



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero en Alimentos

Título del Proyecto de Investigación:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y
SENSORIALES DE UNA CREMA PASTELERA, ELABORADA A BASE
DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima*), PARA EL RELLENO DE
PROFITEROLES”

Autor:

Yandry Sebastián Palacios Ibarra

Director de Proyecto de Investigación:

Ing. Ángel Oliverio Fernández Escobar, MSc.

Quevedo – Ecuador

2021



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHO

Yo, Yandry Sebastián Palacios Ibarra, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

.....
Yandry Sebastián Palacios Ibarra
C.I.: 1250070511



CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito Ing. Ángel Oliverio Fernández Escobar MSc., docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el egresado YANDRY SEBASTIAN PALACIOS IBARRA, realizó el proyecto de investigación de grado titulado “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA CREMA PASTELERA, ELABORADA A BASE DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima*), PARA EL RELLENO DE PROFITEROLES”, previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

**ANGEL
OLIVERIO
FERNANDEZ
ESCOBAR**

Firmado digitalmente
por ANGEL OLIVERIO
FERNANDEZ
ESCOBAR
Fecha: 2021.10.22
19:02:50 -05'00'

Ing. Ángel Oliverio Fernández Escobar, MSc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICACIÓN DEL URKUND EMITIDA POR EL DIRECTOR

El suscrito, Ángel Oliverio Fernández Escobar, MSc., mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe del Proyecto de Investigación titulado “**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA CREMA PASTELERA, ELABORADA A BASE DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima*), PARA EL RELLENO DE PROFITEROLES**”, presentado por el estudiante Palacios Ibarra Yandry Sebastián, egresado de la carrera de Ingeniería en Alimentos, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual evalúa los niveles de originalidad en un 93% y similitud 7% de trabajo investigativo.

URKUND	
Documento	TESIS CREMA PASTELERA - YANDRY PALACIOS.pdf (D116007435)
Presentado	2021-10-21 21:39 (-05:00)
Presentado por	yandry.palacios2016@uteq.edu.ec
Recibido	afernandez.uteq@analysis.urkund.com
Mensaje	TESIS CREMA PASTELERA - YANDRY PALACIOS Mostrar el mensaje completo 7% de estas 17 páginas, se componen de texto presente en 19 fuentes.

ANGEL OLIVERIO
FERNANDEZ
ESCOBAR

Firmado digitalmente
por ANGEL OLIVERIO
FERNANDEZ ESCOBAR
Fecha: 2021.10.22
19:03:08 -05'00'

Ing. Ángel Oliverio Fernández Escobar, MSc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA CREMA PASTELERA, ELABORADA A BASE DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima*), PARA EL RELLENO DE PROFITEROLES”

Presentado al Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos.

Aprobado por:



Firmado electrónicamente por:
CYNTIA YADIRA
ERAZO SOLORZANO

Ing. Cynthia Erazo Solorzano MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
DIEGO ARMANDO
TUAREZ GARCIA

Ing. Diego Tuarez García MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
VICENTE ALBERTO
GUERRON TROYA

Ing. Vicente Guerrón Troya MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome sabiduría y la fortaleza para alcanzar este triunfo tan anhelado.

A mis padres, Polo Palacios y Bibiana Ibarra, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades presentadas en todo este largo proceso.

A mis hermanos, Yerly y Jipson, por su cariño y apoyo incondicional.

A mi novia, Haidy Bravo por ser parte importante en el logro de mis metas profesionales, por haber sido mi fuente de inspiración, por ser mi consejera e incentivar me a no rendirme nunca.

De manera especial a mi tutor de tesis, al Ing. Ángel Oliverio Fernández Escobar, MSc., por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria, por haberme brindado su amistad, el apoyo constante para desarrollarme profesionalmente y para seguir cultivando mis valores.

A mis amigos, con todos los que compartí dentro y fuera de las aulas, momentos que me sirvieron para aumentar mi autoestima, y de una u otra manera sentirme lleno de cariño y amor.

Finalmente, a mi querida Universidad y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

DEDICATORIA

Este logro va dedicado a Dios por bendecirme y darme la oportunidad de tener una familia maravillosa.

A mis Padres, por darme la vida y por brindarme su apoyo incondicional y sobre todo por inculcarme valores que hoy en día se ven reflejados en mí.

A mis hermanos, que me apoyaron anímicamente siempre.

A mi novia, que fue quién me acompañó en este largo proceso.

A mis sobrinas, que fueron motivo para poder cumplir una de mis anheladas metas.

Con amor y cariño

Yandry

RESUMEN

El zapallo es parte de la seguridad alimentaria en América desde tiempos ancestrales por su plasticidad agronómica, es rica en carotenoides, almidones y su versatilidad para la industria alimentaria no ha sido aprovechada. Por lo anterior, este trabajo investigativo tuvo por objetivo evaluar las propiedades físico químicas y sensoriales de una crema pastelera, con diferentes dosis de Cucurbita maxima, para el relleno de profiteroles. Se consideró dos factores de estudio A*B (3x2) y 3 repeticiones, donde A fue la dosis de zapallo (45.65 y 85 g/L de leche) y B la variedad de zapallo (pepo y macre). La leche se fraccionó en tres partes (25, 30 y 45%), el 30% se mezcla con el azúcar y se calienta aproximadamente a 65 °C y se añade huevos batidos, el 25% se usa para licuar el zapallo que ha sido previamente cocido en agua y se tamiza, mientras que, el 45% se calienta a ebullición y en este punto se mezclan el zapallo licuado y la emulsión de leche – azúcar – huevos, manteniendo agitación constante y cuando alcanza el punto de ebullición se deja por 3 minutos, se retira del fuego, se envasa y se deja enfriar, para luego rellenar en los profiteroles. En la evaluación estadística se aplicó un test de Freedman y Holm que identificó como mejor tratamiento a la combinación de 85 g de zapallo macre/L de leche. Los indicadores fueron: pH 7.53; acidez 0.0014% de ácido láctico, 33.57 °Brix y viscosidad 298.67 Pa.s; relación profiterol/crema pastelera (65/35), aceptabilidad 4.8 de una escala de 5.

Palabras claves: grados brix, viscosidad, pH, sensometría.

ABSTRACT

Pumpkin is part of food security in America since ancient times due to its agronomic plasticity, it is rich in carotenoids, starches and its versatility for the food industry has not been taken advantage of. For the above, the objective of this research work was to evaluate the physicochemical and sensory properties of a pastry cream, with different doses of *Cucurbita maxima*, for the profiterole filling. Two study factors A * B (3x2) and 3 repetitions were considered, where A was the dose of squash (45.65 and 85 g / L of milk) and B the variety of squash (pepo and macre). The milk is divided into three parts (25, 30 and 45%), 30% is mixed with the sugar and heated to approximately 65 °C and beaten eggs are added, 25% is used to liquefy the squash that has been previously Cooked in water and sifted, while 45% is heated to a boil and at this point the liquefied squash and the milk - sugar - eggs emulsion are mixed, keeping constant stirring and when it reaches the boiling point it is left for 3 minutes, it is removed from the heat, packaged and allowed to cool, then fill in the profiteroles. In the statistical evaluation, a Freedman and Holm test was applied, which identified the combination of 85 g of macre squash / L of milk as the best treatment. The indicators were: pH 7.53; acidity 0.0014% of lactic acid, 33.57 ° Brix and viscosity 298.67 Pa.s; Profiterole / pastry cream ratio (65/35), acceptability 4.8 out of a scale of 5.

Keywords: Brix degrees, viscosity, pH, sensometry.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Problema de la Investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.1.2. Formulación del problema	4
1.1.3. Sistematización del problema	4
1.2. Objetivos.	4
1.2.1. Objetivo General.	4
1.2.2. Objetivos Específicos.	5
1.3. Justificación.....	6
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. Marco conceptual.....	8
2.1.1. Grados Brix.....	8
2.1.2. Viscosidad.....	8
2.1.3. pH.....	8
2.1.4. Sensometría.....	8
2.2. Marco referencial.....	8
2.2.1. Crema pastelera	8

2.2.2. Ingredientes para la elaboración de la crema pastelera	9
2.2.2.1. Zapallo.....	9
2.2.2.2. Leche	14
2.2.2.3. Harina	14
2.2.2.4. Almidón.....	14
2.2.2.5. Azúcar.....	14
2.2.3. Tipos de cremas pasteleras.....	14
2.2.4. Métodos de conservación de la crema pastelera	15
2.2.5. Ácido láctico.	15
2.2.6. Balance de materia.....	15
2.2.7. Análisis Físico químico.	16
2.2.8. Análisis sensorial.....	16
2.3. Marco legal.....	16
CAPÍTULO III	22
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.1. Localización.	23
3.2. Tipo de investigación.	23
3.2.1. Investigación exploratoria.....	23
3.2.2. Investigación descriptiva	23
3.2.3. Investigación experimental.	23
3.3. Métodos de investigación.....	23

3.3.1. Método inductivo-deductivo.....	24
3.3.2. Método estadístico.....	24
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	24
3.4.1. Fuentes primarias.....	24
3.4.2. Fuentes secundarias.....	24
3.5. Diseño de la investigación.....	24
3.5.1. Factores de estudio.....	25
3.5.2. Arreglo factorial AxB para la elaboración de crema pastelera.....	25
3.6. Instrumentación de Investigación.....	25
3.6.1. Análisis físico – químicos.....	26
3.6.2. Análisis sensorial.....	26
3.7. Recursos humanos y materiales.....	27
3.7.1. Materia prima.....	27
3.7.2. Insumos.....	27
3.7.3. Equipos.....	28
3.7.4. Reactivos.....	28
3.7.5. Instrumentos.....	28
3.7.6. Materiales de oficina.....	28
3.7.7. Descripción del proceso de elaboración de crema pastelera.....	30
3.7.8. Descripción del proceso elaboración de profiteroles.....	32
CAPÍTULO IV.....	34

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1. Resultados.....	35
4.1.1. Resultados físico químicos.....	35
4.1.1.1. Test de normalidad.....	35
4.2. Discusión de resultados de las propiedades físico químicas.....	37
4.2.1. pH.....	37
4.2.2. Acidez (%).	37
4.2.3. Sólidos solubles (°Brix).....	37
4.2.4. Viscosidad (Pa.s).....	38
4.1.3. Resultados de sensometría	38
4.1.3.1. Test de normalidad.....	38
4.3. Discusión de resultados de las propiedades sensometricas.....	41
CAPITULO V	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1. Conclusiones.....	43
5.2. Recomendaciones.....	44
CAPITULO VI.....	45
BIBLIOGRAFÍA	45
6.1. Literatura citada.....	46

