el análisis beneficio/costo, para determinar la producción del queso crema es viable o no.

Tabla 38. Beneficio/costo

Insumos	Costo (USD)
Costo de materia prima	7.5
Costo de insumos	1.50
Costo de materiales directos e indirectos	0.56
Total, de costo unitario de producción	9.56
Margen de utilidad (30 %)	8.69
Total	12.42

Elaborado por: La Autora

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se caracterizó física, química y sensorialmente la materia prima y se logró cumplir lo establecido en la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 9: 2008.

Se estableció la metodología para obtener el queso crema untable a partir de la mezcla de la leche de cabra y leche de vaca, cumpliendo lo establecido en la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2827.

Se determinó que la mejor combinación en cuanto a sabor, olor, color, apariencia, y untabilidad fue el tratamiento 5 correspondiente al 25 % leche de cabra y 75 % leche de vaca. Sin embargo, en el parámetro de textura se pudo determinar que el mejor tratamiento fue el tercero.

Se determinó el costo de 490 g de queso crema en el mismo que fue de USD 12.42 con un beneficio de USD 8.69. por cada 490 g.

Se evaluó los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del queso crema untable seleccionado obteniendo los siguientes resultados: 6.28 de pH, 21.63 % de grasa, 13.63 % de proteína, 0.19 de acidez, 64 % de humedad, 1.33 %de cenizas. En cuanto a las características microbiológicas se evidenció ausencia de *Salmonella* y *Escherichia coli* cumpliendo lo establecido en la normativa NTE INEN 2827.

5.2 Recomendaciones

Mientras se elabore el queso crema, en el proceso de incubación se debe mantener una temperatura constante de 35 °C, para que las bacterias lácticas puedan crecer correctamente.

El tiempo de desuerado del queso crema no debe ser mayor a 24 horas ya que si el tiempo de desuerado es mayor a lo recomendado, el queso crema presentará una textura seca y quebradiza haciendo que el queso crema no sea untuoso.

Elaborar el queso crema con un mayor porcentaje de leche de vaca ya de esta forma se podría disimular el sabor y olor fuerte de la leche de cabra, esto debido a que la población consumidora no acepta productos con olores muy fuertes como aquellos derivados de la leche de cabra.

La leche de cabra tiene un porcentaje de grasa menor que el de la leche de vaca, pero con un valor nutricional similar a la leche de vaca, de este modo se recomienda ser usada como alternativa para sustituir la leche de vaca.

6 REFERENCIAS

- Agudelo Gomez, D. A., y Bedoya Mejia , O. (2005). *Composición nutricional de la leche de ganado vacuno*. Revista Lasallista de Investigación, 38-42. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
- Aguilera Diaz, A. (2017). *El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v11n2/cofin22217.pdf>
- Aguirre Eras, C. (2011). *Utilización de niveles de Nisina como antibiótico en la elaboración de queso fresco*. [Tesis universitaria, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Intitucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/808>
- Alais, C. (1985). *Principios de técnica lechera*. Barcelona. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=bW_ULacGBZMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q=acidez&f=false
- Aranda Freire, W. (2006). *Beneficios e importancia del queso crema*. Ambato. [Tesis universitaria, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica de Ambato <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3324/1/P65%20Ref.2954.pdf>
- Asimbaya Talavera, L. (2018). *Sustitución parcial de la grasa láctea por aceites vegetales: Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) y Oliva (*Olea europaea*) en la elaboración de queso crema*. Ambato. [Tesis universitaria, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica de Ambato <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27306/1/AL%20658.pdf>
- Avedaño Ch., J., Haack C., I., Newman B., R., Puerta V., C., y Rosales R., D. (2013). *Elaboración de un queso crema saborizado utilizando los principios de formulación fisicoquímica*. Venezuela. Obtenido de

<http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/marquezronald/wp-content/uploads/proyecto-1-12.pdf>

Bedoya Mejía, O., Rosero Noguera, R., y Posada, S. (2012). *Composición de la leche de cabra y factores nutricionales que afectan el contenido de sus componentes*. [Tesis, Biblioteca Digital Lasallista Bidila]. Repositorio de la Biblioteca Digital Lasallista Bidila <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/124/1/7.%2093-110.pdf>