Índice de tablas

Tabla 1: Composición nutricional de la crema pastelera por 100 g.....	9
Tabla 2: Valor nutricional de 100 g de zapallo.	13
Tabla 3: Factores de estudio en la elaboración de una crema pastelera con dosis de zapallo.	25
Tabla 4: Combinación de los tratamientos para la elaboración de la crema pastelera	25
Tabla 5: Prueba de normalidad para los parámetros físico químicos.	35
Tabla 6: Ranking de valores de los tratamientos, al aplicar el test de Friedman para los parámetros físico químicos.....	36
Tabla 7: Test de Holm.....	36
Tabla 8: Promedios de parámetros físico químicos.....	37
Tabla 9: Prueba de normalidad para los parámetros de sensometría.....	39
Tabla 10: Ranking de valores de los tratamientos, al aplicar el test de Friedman para los parámetros de sensometría	39
Tabla 11: Test de Holm.....	40
Tabla 12: Promedios de parámetros sensomotrices.....	40

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de la crema pastelera	26
Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de profiteroles	28
Figura 3. Promedios de parámetros físico-químicos	37

Índice de anexos

Anexo 1. Fotos del proceso de elaboración de crema pastelera.....	54
Anexo 2. Fotos del proceso de elaboración de profiteroles.	55
Anexo 3. Profiteroles rellenos de crema pastelera	56
Anexo 4. Ficha de catación.	57
Anexo 5. Fotos del análisis físico químico de la crema pastelera	58
Anexo 6. Fotos del análisis sensorial, por medio de los catadores.....	59
Anexo 7. Resultados obtenidos en el análisis físico químico.	60
Anexo 8. Resultados obtenidos en el análisis sensorial.	61
Anexo 9. Resultados del test de Friedman para el análisis físico químico.	62
Anexo 10. Resultados del test de Holm para el análisis físico químico.	63
Anexo 11. Resultados del test de Friedman para el análisis sensorial.....	64
Anexo 12. Resultados del test de Holm para el análisis sensorial.....	65
Anexo 13. Balance de materia del mejor tratamiento.....	66

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	“Evaluación de las propiedades físico químicas y sensoriales de una crema pastelera, elaborada a base de zapallo (<i>Cucurbita maxima</i>), para el relleno de profiteroles.”
Autor:	Yandry Sebastián Palacios Ibarra
Palabras claves:	Grados brix, viscosidad, pH, sensometría.
Fecha de publicación:	Diciembre, 2021
Editorial:	Quevedo, UTEQ, 2021
Resumen:	<p>El zapallo es parte de la seguridad alimentaria en América desde tiempos ancestrales por su plasticidad agronómica, es rica en carotenoides, almidones y su versatilidad para la industria alimentaria no ha sido aprovechada. Por lo anterior, este trabajo investigativo tuvo por objetivo evaluar las propiedades físico químicas y sensoriales de una crema pastelera, con diferentes dosis de <i>Cucurbita maxima</i>, para el relleno de profiteroles. Se consideró dos factores de estudio A*B (3x2) y 3 repeticiones, donde A fue la dosis de zapallo (45.65 y 85 g/L de leche) y B la variedad de zapallo (pepo y macre). La leche se fraccionó en tres partes (25, 30 y 45%), el 30% se mezcla con el azúcar y se calienta aproximadamente a 65 °C y se añade huevos batidos, el 25% se usa para licuar el zapallo que ha sido previamente cocido en agua y se tamiza, mientras que, el 45% se calienta a ebullición y en este punto se mezcla el zapallo licuado y la emulsión de leche – azúcar – huevos, manteniendo agitación constante y cuando alcanza el punto de ebullición se deja por 3 minutos, se retira del fuego, se envasa y se deja enfriar, para luego rellenar en los profiteroles. En la evaluación estadística se aplicó un test de Friedman y Holm que identificó como mejor tratamiento a la combinación de 85 g de zapallo macre/L de leche. Los indicadores fueron: pH 7.53; acidez 0.0014% de ácido láctico, 33.57 °Brix y viscosidad 298.67 Pa.s; relación profiterol/crema pastelera (65/35), aceptabilidad 4.8 de una escala de 5.</p> <p>Abstrac: Pumpkin is part of food security in America since ancient times due to its agronomic plasticity, it is rich in carotenoids, starches and its versatility for the food industry has not been taken advantage of. For the above, the objective of this research work was to evaluate the physico chemical and sensory properties of a pastry cream, with different doses of <i>Cucurbita maxima</i>, for the profiterole filling. Two study factors A * B (3x2) and 3 repetitions were considered, where A was the dose of squash (45.65 and 85 g / L of milk) and B the variety of squash (pepo and macre). The milk is divided into three parts (25, 30 and 45%), 30% is mixed with the sugar and heated to approximately 65 °C and beaten eggs are added, 25% is used to liquefy the squash that has been previously Cooked in water and sifted, while 45% is heated to a boil and at this point the liquefied squash and the milk - sugar - eggs emulsion are mixed, keeping constant stirring and when it reaches the boiling point it is left for 3 minutes, it is removed from the heat, packaged and allowed to cool, then fill in the profiteroles. In the statistical evaluation, a Friedman and Holm test was applied, which identified the combination of 85 g of macre squash / L of milk as the best treatment. The indicators were: pH 7.53; acidity 0.0014% of lactic acid, 33.57 ° Brix and viscosity 298.67 Pa.s; Profiterole / pastry cream ratio (65/35), acceptability 4.8 out of a scale of 5.</p>
Descripción:	81 hojas; dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM
URI:	

INTRODUCCIÓN

Ecuador desde la antigüedad, hasta los tiempos actuales es un país con una gran variedad de productos naturales, debido a su diversidad climática, sin embargo, muchas de las hortalizas han sido relegadas por el poco uso y difusión de recetas tradicionales o industriales. [1]. Tal es el caso del zapallo (*Cucurbita máxima*), que afronta escasos en su consumo [2], por lo cual, la presente investigación se enfocará en delimitar variables de un proceso tecnológico como una alternativa de uso en nuevos productos para la industria de panadería y pastelería.

Los profiteroles son bolas elaboradas con masa choux, que se utilizan para rellenar diferentes tipos de ingredientes (crema pastelera, crema chantillí, dulce de leche, entre otros). Estos productos son de consumo frecuente en Europa, sin embargo, en Ecuador no se consumen habitualmente, de tal manera que surge la necesidad de utilizar nuevos productos para ser rellenos de cremas pasteleras y a su vez, incentivar la elaboración y consumo del mismo [3].

El zapallo, por su alto valor energético se puede incorporar en la dieta diaria como producto fresco o para la elaboración de diferentes productos alimenticios a escala industrial, de tal manera que se aproveche sus características, tanto en fibra como en antioxidantes. Además, es bajo en sodio y carbohidratos, hipocalórica y alta en potasio. También, es rica en vitaminas y tiene un alto porcentaje de agua, con lo que resulta un vegetal nutritivo sin ser muy calórico [4]. Por lo descrito, fue elegido como materia prima de este proyecto de investigación.

La alternativa de elaborar cremas pasteleras utilizando dosis de zapallo, surge de la necesidad de consumir productos con un toque diferente y aceptable a los paladares más exigentes, con la seguridad de consumir preparaciones saludables y nutritivas. Con estos antecedentes, se ve la necesidad de proponer y dar a conocer la variedad de utilidades del zapallo, de tal manera, que la población ecuatoriana pueda adquirir los beneficios nutricionales de esta hortaliza.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la Investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

En Ecuador generalmente existe una mala práctica de hábitos alimenticios, por lo que no se aprovecha de una mejor manera los productos que ofrece la naturaleza, tal es el caso de las hortalizas que son una fuente alimenticia muy popular. Además, la falta de conocimiento sobre el valor nutricional que contienen éstos, ocasiona que el consumo de hortalizas sea irregular, provocando así que la producción de este alimento disminuya y cada vez se conozca menos a escala industrial, debido a la escasez de productos derivados del zapallo [1].

Si los hábitos de alimentación de las familias ecuatorianas, consistieran en alimentos saludables, se podrían evitar contraer patologías asociadas a la mala alimentación como obesidad, diabetes, problemas cardíacos, gastritis, estreñimiento. Sin embargo, prevalece el consumo de grasas, excluyendo el consumo de hortalizas y vegetales [5].

El desconocimiento del uso del zapallo como materia prima para elaborar productos derivados de esta hortaliza ocasiona grandes pérdidas comerciales y dificulta la posible generación de microempresas agroindustriales dedicadas a elaborar y comercializar productos a partir del zapallo, provocando así poco aprovechamiento. Además, la disponibilidad de tiempo para la elaboración de productos a base de zapallo, crea una baja cultura de consumo de esta hortaliza, lo cual puede generar poblaciones con problemas nutricionales o problemas digestivos, debido a que, no se aprovecha los beneficios del zapallo [6].

En Ecuador se acostumbra a consumir cremas pasteleras en diferentes tipos de panes de sal o dulce, esto es debido a que existe poco conocimiento sobre la utilización de otros tipos de productos, tal es el caso de los profiteroles, ya que existe un bajo índice de preparación y consumo del mismo, lo cual no permite que exista una mayor oferta de nuevos productos, y a su vez, el consumo de éstos [6].

Diagnóstico.

Es de conocimiento general que Ecuador produce diversos tipos de hortalizas, entre ellas el zapallo, que se adapta muy bien al clima y suelo tanto en la Región Sierra como en la Costa, sin embargo, tiene pocas alternativas de industrialización, es por tanto que este proyecto de investigación pretende elaborar crema pastelera a partir de zapallo y evaluar sus características físico químicas y sensoriales para utilizarla como relleno en profiteroles, de tal manera que sirva como insumo de industrialización.

Pronóstico.

A través del presente proyecto de investigación, se podrá determinar el grado de viabilidad que tendrá la crema pastelera elaborada a partir de zapallo en la inclusión, como relleno en profiteroles.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Cuál será el efecto de emplear diferentes dosis de zapallo (*Cucurbita máxima*) en las propiedades físico químicas y sensoriales de una crema pastelera para relleno de profiteroles?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Qué variedad de zapallo producidas en la región costa y sierra dará una crema pastelera con propiedades físico químicas y sensoriales aceptables?

¿Qué dosis o porcentaje de sustitución de la harina por zapallo dará una crema pastelera con propiedades físico químicas y sensoriales aceptables?

¿Cuál será la relación crema pastelera/profiterol que determine el mejor nivel de aceptabilidad de este bien de consumo alimenticio?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

- Evaluar las propiedades físico químicas y sensoriales de una crema pastelera con diferentes dosis de zapallo (*Cucurbita máxima*), para el relleno de profiteroles.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la variedad de zapallo (pepo y macre) que al incorporar a la formulación de crema pastelera tradicional permita obtener características físico químicas (pH, acidez, °Brix y viscosidad) y sensoriales (color, olor, sabor, aceptabilidad) aceptables.
- Establecer el porcentaje de participación del zapallo en la formulación de crema pastelera que permita lograr la mayor aceptabilidad sensorial.
- Identificar la relación crema pastelera/profiterol que permita lograr la mejor aceptabilidad del producto.

Hipótesis.

Una vez identificado y definido el problema, se plantean las siguientes hipótesis:

(H₀): Cualquier concentración que se use de zapallo en la formulación de crema pastelera para combinar con profiterol da iguales características físico químicas y sensoriales.

(H₁): Cualquier concentración que se use de zapallo en la formulación de crema pastelera para combinar con profiterol da diferentes características físico químicas y sensoriales.

Hipótesis del test de normalidad de las respuestas experimentales físico químicas.