Bidot Fernández, A. (2017). *Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica*. *Revista de producción animal*, p32-41. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v29n2/rpa05217.pdf>

Bienzobas y Muñoz. (2000). *Carbohidratos de la leche La leche el alimento más completo que existe*. P2 Obtenido de <https://clpichardo.files.wordpress.com/2012/05/leche2.pdf>

Boza, J., y Sanz Sampelayo, M. (2008). *Aspectos nutricionales de la leche de cabra*. Estación experimental del Zaidin. C.S.I.C, 1-32.

Burgos, L., Pece, N., y Maldonado, S. (2018). *Caracterización organoléptica de queso procesado untado de cabra*. *Tecnología Láctea Latinoamericana*. Obtenido de <https://www.publitech.com/wp-content/uploads/Caracterizacion-organoleptica-de-queso-procesado-untado-de-cabra.pdf>

Calderón R, A., Rodríguez, M., y Vélez, M. (2007). *Evaluación de la calidad de leches en cuatro procesadoras de quesos en el municipio de Montería, Colombia*. Córdoba. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v12n1/v12n1a06.pdf>

Campagnaro, E. D. (2017). *Bebidas vegetales y leches de otros mamíferos*. 6. Obtenido de <http://ve.scielo.org/pdf/avpp/v80n3/art07.pdf>

Castro Hernández, H., González Martínez, F., Domínguez Vara, A., Pinos Rodríguez, M., Morales Almaráz, E., y Vieyra Alberto, R. (2014). *Efecto del nivel de concentrado sobre el perfil de ácidos grasos de la leche de vacas Holstein en pastoreo*. Estado de México. Obtenido de

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952014000800001&script=sci_arttext

Closa, S. J., Landeta, M., Andérica, D., Pighín, A., y Cufre, J. (2003). *Contenido de nutrientes minerales en leches de vaca y derivados de Argentina*. Caracas. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004-06222003000300016&script=sci_arttext

CODEX. (2013). *Norma del Codex para el queso crema (queso de nata, "Cream cheese")*. Inen, 275-1973. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2827.pdf

Chacón Villalobos, A. (2005). *Aspectos nutricionales de la leche de cabra (Capra hircus) y sus variaciones en el proceso agroindustrial*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/437/43716214.pdf>

Chacón Villalobos, A., y Pineda Castro, M. L. (2009). *Características químicas, físicas y sensoriales de un queso de cabra adaptado del tipo "crottin de chavignol"*. Costa Rica. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/437/43713059010.pdf>

Espejel García, A., Illescas Marín, C., Hernández Montes, A., Santos Moreno, A., y Ramírez García, A. (2018). *Innovación y competitividad en la agroindustria artesanal del queso crema de Chiapas*. *Económicas CUC*, 25-38.

FAO. (2022). *Producción y productos lácteos*. Obtenido de <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/small-ruminants/es/>

Galindo Suarez, W., y Perez Zamora, D. (2013). *Estandarización y elaboración de queso crema con adición de los sólidos del lactosuero e inoculado con lactobacillus casei*. 103. Obtenido de https://silo.tips/queue/estandarizacion-y-elaboracion-de-queso-crema-con-adicion-de-los-solidos-del-lact?&queue_id=-1&v=1660213413&u=MjgwMDpiZjA6ODFINDpIMWM6ZTA2NDpiZDg5OmU1MjU6NGU0YQ==

- García Gámez, J. R. (2019). *Efecto de dos temperaturas de pasteurización y dos presiones de homogenización en las características físico-químicas y sensoriales del Queso Crema Zamorano*. Zamorano, 1-27. [Tesis universitaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. Repositorio institucional de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6523/1/AGI-2019-T025.pdf>
- García Hernández, D. E. (2012). *“Evolución sensorial de quesos frescos elaborados a base de leche de vaca y leche de cabra, saborizados con una mezcla de especias naturales”*. 1-46. [Tesis universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio institucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2552/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Donal%20E%20%20Garc%C3%ADa%20H.pdf>
- García, C., Montiel, R., y Borderas, T. (2013). *Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación*. *Dialnet*, 84-105. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5959666>
- Guevara Freire, D., Montero Recalde, M., Rodríguez, A., Valle, L., y Avilés Esquivel, D. (2019). *Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador*. Perú. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v30n1/a25v30n1.pdf>
- Haba Ruiz, M. A. (2017). *Caracterización físico-química y sensorial de los quesos artesanos andaluces*. Córdoba. Obtenido de <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/15085/2017000001699.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hereira Pacheco, S. E. (2015). *Caraterización reológica estática y dinámica de pastas untables conteniendo Zarzamora (Rubus fruticosus) y evaluación de su capacidad antioxidante*. [Tesis, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio institucional del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

<https://repositorio.cinvestav.mx/bitstream/handle/cinvestav/2568/SSIT0013472.pdf?sequence=1>.

INEN. (2012). *Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos. Ecuador.* Obtenido de

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1528.pdf>

Inga Zambrano, L. F. (2017). *Control de calidad en la densidad de la leche. Machala.* [Tesis, Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud]. Repositorio institucional de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11461/1/INGA%20ZAMBRANO%20LUIS%20FERNANDO.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). *Norma para el queso crema)queso de nata, "cream cheese" (Codex stan 275-1973, mod).* 13. Obtenido de

https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2827.pdf

Jimbo Santellan, L. A. (2022). Desarrollo de un queso untable utilizando fermentos lácticos y saborizado con mermelada. Facultad de ingeniería en ciencias agropecuarias y ambientales, 1-12. [Tesis, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica del Norte <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12194>

Lopez Ruiz, Á., y Barriga Velo, D. (2016). *La leche compisición y carcaterísticas.* Sevilla.

Lorenzo. (2006). *Historia y nacimiento del producto lácteo.* s.l Obtenido de https://www.palermo.edu/dyc/pgraduacion/archivos_bajada/mejores_pg/delorenzo.pdf

Lozano Moreno, O., y Villegas de Gante, A. (2016). *Valorización simbólica del Queso Crema de Chiapas, un queso mexicano tradicional con calidad de origen. Revista de turismo y patrimonio cultural,* p 459-473. Obtenido de http://www.pasosonline.org/Publicados/14216/PS216_11.pdf

Martínez, G. M., y Suárez, V. H. (2018). *Lechería Caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de leche y productos.* Buenos Aires. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_lecheria_caprina.pdf

- Medina Córdova, N. D. (2012). *Composición química de forrajes del agostadero y su relación con la composición química de la leche de cabras criollas*. Baja California Sur. [Tesis, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C]. Repositorio institucional de la Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C http://dspace.cibnor.mx:8080/bitstream/handle/123456789/302/medina_n.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mendoza García, T. Y. (2017). *“Elaboración de queso crema con bacterias lácticas provenientes del mucílago de cacao (Theobroma cacao L.) fino de aroma*. Ecuador. [Tesis, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2282/1/T-UTEQ-0045.pdf>
- Morales Nolasco, E., Adriano Anaya, L., Gálvez López, D., Rosas Quijano, R., y Vázquez Ovando, A. (2019). *Características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas de queso crema elaborado con adición de bacterias ácido lácticas como cultivo iniciador*. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 9. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/biotecnia/v22n1/1665-1456-biotecnia-22-01-93.pdf>
- Naranjo Bravo, N. J. (2008). *Efecto de la presión de homogenización de la leche en las propiedades físico-químicas y sensoriales del queso crema Zamorano*. Zamorano. [Tesis, Universidad de Zamorano]. Repositorio institucional de la Universidad de Zamorano <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5410/1/AGI-2008-T034.pdf>
- Naranjo Taco, P. E. (2007). *Evaluación de las características físicas y sensoriales del queso crema con albahaca (Ocimum basilicum), comino (Cuminum cyminum) y tomates secos (Solanum lycopersicum)*. Zamorano. [Tesis, Universidad de Zamorano]. Repositorio institucional de la Universidad de Zamorano <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/6b03f4c3-9341-42b5-9979-c1cd9f4fc42a/content>