H₀: Los datos de pH, acidez, °Brix y viscosidad de la crema pastelera, elaborada a base de zapallo, **se distribuyen de forma normal.**

H_a: Los datos de pH, acidez, °Brix y viscosidad de la crema pastelera, elaborada a base de zapallo, **no se distribuyen de forma normal.**

Hipótesis del test de normalidad de las respuestas de sensometría.

H₀: Los datos de sabor, olor, color y aceptabilidad de la crema pastelera, elaborada a base de zapallo, **se distribuyen de forma normal.**

Ha: Los datos de sabor, olor, color y aceptabilidad de la crema pastelera, elaborada a base de zapallo, **no se distribuyen de forma normal.**

1.3. Justificación.

A través de la investigación se pretende aumentar el consumo de hortalizas, debido a que en nuestro país existe un bajo índice de consumo de productos o subproductos derivados de zapallo, por ende, no se aprovecha el valor nutritivo que contienen los mismos [1]. Es por eso que se quiere dar a conocer una alternativa de los usos que tiene el zapallo, de tal manera que la población aproveche los beneficios que contiene el zapallo para la salud. También, de esta manera podría aumentar cada vez más la demanda de éstos por considerarse un producto con altas características proteicas, lo que llevaría a un incremento en una demanda y en la diversificación del consumo de esta hortaliza a escala industrial.

El zapallo tiene un aporte bajo de calorías y grasas, por eso es recomendado en las dietas para perder peso; El zapallo también tiene una cantidad de fibra que es insoluble, y es adecuada para la prevención de algunas enfermedades como cáncer de colon, estreñimiento ayuda a mejorar el tránsito intestinal, y muchas enfermedades más [7].

Actualmente en el mercado ecuatoriano no se posee una alta oferta de productos derivados del zapallo, por lo cual, a través de la elaboración de crema pastelera, elaborada a base de zapallo para el relleno de profiteroles despertará el interés de las personas hacia el consumo del mismo, de tal manera, podrán conocer todo acerca de esta hortaliza, desde la variedad de utilizaciones y los beneficios importantes que tiene para la salud tanto en niños, jóvenes y adultos. [6].

Al utilizar la crema pastelera como producto de relleno en profiteroles, se incentivará a las personas que lo consuman, debido a que éste, no se consume con frecuencia en nuestro país, además, se pretendería ofertar este tipo de productos y a su vez se podría inducir a que las industrias panaderas elaboren el mismo [6].

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Grados Brix.

Los °Brix son el porcentaje de sólidos solubles presentes en las frutas, lo cual indica la cantidad de azúcar presente en aquellos, y se determina a través del uso de refractómetro [8].

2.1.2. Viscosidad.

La viscosidad expresa la facilidad de un fluido para fluir cuando se desplaza una fuerza externa. El coeficiente de viscosidad absoluta de un fluido es una medida de su resistencia al deslizamiento o al cizallamiento o deformación angular [8].

2.1.3. pH.

El pH es la concentración de iones de hidrógeno presentes en una solución o sustancia (con carga positiva H⁺), tiene una escala de 0 a 14, ácido neutro y alcalino. Se mide mediante una escala logarítmica, lo que significa que cada cambio en un número entero representa diez veces la concentración [8].

2.1.4. Sensometría.

Es un proceso que evalúa las sensaciones después de haber probado los productos, en donde se utiliza los sentidos para identificarse con qué olores, sabores o texturas las personas relacionan con el objeto de análisis [9].

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Crema pastelera.

La crema pastelera, es la base o relleno de muchos postres como las natillas, la crema catalana, los rayos o los profiteroles. Es una crema a base de huevos, leche, vainilla, maicena y azúcar, pero puede variar según su utilización o preparación. La crema pastelera es una de las fórmulas más utilizadas en repostería para el relleno de tortas, bocaditos, entre otros [10].

Tabla 1: *Composición nutricional de la crema pastelera por 100 g.*

Composición	Cantidad (g)
Kcalorias	159
Carbohidratos	22.3
Proteínas	4.9
Fibra	0.3
Grasas	5.37

Fuente: [11]

2.2.2. Ingredientes para la elaboración de la crema pastelera

2.2.2.1. Zapallo.

El zapallo, la calabaza o ahuyama es una hortaliza originaria de Centroamérica perteneciente al género de las cucurbitáceas, como el pepino o el melón. Los diferentes nombres de este producto se refieren a diferentes especies, tamaños y colores. Es una verdura muy valorada por sus importantes valores nutricionales. Sus propiedades hacen de esta verdura un componente culinario muy beneficioso para nuestra salud [12].

La calabaza es rica en fibra y es una de las hortalizas con mayor concentración de antioxidantes. Es bajo en sodio y carbohidratos, hipocalórico y alto en potasio. También, es rica en vitaminas y tiene alto porcentaje de agua, lo que la convierte en una verdura nutritiva sin ser demasiado calórica. No solo se utiliza su carne, sino que sus semillas también son beneficiosas por su alto contenido en magnesio (aunque estas no son tan bajas en calorías [13].

Su origen se ubica en zonas tropicales de Centroamérica. Es una planta herbácea, anual, rastrera y trepadora, tiene tallos angulares o de erizo. Zarcillos ramificados. Se cultiva por sus frutos, tallos y flores que se consumen como verdura. Las semillas son oleíferas y comestibles [13].

Origen y generalidades.

Es una especie anual y monoica. El tallo representa un eje centrado de crecimiento definido. Es acanalado con cinco caras y rugoso al tacto. Sobre él se insertan unas hojas con un pecíolo importante [13].

Las hojas son redondeadas, más pequeñas que las de las calabazas y de color verde tenebroso con máculas blancas. Las flores son magnas y amarillas. El pedúnculo de inserción con el fruto es pentagonal, además, no se engrosa en la unión con el fruto. Se vuelve muy duro cuando la fruta madura. El fruto puede variar en forma, tamaño y color, siendo frecuente el color verde o amarillo. Las semillas son más pequeñas que las de las calabazas y tienen un borde muy pronunciado [13].

Variedad.

Se le conoce como calabaza inglesa o Hubbard y calabacín de tronco redondo. La *C. máxima* es una de las especies dentro del género Cucúrbita, con gran diversidad y un gran número de variedades autóctonas, entre las más comunes se encuentra: (anco, pepo, tetsokabuto, macre, maxima), con cultivos comestibles y decorativos, el género Cucúrbita está compuesto por 12 - 14 especies, la *C. máxima* se encuentra de América del Norte a Argentina. El clima que se requiere para el cultivo de esta hortaliza es templado cálido y la temperatura óptima para la germinación de la semilla es de 15 °C [14].

Calidad

La calidad del zapallo se puede determinar en la cáscara, la cual, debe ser dura, firme y sin quebrarse en el momento de la compra. Nos facilitaría comprar la calabaza ya cortada para observar su pulpa que está en buen estado para que sea más confiable. Sus tallos deben estar sin roturas y asegúrate de que el producto no tenga agujero si lo tiene, será mejor desecharlo. Una vez dividida en mitades, debemos observar que su pulpa es firme y jugosa, con fibras, pero más no secas o al mismo tiempo con presencia de puntos blancos, esto puede indicar que está dañada [5].

Conservación postcosecha

Los frutos enteros se conservan de 15 a 30 días o más en lugares fresco - ventilados; se conservan 6 meses o más a 10 °C y 50 a 70% de humedad relativa. Una vez partido, el zapallo debe refrigerarse [15].

Almacenamiento.

Se eligen los frutos que serán conservados, eliminando los que no tienen la corteza bien dura y aquellos que presentan algunas heridas o han sido atacados por parásitos. Una vez elegidos, conviene curarlo, dejándolos unos días al aire libre cuando el tiempo es seco y templado. Es preferible curarlo en un lugar cerrado, con temperatura y ventilación artificial para poder regular ambas a voluntad. Los zapallos que serán conservados se disponen en un galpón, en caso de no ser ello posible, pueden amontonarse al aire libre, cubriéndolos con un techo rústico para protegerlos de las lluvias. Antes de hacer la estiba, al aire libre o bajo techo deben colocarse sobre el suelo tirantes de madera para que los frutos no estén en contacto con él y además facilitar la circulación del aire. Lo ideal es conservar los frutos en cámaras con una temperatura constante de cinco a diez grados centígrados y 50 - 70 de humedad [15].

Beneficios.

Hipertensión. El zapallo es muy saludable sobre todo para las personas que tienen hipertensión arterial y deben vigilar los alimentos que incluyen en su dieta habitual. La calabaza es apta para la hipertensión debido a su alto contenido de potasio y su bajo contenido de sodio [16].

Cuidar del estómago. Esta hortaliza, tiene en su composición mucílagos que protegen el revestimiento del estómago. Por tanto, si padeces gastritis, digestiones pesadas o lentas, acidez o pirosis, acidez o úlcera gastroduodenal, la calabaza es un alimento muy saludable para incluir en tu dieta [16].

Para adelgazar. Además de tener un sabor muy agradable y poder cocinarla de muchas formas diferentes, el zapallo aporta muy pocas calorías, pero al mismo tiempo es muy saciante por su contenido en fibra [16].

Cuidar de la vista. El zapallo cuenta con un aporte de betacaroteno (vitamina A), el mismo que contribuye a mantener una buena salud ocular y a prevenir o retrasar la aparición de enfermedades oculares degenerativas [16].

Para la retención de líquidos. Debido a su alto contenido en potasio, el zapallo estimula la producción y eliminación de orina, expulsando el exceso de líquido acumulado del cuerpo [16].

Diabetes. En los casos de personas con diabetes o que deban mantener en observación el consumo de carbohidratos, la calabaza es una excelente opción. Cuenta con un alto contenido en agua, un aporte moderado en carbohidratos y alto en fibra. La fibra ayudará a que los carbohidratos se absorban progresivamente, evitando picos de azúcar en sangre [16].

Propiedad

Antioxidante. Esta hortaliza contiene licopeno, un fitoquímico muy poderoso que tiene acción antioxidante, que retrasa el envejecimiento, mejora el funcionamiento del sistema inmunológico, tiene acción antiinflamatoria y ayuda a prevenir enfermedades como la próstata o el cáncer [16].

Aporte nutricional del zapallo (Cucúrbita máxima).

El aporte nutricional de la Calabaza en la dieta diaria es su alto contenido en vitamina C, otras vitaminas como la E, B1 y una importante fuente de potasio. Sus aportes nutricionales en fibra, celulosa, vitamina A, magnesio y su mínimo aporte en calorías contribuyen a la neutralización de los ácidos gástricos, enriquece la sangre, regula el sistema digestivo y reduce el riesgo de enfermedades cardíacas [17].

Por otro lado, aporta provitamina A en forma betacaroteno, alfacaroteno y luteína [18]. Además, es un antioxidante que protege los tejidos corporales frente al estrés oxidativo. Posee una amplia gama de efectos biológicos, tales como acciones antibacterianas, antivirales, antiinflamatoria, antialérgico, antitrombóticas, antiaterogénicas, anticancerígenas, además de acciones vasodilatadoras y cardioprotectores [19].

Tabla 2: Valor nutricional de 100 g de zapallo.