- NTE INEN 0013(1984). *Leche. Determinación de la acidez titulable*. Obtenido de <https://ia801901.us.archive.org/31/items/ec.nte0013.1984/ec.nte.0013.1984.pdf>
- NTE INEN 11 (1984). *Leche. Determinación de la densidad relativa*. Obtenido de <https://www.normalización.gob.ec/buzon/normas/11.pdf>
- NTE INEN 2584. (2013). *Norma general para quesos de suero y quesos de proteínas de suero*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2584.pdf>
- NTE INEN 9. (2008). *Leche cruda. Requisitos*. Ecuador. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/9.pdf>
- Oliszewski, R., Rabasa, A., Fernández, J., Poli, M., y Núñez de Kairúz, M. (2002). *Composición química y rendimiento quesero de la leche de cabra Criolla Serrana del noroeste argentino*. Maracay. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-726920020002000003&script=sci_arttext
- Ortiz, H. M., Jiménez, V. R., Ara Chan, d. S., Gonzales Cortés, N., Alejo Martínez, K., Perera García, M. A., y Lozano López, E. (2016). *Calidad sanitaria del queso crema elaborado artesanalmente en Tenosique, Tabasco*. México. Obtenido de <http://www.reibci.org/publicados/2016/jun/1500104.pdf>
- Parra , R., y Fonseca, E. (1 de Abri de 2012). *Características fisicoquímicos y sensorial de un queso tipo crema saborizado*. Vitae ISSN: 0121-4004, 4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914063.pdf>
- Pinto Fernández, K. G. (2020). *Optimización de mezclas lácteas para la elaboración de queso ácido*. Guayaquil. [Tesis universitaria, Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. Repositorio institucional de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14291/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-59.pdf>
- Ramírez López, C., y Vélez Ruiz, J. F. (2012). *Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad*. Puebla.

Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Carolina-Ramirez-Lopez/publication/303959697_Quesos_frescos_propiedades_métodos_de_determinación_y_factores_que_afectan_su_calidad/links/57601b6208ae227f4a3ee94e/Quesos-frescos-propiedades-metodos-de-determinacion-y-fa

Ramírez Rivera, E. d., Juárez Barrientos José Manuel, Rodríguez Miranda, J., Ramírez García, S. A., Villa Ruano, N., y Ramón Canul, L. G. (2016). *Comparación de mapas de referencia mediante el análisis descriptivo cuantitativo y perfil flash en hamburguesas. Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 10. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/era/v3n7/v3n7a10.pdf>

Robalino , J. F. (2017). *Obtención de ácido láctico a partir de suero de leche mediante un proceso biofermentativo utilizando un cultivo mesófilo homofermentativo*. Quito. [Tesis, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17484/1/CD-7984.pdf>

Rosado Zarrabal, T. L., Corso Gnzález, H., Morales Fernández, S. D., Velázquez Méndez, A. M., y Wong Villareal, A. (2013). *Caracterización fisicoquímica de quesos étnicos del estado de chiapas*. Tamaulipas. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942930001.pdf>

Union Ganadera Regional de Jalisco. (2022). *Composición de la leche*. Jalisco. p1, Obtenido de http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=457#:~:text=La%20leche%20es%20una%20mezcla,otros%20s%C3%B3lidos%20suspendidos%20en%20agua.&text=La%20leche%20es%20aproximadamente%2090,cuanta%20lactosa%20se%20encuentra%20presente.