Componente	Unidad	Valor
Valor energético	cal	26.0
Proteínas	g	0.7
Lípidos	g	0.2
Carbohidratos	g	6.4
Fibra	g	1.0
Calcio	mg	26.0
Fósforo	mg	17.0
Hierro	mg	0.6
Caroteno	mg	1.0
Tiamina	mg	0.03
Riboflavina	mg	0.04
Niacina	mg	0.40
Ácido ascórbico	mg	5.70

Fuente: [19]

Consumo.

La calabaza se consume en preparaciones como purés, dulces, bollería, jugos, sopas, cremas y compotas y en otros tipos de presentación como materia prima para la industria. Las frutas y semillas inmaduras o maduras son las partes más utilizadas en la alimentación, mientras que las flores y otras partes de la planta se utilizan en menor medida. Las frutas y semillas inmaduras o maduras son las partes más utilizadas en la alimentación, mientras que las flores y otras partes de la planta se utilizan en menor escala [14].

Santander & Solís (2006) [20] en el trabajo de investigación titulado "Elaboración de un sucedáneo de crema pastelera tipo Viena" se realizó un diseño experimental, donde variaba la concentración de almidón y grasa, manteniendo constante la concentración de azúcares, de acuerdo con los resultados obtenidos en la etapa anterior. Estas muestras fueron las siguientes: muestra 10 que contenía 48,4 g de almidón, 98 g de azúcar y 70 g de jarabe de maíz; la muestra 11 que tenía 48,4 g de almidón, 74 g de azúcar y 118 g de jarabe de maíz; y la muestra 12 que tenía 48,4 g de almidón, 74 g de azúcar y 94 g de jarabe de maíz. Además, en este experimento se eliminó por completo el alginato de sodio, una goma que se encarga

de la absorción de agua y se usa comúnmente como espesante, ya que se consideró que este componente era el causante de la separación de fases de la crema pastelera.

2.2.2.2. Leche.

Producto de la secreción mamaria de bovinos lecheros sanos, obtenido mediante uno o más ordeños diarios, de una manera higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinado a un tratamiento posterior previo al consumo [21].

2.2.2.3. Harina.

La harina de trigo es un producto obtenido de la molienda y tamizado de granos de trigo (*Triticum vulgare* o *Triticum durum*) hasta cierto grado de extracción; el resto se considera un subproducto en el que se pueden encontrar residuos de endospermo, germen y salvado [22].

2.2.2.4. Almidón.

El almidón es un polisacárido de origen vegetal y es considerado como el principal constituyente energético de los alimentos [23].

2.2.2.5. Azúcar.

Producto cristalizado obtenido de la cocción de jugo fresco de caña de azúcar o remolacha azucarera que ha sido sometido a procesos de sulfatación, clarificación y depuración [24].

2.2.3. Tipos de cremas pasteleras.

- **Crema pastelera de chocolate:** es un tipo de crema pastelera a la que se añade cacao.
- **Crema pastelera de café:** se añade esencia de café o café soluble.
- **Crema pastelera de licor:** a la crema pastelera se le añade cualquier tipo de alcohol, de preferencia ron o whisky.
- **Crema cocida ligera:** a la crema pastelera templada se le añaden claras a punto de nieve.
- **Crema Saint-Honoré o crema Chiboust:** combinación de crema pastelera y merengue italiano.

- **Crema muselina:** crema pastelera con adición de mantequilla.
- **Crema frangipane:** crema combinada con crema de almendra.
- **Diplomática:** se le añade crema chantilly a la crema pastelera [25].

2.2.4. Métodos de conservación de la crema pastelera.

La crema pastelera, es un producto que se elabora de manera artesanal, la cual cuenta con necesidades de conservación en frío tras su elaboración, y cuya vida útil (plazo de conservación o plazo de caducidad) es, en el mejor de los casos, de 72 a 94 horas [26].

La esterilización UHT (Ultra High Temperature), seguida del envasado en condiciones asépticas, conlleva a obtener productos que pueden conservarse durante largos periodos de tiempo a temperatura ambiente manteniendo sus propiedades nutricionales y organolépticas [26].

Para el tratamiento UHT, los productos son sometidos a un tratamiento térmico de alta temperatura durante un corto plazo de tiempo. De esta forma se destruyen los microorganismos y formas esporuladas presentes en ellos, logrando así una adecuada esterilidad comercial y manteniendo sus cualidades nutricionales y sensoriales [26].

2.2.5. Ácido láctico.

Está presente como aditivo, y de forma natural en muchos alimentos que consumimos día a día. Además, se utiliza en la industria alimentaria como regulador de la acidez, es decir, pueden ajustar el pH en las formulaciones y con diferentes propósitos como conservante, retrasando el proceso de oxidación, inhibiendo reacciones de oscurecimiento, regulando el pH para evitar la proliferación de bacterias, proporcionando sabor amargo [27].

2.2.6. Balance de materia.

También se conoce como operación unitaria y consiste en la verificación cuantitativa de productos o masas utilizadas en la entrada y salida de los productos y residuos de un proceso [28].

2.2.7. Análisis Físico químico.

Es un método cuyo objetivo es estudiar las relaciones entre las propiedades físicas y la composición del sistema para establecer interacciones entre componentes químicos. El análisis físico químico se encarga de medir diversas propiedades como temperaturas, conductividad, densidad, viscosidad o dureza con el fin de garantizar la calidad alimentaria de sus productos [29].

2.2.8. Análisis sensorial.

Se define como la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y audición [30].

El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales mediante los sentidos, considerado simplemente como: el análisis de propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de productos alimenticios o materias primas evaluadas mediante los cinco sentidos [30].

2.3. Marco legal.

Reglamento (ce) N° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de enero de 1997 sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios

Artículo 1

1.- El presente Reglamento tiene por objeto la puesta en el mercado en la Comunidad de nuevos alimentos y de nuevos ingredientes alimentarios.

2.- El presente Reglamento se aplicará a la puesta en el mercado en la Comunidad de alimentos y de ingredientes alimentarios que, hasta el momento, no hayan sido utilizados en una medida importante para el consumo humano en la Comunidad, y que estén incluidos en las siguientes categorías:

a) alimentos e ingredientes alimentarios que contengan organismos modificados genéticamente con arreglo a la Directiva 90/220/CEE, o que consistan en dichos organismos;

- b) alimentos e ingredientes alimentarios producidos a partir de organismos modificados genéticamente, pero que no los contengan;
- c) alimentos e ingredientes alimentarios de estructura molecular primaria nueva o modificada intencionadamente;
- d) alimentos e ingredientes alimentarios consistentes en microorganismos, hongos o algas u obtenidos a partir de éstos;
- e) alimentos e ingredientes alimentarios consistentes en vegetales, u obtenidos a partir de ellos, y los ingredientes alimentarios obtenidos a partir de animales, excepto los alimentos e ingredientes alimentarios obtenidos mediante prácticas tradicionales de multiplicación o de selección y cuyo historial de uso alimentario sea seguro;
- f) Alimentos e ingredientes alimentarios que se hayan sometido a un proceso de producción no utilizado habitualmente, que provoca en su composición o estructura cambios significativos de su valor nutritivo, de su metabolismo o de su contenido en sustancias indeseables.

3.- Llegado el caso, podrá determinarse según el procedimiento establecido en el artículo 13 si un tipo de alimento o ingrediente alimentario está incluido en el apartado 2 del presente artículo.

Artículo 2

1.- El presente Reglamento no se aplicará a:

- a) los aditivos alimentarios que estén incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 89/107/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aditivos alimentarios autorizados en los productos alimenticios destinados al consumo humano (1);
- b) los aromas para productos alimenticios que estén incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 88/388/CEE del Consejo, de 22 de junio de 1988, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en el ámbito de los aromas que se utilizan en los productos alimenticios y de los materiales de base para su producción (2);

Artículo 3

1.- Los alimentos o ingredientes alimentarios contemplados en el presente Reglamento no deberán:

- Suponer ningún riesgo para el consumidor;

- Inducir a error al consumidor;

-Diferir de otros alimentos e ingredientes alimentarios a cuya sustitución se destinen de tal manera que su consumo normal implique desventajas para el consumidor desde el punto de vista de la nutrición.

2.- Para la puesta en el mercado en la Comunidad de alimentos e ingredientes alimentarios incluidos en el ámbito de aplicación del presente Reglamento, se aplicarán los procedimientos establecidos en los artículos 4, 6, 7 y 8, basándose en los criterios definidos en el apartado 1 del presente artículo y en otros factores pertinentes mencionados en dichos artículos. No obstante, en lo que respecta a los alimentos o ingredientes alimentarios contemplados en el presente Reglamento y derivados de variedades vegetales sujetas a las disposiciones de las Directivas 70/457/CEE y 70/458/ CEE, la decisión de autorización contemplada en el artículo 7 del presente Reglamento se adoptará en el marco de los procedimientos establecidos en dichas Directivas siempre y cuando se tengan en cuenta los principios de evaluación establecidos en el presente Reglamento, así como los criterios contemplados en el apartado 1 del presente artículo, salvo las disposiciones relativas al etiquetado de dichos alimentos o ingredientes alimentarios, que se establecerán de conformidad con el artículo 8, según el procedimiento establecido en el artículo 13 .

3.- El apartado 2 no se aplicará a los alimentos e ingredientes alimentarios contemplados en la letra b) del apartado 2 del artículo 1 cuando el organismo modificado genéticamente que se utilice en la fabricación del alimento o del ingrediente alimentario haya sido puesto en el mercado de conformidad con el presente Reglamento.

4.- No obstante lo dispuesto en el apartado 2, el procedimiento contemplado en el artículo 5 se aplicará a los alimentos o ingredientes alimentarios mencionados en las letras b), d) y e) del apartado 2 del artículo 1 que, sobre la base de los datos científicos disponibles y reconocidos de forma general o sobre la base de un dictamen emitido por uno de los

organismos competentes contemplados en el apartado 3 del artículo 4, sean sustancialmente equivalentes a alimentos o a ingredientes alimentarios existentes en lo que se refiere a su composición, su valor nutritivo, su metabolismo, el uso al que están destinados y su contenido de sustancias indeseables.

Llegado el caso, podrá determinarse, según el procedimiento establecido en el artículo 13, si un tipo de alimento o ingrediente alimentario está incluido en el presente apartado.

Artículo 4

1.- La persona responsable de la puesta en el mercado en la Comunidad, denominada en lo sucesivo «solicitante», presentará una solicitud al Estado miembro en el que el producto vaya a ser puesto en el mercado por primera vez. Al mismo tiempo enviará copia de dicha solicitud a la Comisión.

2.- Se procederá a la evaluación inicial contemplada en el artículo 6. Una vez concluido el procedimiento establecido en el apartado 4 del artículo 6, el Estado miembro al que hace referencia el apartado 1 informará sin demora al solicitante:

- De que puede proceder a poner en el mercado el alimento o ingrediente alimentario, en caso de no requerirse la evaluación complementaria mencionada en el apartado 3 del artículo 6 y siempre que no se haya formulado ninguna objeción fundamentada con arreglo al apartado 4 del artículo 6, o bien

- De que es necesaria una decisión de autorización con arreglo al artículo 7.

3.- Cada Estado miembro notificará a la Comisión el nombre y dirección de los organismos de evaluación de alimentos competentes en su territorio para la elaboración de los informes de evaluación inicial citados en el apartado 2 del artículo 6.

4.- Antes de la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento, la Comisión publicará recomendaciones respecto a los aspectos científicos relativos a:

- la información que deberá facilitarse en apoyo de una solicitud, así como a la presentación de la misma;

- la elaboración de los informes de evaluación inicial previstos en el artículo 6.

5.- Las posibles normas de desarrollo del presente artículo se adoptarán con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 13.

Artículo 5

En el caso de alimentos o ingredientes alimentarios a que se refiere el apartado 4 del artículo 3, el solicitante notificará la puesta en el mercado a la Comisión. La notificación se acompañará de los elementos pertinentes mencionados en el apartado 4 del artículo 3. En un plazo de 60 días la Comisión transmitirá a los Estados miembros copia de esta notificación, así como, a petición de un Estado miembro, una copia de dichos elementos pertinentes. La Comisión publicará anualmente un resumen de estas notificaciones en la serie C del Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

Por lo que se refiere al etiquetado, se aplicarán las disposiciones del artículo 8.

Artículo 6

1- La solicitud contemplada en el apartado 1 del artículo 4 contendrá la información necesaria, con inclusión de una copia de los estudios que se hayan realizado y cualquier otro elemento de que se disponga para demostrar que el alimento o el ingrediente alimentario cumple los criterios establecidos en el apartado 1 del artículo 3, así como la correspondiente propuesta de presentación y etiquetado del alimento o del ingrediente alimentario conforme a los requisitos fijados en el artículo 8. Además, la solicitud estará acompañada de un resumen del dossier.

2.- Recibida la solicitud, el Estado miembro a que se refiere al apartado 1 del artículo 4 hará que se lleve a cabo una evaluación inicial. Con tal finalidad, o bien notificará a la Comisión el nombre del organismo competente en materia de evaluación de productos alimenticios encargado de elaborar el informe de evaluación inicial, o bien solicitará a la Comisión que concierte con otro Estado miembro la elaboración de dicho informe por uno de los organismos competentes en materia de evaluación de productos alimenticios mencionados en el apartado 3 del artículo 4.

La Comisión cursará sin demora a todos los Estados miembros una copia del resumen del dossier facilitado por el solicitante y el nombre del organismo competente encargado de efectuar la evaluación inicial.

3.- El informe de evaluación inicial se elaborará en un plazo de tres meses a partir de la recepción de la solicitud que cumpla las condiciones establecidas en el apartado 1 , de conformidad con las recomendaciones del apartado 4 del artículo 4, e indicará si el alimento o el ingrediente alimentario requiere o no una evaluación complementaria de conformidad con el artículo 7.

4.- El Estado miembro interesado remitirá sin demora el informe del organismo competente en materia de evaluación de productos alimenticios a la Comisión, que a su vez cursará el informe a los demás Estados miembros. En un plazo de 60 días a partir de la fecha en que la Comisión haya cursado el informe, un Estado miembro o la Comisión podrán presentar observaciones u objeciones fundamentadas a la comercialización del alimento o del ingrediente alimentario de que se trate. Las observaciones u objeciones podrán también referirse a la presentación o al etiquetado del alimento o del ingrediente alimentario.

La Comisión será destinataria de las observaciones u objeciones formuladas, que transmitirá a los Estados miembros en el plazo de 60 días mencionado en el párrafo primero. A petición de un Estado miembro, el solicitante facilitará una copia de las informaciones útiles que figuran en la solicitud.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. Localización.

El proceso tecnológico se desarrolló en el Cantón Buena Fe, Los Ríos. Los análisis para obtener las respuestas experimentales se realizaron en el Campus Experimental “La María”, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizada en el Km 7 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, entrada al Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Entre las coordenadas geográficas de 01° 06’ de latitud sur y 79° 29’ de longitud oeste a una altura de 74 msnm.

3.2. Tipo de investigación.

Se plasmó una investigación exploratoria, descriptiva y experimental; dado que hoy en día el conocimiento sobre los procesados de hortalizas y en especial a base de zapallo es muy poco.

3.2.1. Investigación exploratoria.

Se realizó a través de un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyeron una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel de conocimiento superficial [31].

3.2.2. Investigación descriptiva.

Es conocida como la investigación estadística, la cual describe los datos y características de la población o fenómeno en estudio. La investigación descriptiva responde a las preguntas: quién, qué, dónde, por qué, cuándo y cómo [31].

3.2.3. Investigación experimental.

Esta investigación se denomina experimental ya que se realizaron pruebas que nos ayudarán a establecer el nivel o porcentaje de calabaza para la elaboración de la crema pastelera.

3.3. Métodos de investigación.

Para la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos:

3.3.1. Método inductivo-deductivo.

Este método de investigación sirvió para generar soluciones a partir de un problema ya establecido, que nos permitió lograr una tecnología adecuada para la obtención de la crema pastelera antes mencionada.

3.3.2. Método estadístico.

Los datos obtenidos fueron cuantificados, ordenados y tabulados mediante análisis realizados, los mismos que permitieron obtener los resultados.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

La recopilación de información de este trabajo de investigación fue a través de información obtenida de diferentes fuentes, que se presentan a continuación:

3.4.1. Fuentes primarias.

- Pre-ensayos.
- Trabajo de campo.

3.4.2. Fuentes secundarias.

- Libros de textos.
- Tesis.
- Artículos científicos.

3.5. Diseño de la investigación.

Para la presente investigación se empleó un diseño completamente al azar (DCA) tipo A*B, como factor A las dosis de zapallo para la elaboración de la crema pastelera, como factor B las variedades del zapallo, según su región Costa (pepo) y Sierra (macre); con seis tratamientos y tres repeticiones. Las diferencias estadísticas se determinaron mediante una prueba de normalidad, para la respectiva aplicación de test no paramétricas (Test de Friedman).

La relación crema pastelera fue: 11 g el profiterol (65%), y 6 g la crema pastelera (35%).

El tamaño de cada unidad experimental fue de: 1 kg para el relleno de 165 profiteroles.

3.5.1. Factores de estudio.

Los factores investigados están planteados en la Tabla 3.

Tabla 3: Factores de estudio en la elaboración de una crema pastelera con dosis de zapallo.

Factores	Simbología	Descripción
A: Dosis de zapallo	a ₁	45 g de zapallo
	a ₂	65 g de zapallo
	a ₃	85 g de zapallo
B: Variedades	b ₁	Zapallo pepo (Región Costa)
	b ₂	Zapallo macre (Región Sierra)

Elaborado: Autor

3.5.2. Arreglo factorial AxB para la elaboración de crema pastelera.

Tabla 4: Combinación de los tratamientos para la elaboración de la crema pastelera.

Tratamiento	Simbología	Descripción
T1	a ₁ b ₁	45 g de zapallo + variedad pepo (región costa)
T2	a ₁ b ₂	45 g de zapallo + variedad macre (región sierra)
T3	a ₂ b ₁	65 g de zapallo + variedad pepo (región costa)
T4	a ₂ b ₂	65 g de zapallo + variedad macre (región sierra)
T5	a ₃ b ₁	85 g de zapallo + variedad pepo (región costa)
T6	a ₃ b ₂	85 g de zapallo + variedad macre (región sierra)

Elaborado: Autor

3.6. Instrumentación de Investigación.

Las variables que se estudiaron en la presente investigación, son las siguientes:

3.6.1. Análisis físico – químicos.

– pH.

Se registró empleando un pH metro digital marca OHAUS, con aproximación a decimales, calibrado usando buffers comerciales de pH 4 y 7.

– Acidez.

Se determinó empleando el método AOAC. Se tomó la muestra, se adicionó unas gotas de solución indicadora de fenolftaleína y se tituló con una solución de hidróxido de sodio 1/9 N, hasta que se obtuvo un cambio de coloración a rosa [32].

– °Brix.

Se midió con ayuda de un refractómetro. Se colocó una gota en el visor y se procedió a la lectura.

– Viscosidad.

Se determinó usando el método: BROOKFIELD DIAL VISCOSIMETER No. M/85-150-P700 [33].

3.6.2. Análisis sensorial.

Una vez finalizado el proceso experimental, se realizó el análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento (aceptabilidad). Este parámetro se llevó a cabo mediante un grupo (12 personas) de cata sin experiencia, elegido entre estudiantes de la carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Industria y la Producción.

– Olor.

Para analizar este atributo, a cada panelista se le entregaron las respectivas muestras de los profiteroles rellenos de crema pastelera, elaborada a partir de zapallo (Cucurbita máxima) de cada tratamiento, además, se entregó una ficha con todas las indicaciones y parámetros a puntuar. Los panelistas tuvieron la tarea de respirar profundamente para arrastrar el aroma de acuerdo a cada parámetro [34].

– **Color.**

Para identificar este atributo, los panelistas debieron seguir cuidadosamente la guía que contiene la información necesaria y los parámetros a evaluar; los panelistas harán sus observaciones de acuerdo a sus apreciaciones, mediante los parámetros establecidos [34].

– **Sabor.**

Para calificar la variable sabor, los panelistas tuvieron la tarea de elegir cuál de las muestras que se les facilitó durante la evaluación, presenta variabilidad en la intensidad del sabor, de acuerdo con los parámetros [34].

– **Aceptabilidad.**

Para calificar esta variable, los panelistas tuvieron la tarea de elegir cuales de los tratamientos tuvieron mayor agrado [34].

3.7. Recursos humanos y materiales.

El presente trabajo de investigación, fue realizado por parte del presente autor, con la asistencia del tutor propuesto del Anteproyecto de Tesis, el Ing. Alim. Ángel Fernández Escobar MSc.

3.7.1. Materia prima.

- Zapallo, variedad pepo(costa) y variedad macre (sierra).
- Leche.
- Azúcar.

3.7.2. Insumos.

- Almidón.
- Harina.
- Huevo.
- Esencia de vainilla.
- Yemo líquido.

3.7.3. Equipos.

- Refractómetro marca ATAGO.
- Balanza gramera con precisión de 1 g – 7000 g marca SCALE.
- Termómetro con escala Celsius, marca PZO.
- pH-metro marca OHAUS.
- Viscosímetro de Brookfield.
- Cocina.
- Licuadora.
- Balanza analítica con precisión de 0.0001 g marca OHAUS.

3.7.4. Reactivos.

- Fenolftaleína.
- Alcohol.
- Solución de hidróxido de sodio al 0.1 normal
- Agua destilada.

3.7.5. Instrumentos.

- Cuchillos.
- Cucharas.
- Fósforos.
- Recipientes.
- Mandil.
- Guantes.
- Mascarilla.
- Cofia.
- Tamizadores.

3.7.6. Materiales de oficina.

- Cuaderno.
- Lapiceros.
- Lápiz.

- Marcadores.
- Computadora.
- Calculadora.
- Impresora.
- Hojas.
- Pendrive.
- Carpetas.
- Cámara.
- Teléfono celular.