Valencia García, F. E., Millán Cardona, L. D., Restrepo Morales, C. A, y Jaramillo Garcés, Y. (2007). *Efecto de sustitutos de grasa en propiedades sensoriales y texturales del queso crema*. *Revista Lasallista de investigación*, p21. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69540104.pdf>

- Valencia García, F. E., Millán Cardona, L. d., Restrepo Morales, C. A., & Jaramillo Garcés, Y. (2007). Efecto de sustitutos de grasa en propiedades sensoriales y texturales del queso crema. *Revista Lasallista de investigacion.*, 20 - 26. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69540104.pdf>.
- Villambrosa, M. L., y Bruschi, J. (2017). *Relevamiento de la calidad de leche caprina en distintas provincias Argentinas*. Tandil. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1669/Villambrosa%2C%20Maria%20Luz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wong Villareal, A., Corzo González, H., Hernández Núñez, E., González Sánchez, A., y Giacomán Vallejos, G. (2021). Caracterización de bacterias ácidos lácticas con actividad antimicrobiana aisladas del queso crema de Chiapas, México characterization of lactic acid bacteria with antimicrobial activity isolated from cream cheese from Chiapas, Mexico. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v15n2/2007-7858-cuat-15-02-144.pdf>
- Yapud Torres, T. M. (2021). *Elaboración de queso crema untable bajo en grasa con la sustitución parcial de grasa por maltodextrina*. Tulcán. [Tesis universitaria, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio institucional de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/941/1/017-%20YAPUD%20TORRES%20TANIA%20MISHELLE.pdf>.

7 Anexos

Anexo 1. Resultado de análisis del laboratorio Protal



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-07/0063-M003

Datos del Cliente

Nombre:	Sarmiento Karen	Teléfono:	0979185170
Dirección:	Km 22 vía a la Costa		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Queso crema a partir de la mezcla de leche de vaca 25% y cabra 75%	Código muestra:	22-07/0063-M003
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	06/07/2022
Envase:	Envase de plástico	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Refrigeración 0°C - 4 °C	Fecha recepción:	26/07/2022
Fecha análisis:	26/07/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	200 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	11.37	---	AOAC 21st 991.20 *
Grasa *	%	20.00	---	AOAC 21st 933.05 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.
Se realizaron los parámetros bromatológicos solicitados por el cliente.

Vigente desde 25/02/2020

REV. 03

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
Guayaquil - Ecuador
Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Anexo 2. Resultado de análisis del laboratorio Protal



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-07/0063-M003

Datos del Cliente

Nombre:	Sarmiento Karen	Teléfono:	0979185170
Dirección:	Km 22 vía a la Costa		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Queso crema a partir de la mezcla de leche de vaca 25% y cabra 75%	Código muestra:	22-07/0063-M003
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	06/07/2022
Envase:	Envase de plástico	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Refrigeración 0°C - 4 °C	Fecha recepción:	26/07/2022
Fecha análisis:	26/07/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	200 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	11.37	---	AOAC 21st 991.20 *
Grasa *	%	20.00	---	AOAC 21st 933.05 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / Interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.
Se realizaron los parámetros bromatológicos solicitados por el cliente.

Vigente desde 25/02/2020

REV. 03

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
Guayaquil - Ecuador
Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Anexo 3. Resultado de análisis del laboratorio Protal



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-07/0063-M001

Datos del Cliente

Nombre:	Sarmiento Karen	Teléfono:	0979185170
Dirección:	Km 22 vía a la Costa		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Queso crema 100% cabra	Código muestra:	22-07/0063-M001
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	11/07/2022
Envase:	Envase de plástico	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Refrigeración 0°C - 4 °C	Fecha recepción:	26/07/2022
Fecha análisis:	26/07/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	200 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	16.67	---	AOAC 21st 991.20 *
Grasa *	%	19.45	---	AOAC 21st 933.05 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizaron los parámetros bromatológicos solicitados por el cliente.

Vigente desde 25/02/2020

REV. 03

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
Guayaquil - Ecuador

Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Anexo 4. Resultado de análisis del laboratorio Protal



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-07/0063-M004

Datos del Cliente

Nombre:	Sarmiento Karen	Teléfono:	0979185170
Dirección:	Km 22 vía a la Costa		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Queso crema 100% vaca	Código muestra:	22-07/0063-M004
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	06/07/2022
Envase:	Envase de plástico	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Refrigeración 0°C - 4 °C	Fecha recepción:	26/07/2022
Fecha análisis:	26/07/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	200 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	En estudio	---	AOAC 21st 920.87 *
Grasa *	%	22.04	---	AOAC 21st 933.05 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Vigente desde 25/02/2020

REV. 03

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
Guayaquil - Ecuador
Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Anexo 5. Test de evaluación sensorial



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL



TEST DE EVALUCACIÓN SENSORIAL

Queso crema untable a partir de la mezcla de leche vaca y leche de cabra

Nombre:

Sexo:

Edad:

Muestra 1

- | |
|--------------------------------|
| 1. No me gusta. |
| 2. Me disgusta poco. |
| 3. No me gusta ni me disgusta. |
| 4. Me gusta poco. |
| 5. Me gusta. |

Variable	Niveles de preferencia				
	1	2	3	4	5
Sabor					
Color					
Olor					
Apariencia					

	seca	Granulosa	Arenosa	gomosa
Textura				
Untabilidad	Muy untuoso	Poco untuoso	Nada untuoso	

Muestra2

Variable	Niveles de preferencia				
	1	2	3	4	5
Sabor					
Color					
Olor					
Textura					
Apariencia					

	seca	Granulosa	Arenosa	gomosa
Textura				
Untabilidad	Muy untuoso	Poco untuoso	Nada untuoso	



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Muestra 3

Variable	Niveles de preferencia				
	1	2	3	4	5
Sabor					
Color					
Olor					
Textura					
Apariencia					

	seca	Granulosa	Arenosa	gomosa
Textura				
Untabilidad	Muy untuoso	Poco untuoso	Nada untuoso	

Muestra 4

Variable	Niveles de preferencia				
	1	2	3	4	5
Sabor					
Color					
Olor					
Textura					
Apariencia					

	seca	Granulosa	Arenosa	gomosa
Textura				
Untabilidad	Muy untuoso	Poco untuoso	Nada untuoso	