3.7.7. Descripción del proceso de elaboración de crema pastelera.

Recepción: se receipta la materia prima (zapallo pepo y macre, leche, harina, almidón, huevos) con óptimas condiciones para la elaboración del producto.

Pesaje de ingredientes: en esta operación se determina la cantidad de ingredientes a utilizar en la elaboración del producto.

Calentamiento: se debe calentar la leche hasta 80 °C, para luego añadir toda la azúcar.

Batido: los huevos deben ser batidos y luego a éstos, se agrega la leche azucarada caliente (60 – 65 °C) y se procede a continuar con el batido.

Licuada: se licua el zapallo con la leche previamente calentada (25% de la leche total).

Mezclado/tamizado: en esta operación se debe añadir la harina, maicena y el licuado de zapallo (previamente tamizado) a la mezcla de huevos con leche azucarada, e ir agitando mientras que se añade, evitando que se formen grumos.

Evaporación/Agitado: alcanzado el punto de ebullición de la leche azucarada, se añade la emulsión de la mezcla anterior, previamente cernida, para luego continuar con la agitación (3 - 4 minutos) para evitar que se asienten los almidones debido a su gelatinización.

Enfriado: Una vez alcanzada la consistencia deseada, retirar del fuego y enfriar a temperatura ambiente.

Almacenado: enfriado el producto se procede a almacenarlo en refrigeración para sus respectivos usos.

3.7.7.1. Diagrama de flujo de elaboración de crema pastelera.

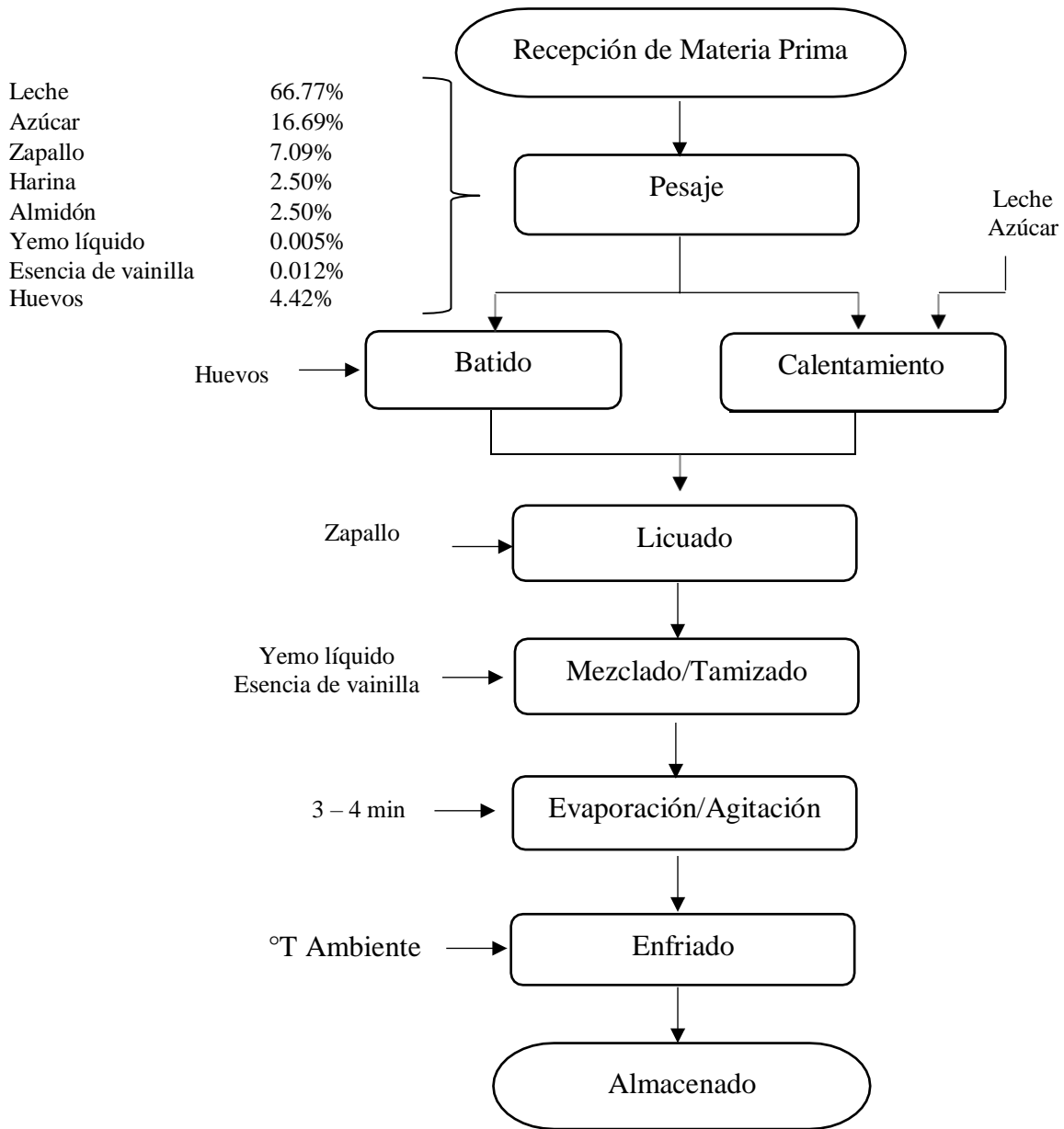


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de la crema pastelera.

3.7.8. Descripción del proceso elaboración de profiteroles.

Recepción: se receipta la materia prima (leche, harina, mantequilla, huevos) con óptimas condiciones para la elaboración del producto.

Pesaje de ingredientes: en esta operación se determina la cantidad de ingredientes a utilizar en la elaboración del producto (harina, mantequilla).

Calentado: se debe calentar el agua, la leche y la mantequilla, hasta obtener una mezcla homogénea.

Mezclado: una vez que se haya derretido la mantequilla se agrega la harina y se mezcla constantemente hasta obtener una masa uniforme.

Batido: luego al obtener una masa uniforme se retira de la estufa, y se agrega en otro recipiente. Seguidamente se agregan huevos, de uno a uno para batir, hasta obtener una masa fluida.

Moldeado: se debe agregar la mezcla en una manga pastelera, para realizar su respectivo moldeado.

Horneado: en esta operación se inserta los profiteroles respectivamente moldeados en el horno a una temperatura de 180 °C por un tiempo de 30 minutos.

Enfriado: se procede a retirar los profiteroles para ser enfriados a temperatura ambiente

Rellenados: una vez enfriado los profiteroles se rellena los profiteroles de la crema pastelera, con la ayuda de una manga pastelera.

Almacenado: se procede a almacenarlo a temperatura ambiente para sus respectivos usos.

3.7.8.1. Diagrama de flujo de elaboración de profiteroles.

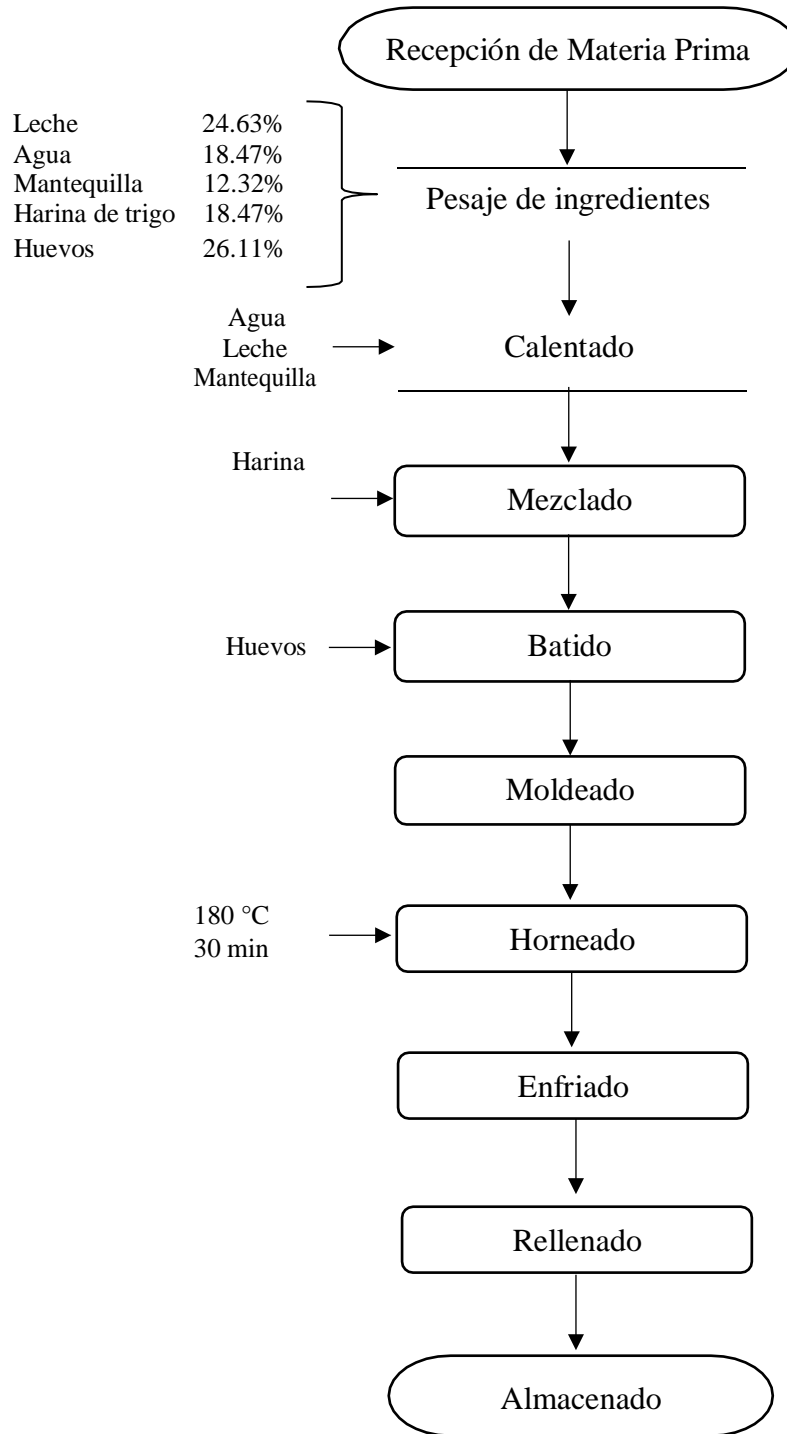


Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de profiteroles

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados.

4.1.1. Resultados físico químicos.

4.1.1.1. Test de normalidad.

Para poder interpretar los resultados, partimos de un análisis estadístico (prueba de normalidad), para la respectiva aplicación de técnicas paramétricas o no paramétricas.

Tabla 5: Prueba de normalidad para los parámetros físico químicos.