Anexo 6. Determinación de pH de la materia prima con tirillas de pH



Elaborado por: La Autora

Anexo 7. Determinación de densidad con el lactodensímetro



Elaborado por: La Autora

Anexo 8. Lactodensímetro



Elaborado por: La Autora

Anexo 9. Calentamiento de la leche de vaca y leche de cabra



Elaborado por: La Autora

Anexo 10. Pasteurización lenta



Elaborado por: La Autora

Anexo 11. Control de temperatura en la pasteurización



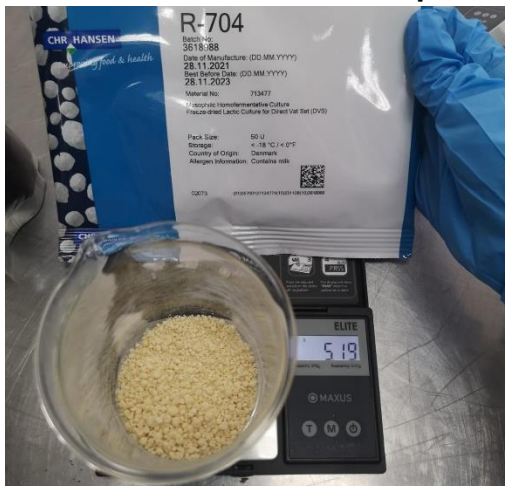
Elaborado por: La Autora

Anexo 12. Cloruro de calcio y cuajo para queso crema



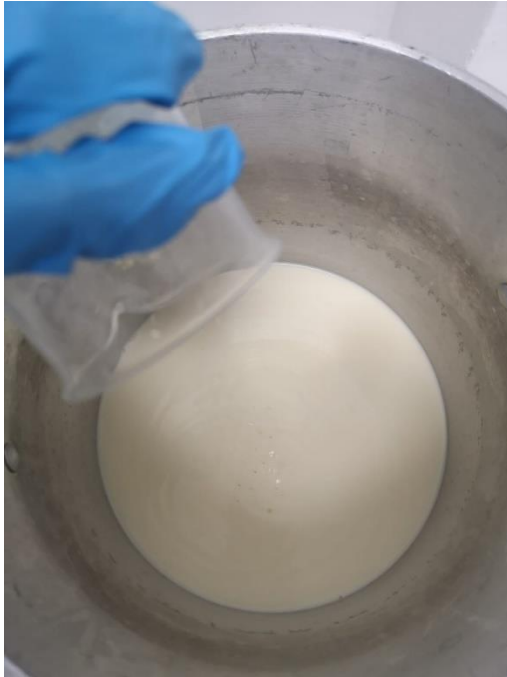
Elaborado por: La Autora

Anexo 13. Fermento R-704 para queso crema



Elaborado por: La Autora

Anexo 14. Adición de cloruro de calcio y cuajo de queso crema



Elaborado por: La Autora

Anexo 15. Corte de la cuajada



Elaborado por: La Autora

Anexo 16. Filtrado del suero



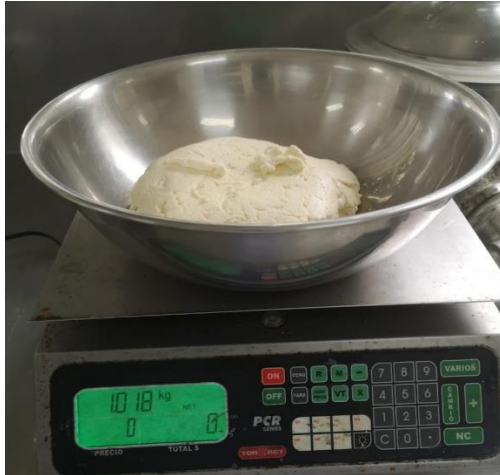
Elaborado por: La Autora

Anexo 17. Queso crema desuerado



Elaborado por: La Autora

Anexo 18. Pesado del queso crema



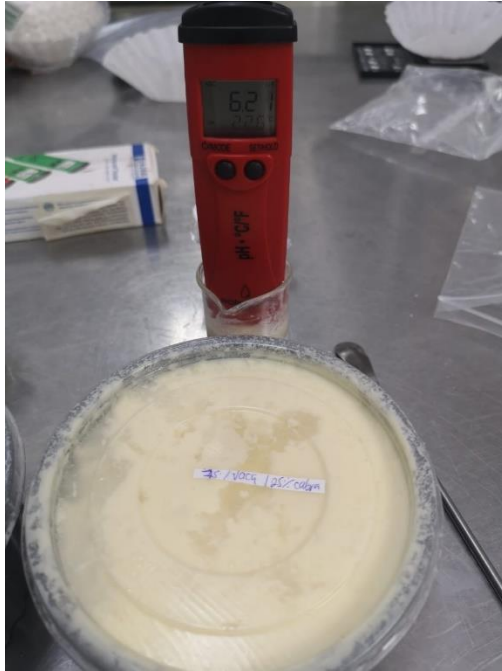
Elaborado por: La Autora

Anexo 19. Adición de sal al queso crema



Elaborado por: La Autora

Anexo 20. pH del queso crema



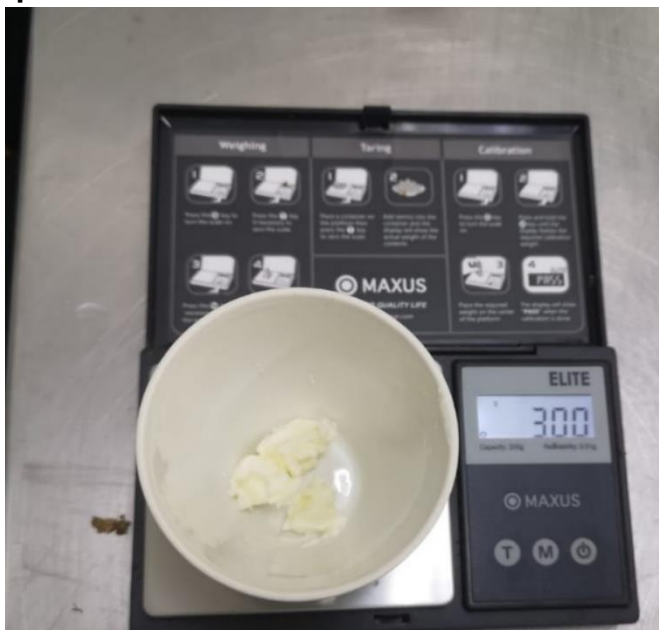
Elaborado por: La Autora

Anexo 21. Muestra del pH para el queso crema



Elaborado por: La Autora

Anexo 22. Muestra de queso crema para los análisis físicos y químicos



Elaborado por: La Autora

Anexo 23. Horno para determinar la humedad



Elaborado por: La Autora

Anexo 24. Desecador



Elaborado por: La Autora

Anexo 25. Muestra para determinar el porcentaje de humedad



Elaborado por: La Autora

Anexo 26. Mufla para determinar el porcentaje de ceniza en el queso crema



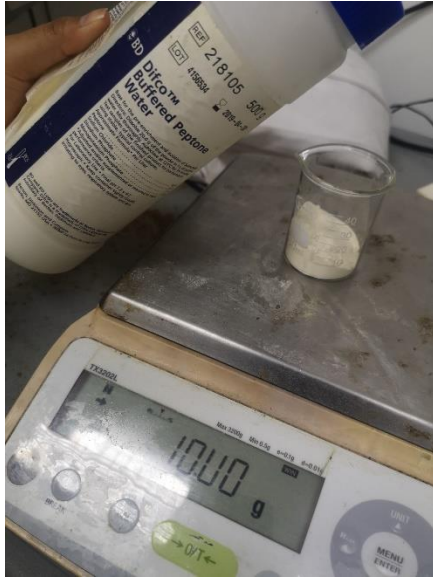
Elaborado por: La Autora

Anexo 27. Ceniza del queso crema



Elaborado por: La Autora

Anexo 28. Agua peptona para los análisis microbiológicos



Elaborado por: La Autora

Anexo 29. Esterilización de los tubos de ensayos para los análisis microbiológicos



Elaborado por: La Autora

Anexo 30. Autoclave



Elaborado por: La Autora

Anexo 31. Encuestas



Elaborado por: La Autora

Anexo 32. Panelistas



Elaborado por: La Autora



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Sarmiento Peralta, Karelis Deanen**, con C.C: # 090539960 autora del trabajo de titulación: **Desarrollo de queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **22 de septiembre de 2022**

f. _____

Nombre: **Sarmiento Peralta, Karelis Deanen**

C.C: **0930539960**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN		
TEMA Y SUBTEMA:	Desarrollo de queso crema untable a partir de la mezcla de leche de vaca y leche de cabra	
AUTOR(ES)	Sarmiento Peralta, Karelis Deanen	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Bella Crespo Moncada	
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
FACULTAD:	Educación Técnica para el desarrollo	
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial	
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniera Agroindustrial	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	22 de septiembre de 2022	No. DE PÁGINAS: 96
ÁREAS TEMÁTICAS:	Leche, INEN, queso crema	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	queso, cabra, vaca, análisis, grasa, proteína.	
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El queso crema se obtiene por coagulación de la leche, naturalmente bajo la acción del cuajo. El coágulo se separa del suero (que incluyen las sustancias solubles) y forma el queso, tras el desuero y la maduración. La leche de cabra tiene un porcentaje de grasa menor que de la leche de vaca, pero con un valor nutricional similar a esta, por ese motivo se buscó una manera de incluirla en la dieta de los consumidores. Para la presente investigación se elaboraron 5 combinaciones de queso crema utilizando leche de cabra y leche de vaca mediante el uso del software <i>Design Expert</i> versión 6, diferenciándose entre sí por el porcentaje de leche vaca y leche de cabra en cada combinación. Se realizaron análisis de proteína y grasa a los 5 tratamientos de queso crema untable para obtener los de mayor porcentaje. Se realizó una evaluación sensorial a 10 panelistas de la Carrera de Nutrición de la UCSG y se determinó que el tratamiento 5 (25 % leche de cabra y 75 % de vaca) fue el más aceptado en el atributo de sabor.</p>	
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4-979185170	E-mail: kare_sarmiento@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.	
	Teléfono: +593-987361675	
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		