Algoritmo	Shapiro – Wilk							
	pH		Acidez		°Brix		Viscosidad	
	Gl	Sig.	Gl	Sig.	Gl	Sig.	Gl	Sig.
a ₁ b ₁	3	0.000	3	0.000	3	0.032	3	0.001
a ₁ b ₂	3	0.000	3	0.463	3	0.000	3	0.000
a ₂ b ₁	3	0.000	3	0.000	3	0.000	3	0.000
a ₂ b ₂	3	0.000	3	0.000	3	0.000	3	0.000
a ₃ b ₁	3	0.033	3	0.000	3	0.000	3	0.000
a ₃ b ₂	3	0.000	3	0.000	3	0.033	3	0.000
DISTRIBUCIÓN NORMAL	NO		NO		NO		NO	

Elaborado: Autor

De conformidad al test de normalidad aplicado a cada resultado experimental, se observa que las características físico químicas (pH, acidez, °Brix y viscosidad) no se distribuyen de forma normal, por lo que, la hipótesis nula es rechazada. Por lo anterior, se procedió a utilizar un conjunto de pruebas no paramétricas (test de Friedman) para establecer el mejor tratamiento.

Tabla 6: Ranking de valores de los tratamientos, al aplicar el test de Friedman para los parámetros físico químicos.

Algoritmo	Ranking
a ₁ b ₁	3.62
a ₁ b ₂	3.46
a ₂ b ₁	4.96
a ₂ b ₂	3.54
a ₃ b ₁	3.25
a ₃ b ₂	2.17

Elaborado: Autor

De acuerdo con los resultados reportados en la Tabla 6, se puede observar que el P-valor calculado a partir del test de Friedman es 0.017, cuyo valor es inferior a 0.05; por lo tanto, existe diferencia significativa en los datos del análisis físico químico.

Tabla 7: Test de Holm.

T	Algoritmo	Z = (R ₀ – R _i) / SE	P	Holm/Hochberg/Hommel
5	a ₂ b ₁	3.65	2.57E-4	1E-2
4	a ₁ b ₁	1.91	5.62E-2	2.25E-2
3	a ₂ b ₂	1.80	7.18E-2	1.67E-2
2	a ₁ b ₂	1.69	9.08E-2	2.5E-2
1	a ₃ b ₁	1.42	15.61E-1	5E-2

Elaborado: Autor

Analizado el Test de Holm, se puede observar que el mejor tratamiento es el a₃b₂ puesto que, no aparece en la tabla 7, el cual corresponde a los factores: a₃: 85 g de zapallo y b₂; variedad macre (región sierra). Además, demuestra que a₃b₂ se difiere significativamente con el tratamiento a₂b₁ porque el valor P es menor al valor de Holm. Pero el a₃b₂ no se difiere significativamente para los siguientes tratamientos: a₁b₁, a₂b₂, a₁b₂ y a₃b₁.

De tal manera en la tabla 8 queda establecido los parámetros físico químicos de la crema pastelera, elaborada a base de zapallo:

Tabla 8: Promedios de parámetros físico químicos.

Variables	Unidad	Promedio	Desviación estándar
pH	-	7.53	0.0551
Acidez	% de ácido láctico	0.0014	0.0003
Sólidos solubles (°Brix)	%	33.57	3.6199
Viscosidad	Pa.s	298.67	60.2586

Elaborado: Autor

4.2. Discusión de resultados de las propiedades físico químicas.

4.2.1. pH.

Guamán (2016) quien al realizar un estudio comparativo entre la utilización de Nisina y Metabisulfito de Sodio para la inhibición de microorganismos en crema pastelera, obtuvo rangos de (7.5 a 8.0 pH); sin embargo, estos valores son superiores a los registrados por marcas pasteleras como Delité, la cual presenta valor de 6.5 [35], y Cremfil Kuchen [36] con 4.2 a 4.8 de pH,. Valores superiores a 4.5 son ideales para evitar el crecimiento de hongos [37]. De tal manera, en el parámetro evaluado de pH (tabla 8), el valor promedio (7.53) es comparable a los resultados presentados por el autor Guamán (2016).

4.2.2. Acidez (%).

Según Rodríguez *et al* (2018), las cremas analizadas mostraron valores que fluctuaron entre 0.19% y 0.85%, y Moncada *et al* (2019) con 2.26; mientras que en cremas comerciales analizadas en Venezuela la acidez varió entre 0.29% y 0.85% [38]. Por tal motivo, el valor promedio en la variable Acidez (0.0014%) (tabla 8) es inferior a lo registrado por los autores antes mencionado.

La determinación de acidez se perfila como un reflejo del contenido de ácido láctico, caseína, anhídrido carbónico y otros constituyentes ácidos y está relacionada con el nivel de grasas de una manera inversamente proporcional [39].

4.2.3. Sólidos solubles (°Brix).

Según los análisis de Coloma (2015) registró rangos de 35% a 40%, y Espinoza (2008) con 66.0% a 66.8% de °Brix. En cuanto a su comparación con marcas comerciales son similares

a los de la marca Crema Vegetal Chantilly Premium [40], que contiene 34% de °Brix. En el análisis de °Brix (%) el valor resultante (33.57%) (tabla 8) es inferior a lo presentado por otras investigaciones sobre productos pasteleros.

La determinación de °Brix en el producto elaborado permite medir el cociente total de sólidos solubles disueltos en la parte líquida [41]. Estos sólidos están compuestos por azúcares, ácidos, sales y otros componentes solubles en agua.

4.2.4. Viscosidad (Pa.s).

Según Alvear (2012), quien evaluó tres tipos de cremas en diferentes periodos de tiempo obtuvo los siguientes resultados: crema de Morete (30.2 a 34.957 Pa.s), crema de Chonta (30.600 a 35.090 Pa.s) y crema de Sacha Inchi (34 a 38 Pa.s). La variación de la viscosidad depende de la temperatura a la que sea expuesta, tal como lo explica Hermida (2000), quien sostiene que las cremas sometidas a temperaturas altas cambian su consistencia normal, dando paso a una crema de aspecto más fluido. Los resultados presentados en la tabla 8, de la variable viscosidad (Pa.s) presenta un valor de 298.67 Pa.s, el mismo que es superior a los valores antes mencionados.

4.1.3. Resultados de sensometría.

4.1.3.1. Test de normalidad.

Para poder interpretar los resultados, partimos de un análisis estadístico (prueba de normalidad), para la respectiva aplicación de técnicas paramétricas o no paramétricas.

Tabla 9: Prueba de normalidad para los parámetros de sensometría.

Algoritmo	Shapiro – Wilk							
	SABOR		OLOR		COLOR		ACEPTABILIDAD	
	Gl	Sig.	Gl	Sig.	Gl	Sig.	Gl	Sig.
a ₁ b ₁	3	0.000	3	0.000	3	0.000	3	0.000
a ₁ b ₂	3	0.000	3	0.000	3	0.000	3	0.000
a ₂ b ₁	3	0.000	3	0.000	3	0.000	3	0.000
a ₂ b ₂	3	0.000	3	0.000	3	0.000	3	0.000
a ₃ b ₁	3	0.000	3	0.000	3	0.000	3	0.000
a ₃ b ₂	3	0.000	3	0.000	3	0.033	3	0.000
DISTRIBUCIÓN NORMAL]]		NO		NO	

Elaborado: Autor

Según la prueba de normalidad (Tabla 9), se observa que las respuestas experimentales de las características sensoriales (sabor, olor, color y aceptabilidad) no se distribuyen de forma normal, en consecuencia, la hipótesis nula es rechazada. Por lo anterior, se procedió a utilizar un conjunto de pruebas no paramétricas (test de Friedman) para establecer el mejor tratamiento. La aplicación de los mismos se sustenta con el concepto de calidad de Kramer y Twing "es la mezcla de características que marcan la diferencia entre unidades individuales de un producto y determinan el grado de aceptabilidad de esa unidad o unidades por parte del consumidor" [42].

Tabla 10: Ranking de valores de los tratamientos, al aplicar el test de Friedman para los parámetros de sensometría.

Algoritmo	Ranking
a ₁ b ₁	2.75
a ₁ b ₂	3.92
a ₂ b ₁	4.42
a ₂ b ₂	3.96
a ₃ b ₁	4.42
a ₃ b ₂	1.54

Elaborado: Autor

De conformidad a los resultados reportados en la Tabla 10 se observa que el P-valor calculado a partir del test de Friedman es 4.89E-4., cuyo valor es inferior a 0.05; en consecuencia, existe diferencia significativa en los datos del análisis sensorial, por lo que es necesario realizar el test de Holm.

Tabla 11: *Test de Holm.*

T	Algoritmo	Z = (R0 – Ri) / SE	P	Holm/Hochberg/Hommel
5	a ₂ b ₁	3.76	1.67E-4	1E-2
4	a ₃ b ₁	3.76	1.67E-4	1.25E-2
3	a ₂ b ₂	3.16	1.5E-3	1.67E-2
2	a ₁ b ₂	3.11	1.87E-3	2.5E-2
1	a ₁ b ₁	1.58	0.11	5E-2

Elaborado: Autor

Al analizar el test de Holm (Tabla 11) se puede observar que el mejor tratamiento es el a₃b₂, el cual corresponde a los factores: a₃: 85 g de zapallo y b₂; región sierra.

Además, el referido test indica que existe diferencia significativa del a₃b₂, frente a los tratamientos; a₂b₁, a₃b₁, a₂b₂ y a₁b₂; sin embargo, para el tratamiento a₁b₁ no existe diferencia significativa.

De tal manera en la siguiente tabla (Tabla 12) queda establecido los parámetros de sensometría de la crema pastelera, elaborada a base de zapallo:

Tabla 12: *Promedios de parámetros sensomotrices.*

Variables	Promedio	Desviación estándar
Sabor	4.59	0.1443
Olor	4.33	0.0850
Color	3.08	0.25
Aceptabilidad	4.86	0.1276

Elaborado: Autor

4.3. Discusión de resultados de las propiedades sensométricas.

En el aspecto sensorial de la crema pastelera a base de dos variedades de zapallo, no existe información sobre trabajos similares realizados; por tal razón, el presente trabajo se perfila como un precedente para futuras investigaciones.

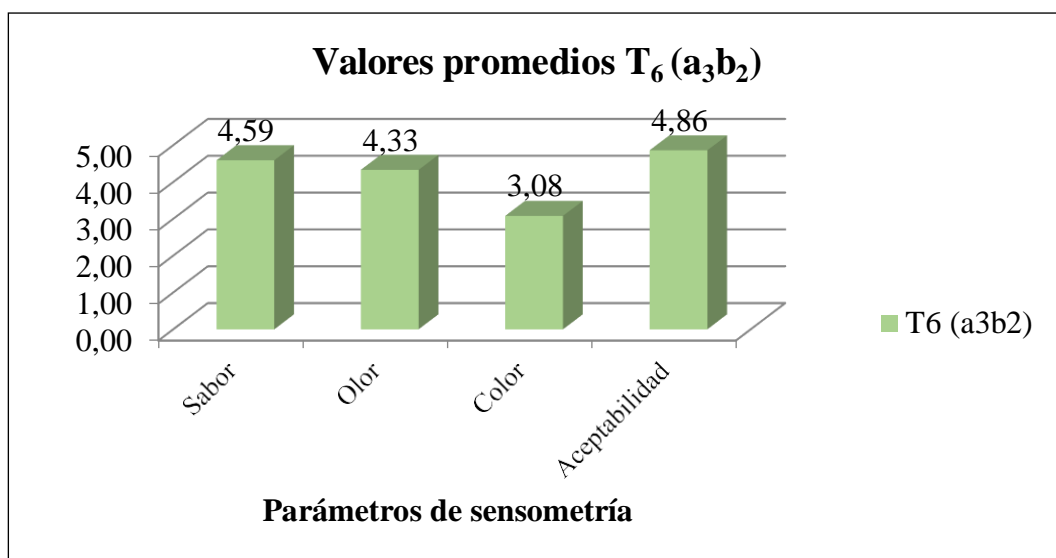


Figura 3. Promedios de parámetros de sensometría

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- La variedad de zapallo macre, cultivada en la región Sierra dio una crema pastelera con características físico químicas y sensométricas aceptables, definiendo los siguientes parámetros: pH 7.53, acidez 0.0014 % de ácido láctico, °Brix 33.57 y viscosidad 298.67 Pa.s; mientras que para: sabor 4.59, olor 4.33, color 3.08 y aceptabilidad 4.86.
- La dosis de pulpa de zapallo usada en la formulación con mayor aceptabilidad fue 85 g de zapallo/ L de leche que corresponde al 7.62 %.
- La relación de crema pastelera/profiterol con mayor aceptabilidad fue: 6 g (35%) / 11g (65%).

5.2. Recomendaciones.

- Se recomienda profundizar los análisis físico químicos y organolépticos de la crema pastelera elaborada a base de hortalizas y de esta manera poder aprovechar los beneficios que contienen estos.
- Realizar un estudio en el cual se determine el tiempo de durabilidad, y diversos procesos de conservación, que genere mayor duración al producto; sin alejarlo del fin de preservar la salud.
- Replicar la investigación, utilizando distintas variedades de hortalizas en diferentes porcentajes para analizar el comportamiento físico químico y sensorial.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada.

- [1] F. Nuñez, «Estudio investigativo de la verdura El Zapallo y su aplicación en la gastronomía,» Quito, 2015.
- [2] P. Della, «Manual del Cultivo del Zapallo,» Inca Editorial, 2013.
- [3] C. Gordillo, «SCRIBD,» 04 Julio 2017. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/352856707/Receta-de-Profiteroles-Caseros-RecetasGratis>.
- [4] M. Alvarez y L. Fuentes, «Cultivo de Hortalizas,» *Iberoamericana*, vol. 6, pp. 15-18, 2016.
- [5] D. Pineda, «Usos alternativos gastronómicos del zapallo en la elaboracion de sopas y cremas.,» Ibarra, 2012.
- [6] B. Macay, «Efecto de la adición de pulpa de zapallo colorado (cucurbita) en las características sensoriales del helado artesanal,» Chone, 2015.
- [7] E. Ramírez y A. Villa, «OBTAINING PUMPKIN FLOUR BY THE DRYING PROCESS OF,» *Ventana Científica*, p. 17, 2015.
- [8] R. Marcano, «Parametros Fisicoquímicos,» *Redalyc*, 2013.
- [9] P. Páez, «Sensometría, una técnica para medir las emociones,» *Revista Diners*, pp. 10-11, 2012.
- [10] F. Fino, I. Jaimes y J. Torres, «Reconocimiento del Tarwi en el ámbito Gastronómico, por medio de la aplicación de su harina,» Bogotá, 2017.
- [11] L. Belezaca, «Repostería,» *Revista Dulcypas*, 2013.
- [12] H. Brucher, «Cucurbita maxima: frutos y planta,» *Iberoamericana*, pp. 12-15, 2013.
- [13] M. Alvarez y L. Fuentes, «Cultivo de Hortalizas,» *Iberoamericana*, 2016.

- [14] F. Vallejo y E. Estrada, «El cultivo de hortalizas,» *Universidad Nacional de Colombia*, 2009.
- [15] C. Maldonado, «Estudio del zapallo y propuesta de cocina,» Quito, 2012.
- [16] M. Rodríguez y M. Valdes, «Características Agronómicas y Calidad Nutricional de los Frutos y Semillas de Zapallo Cucurbita,» *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, p. 13, 2018.
- [17] J. Poveda y N. Morán, «Análisis de factibilidad de exportación de harina de quinua, soya y zapallo,» Guayaquil, 2014.
- [18] S. Ortiz, L. Sánchez y M. Valdes, «Efecto de la osmodeshidratación y secado en la retención de carotenos en fruto de zapallo,» *Acta agronómica*, p. 57, 2010.
- [19] F. Henriques, R. Guiné y M. Barroca, «Chemical properties of pumpkin dried by different methods,» *Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology*, p. 98, 2012.
- [20] V. Santander y D. Solis, «Elaboración de un sustituto de crema pastelera tipo viena,» Pachuca, 2006.
- [21] INEN 9, «Instituto Ecuatoriano de Normalización,» Quito, 2012.
- [22] INEN 616, «Instituto Ecuatoriano de Normalización,» Quito, 2015.
- [23] INEN 524, «Instituto Ecuatoriano de Normalización,» Quito, 2013.
- [24] INEN 259, «Instituto Ecuatoriano de Normalización,» Quito, 2017.
- [25] H. I. Gassi, M. H. Famelart y C. Lopez, «Heat treatment of cream affects the physicochemical properties of sweet buttermilk.,» *Dairy Science & Technology*, n° 88, pp. 369-385, 2008.
- [26] A. Martínez y J. Magdalena, 26 Diciembre 2012. [En línea]. Available: <https://patentados.com/2012/obtencion-de-una-crema-pastelera>.
- [27] L. Serna y A. Rodríguez, «Producción biotecnológica de ácido láctico,» *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, vol. 5, n° 1, p. 54, 2010.

- [28] O. Toledo, «Balance de masa de procesos industriales para aguas de desecho.,» *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, vol. 9, n° 1, p. 4, 2015.
- [29] I. Cazar, «Análisis físico-químico para la determinación de la calidad de las frutas,» Quito, 2016.
- [30] E. Hernandez, «Evaluación sensorial,» *UNAD*, 2012.
- [31] R. Marroquín, «Metodología de la Investigación,» de *Proyecto de Investigación Científica*, Lima, 2013.
- [32] AOAC, de *Official Methods of Analysis*, 5th Reversion, 1999.
- [33] G. Gamiño, «Funcionamiento del Viscosímetro de Brookfield,» 2014.
- [34] S. Mendoza, «Bebida helada de jengibre (*Zingiber officinale*) con niveles de miel abeja,» Mocache, 2020.
- [35] Delité, «Delité: Crema pastelera en polvo,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.delitebe.com/doc/FichasTecnicas/7775010031.pdf>.
- [36] Puratos, «Ficha técnica: Cremfil Kuchen,» 2018. [En línea]. Available: <https://manualzz.com/download/558905>.
- [37] A. Vera-Tudela, «Infusiones heladas como bebidas alternativas en el mercado nacional,» Piura, 2003.
- [38] E. Pacheco, A. Rojas y N. Salinas, «Caracterización físico-química de cremas de leche,» *Revista de la Facultad de Agronomía*, vol. 52, n° 2, pp. 303-317, Junio 2008.
- [39] J. Rodríguez-Arzave, M. Santoyo, L. Miran y A. Méndez, «Parámetros químicos de Cremas de leche regulares, light y vegetales,» *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, vol. 3, pp. 381-386, 2018.
- [40] Lácteos Los Andes, «Ficha Técnica Crema Vegetal Chantilly Colandes,» 2020. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/405608709/1-Ficha-Tecnica-Crema-Vegetal-Premium-Chantilly>.

- [41] L. López y G. Maribel, «Determinación de la composición química y actividad antioxidante en distintos estados de madurez de frutas de consumo habitual en Colombia,» *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, vol. 19, nº 21, pp. 1-9, 2010.
- [42] J. Gonzáles y P. Martínez, «EL CONCEPTO DE CALIDAD Y LOS ÚTILES ESTADÍSTICOS BÁSICOS PARA EL CONTROL EN LA INDUSTRIA AGRO-ALIMENTARIA,» *Scielo*, 2019.

ANEXOS

Anexo 1. Fotos del proceso de elaboración de crema pastelera.



Calentado de la leche



Mezclado de los ingredientes



Crema pastelera lista para el consumo

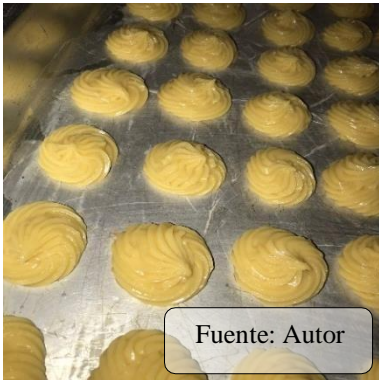
Anexo 2. Fotos del proceso de elaboración de profiteroles.



Adición de harina y mantequilla a la leche



Batido de la mezcla con huevos



Moldeado



Profiteroles listos para el consumo

Anexo 3. Profiteroles rellenos de crema pastelera.



Fuente: Autor

Anexo 4. Ficha de catación.

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS
FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL



Nombres: _____

Fecha: _____

Frente a usted se exhiben 6 muestras de profiteroles rellenos de crema pastelera elaborada a base de zapallo. Las cuales debe observar y probar cada una de ellas (concentrándose en la crema pastelera), para luego indicar el grado de intensidad que percibe cada atributo de cada muestra, de acuerdo con el puntaje y categoría, marcando con una X.

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS	MUESTRAS					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
SABOR	• Desagrada mucho						
	• Desagrada poco						
	• Ni agrada, ni desagrada						
	• Agrada poco						
	• Agrada mucho						
OLOR	• Desagrada mucho						
	• Desagrada poco						
	• Ni agrada, ni desagrada						
	• Agrada poco						
	• Agrada mucho						
COLOR	• Amarillo						
	• Amarillo anaranjado						
	• Amarillo luminoso						
	• Amarillo pálido						
	• Amarillo oscuro						
ACEPTABILIDAD	• Desagrada mucho						
	• Desagrada poco						
	• Ni agrada, ni desagrada						
	• Agrada poco						
	• Agrada mucho						

Anexo 5. Fotos del análisis físico químico de la crema pastelera.



Fuente: Autor

**Determinación de pH en pH metro
marca OHAUS**



Fuente: Autor

**Determinación de acidez titulable para
cada muestra**



Fuente: Autor

**Determinación de viscosidad en el
viscosímetro de Brookfield**



Fuente: Autor

**Determinación de grados brix en
refractómetro marca ATAGO**

Anexo 6. Fotos del análisis sensorial, por medio de los catadores



Anexo 7. Resultados obtenidos en el análisis físico químico.

PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS	COMBINACIONES DE LOS TRATAMIENTOS					
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂
Ph	7,52	7,52	7,50	7,55	7,51	7,49
	7,53	7,57	7,53	7,55	7,48	7,50
	7,54	7,56	7,57	7,57	7,58	7,59
°BRIX (%)	28,10	31,80	30,50	31,60	34,10	37,60
	35,30	31,90	30,00	31,20	32,00	32,50
	33,20	30,80	28,30	30,60	32,30	30,60
VISCOSIDAD (Pa.s)	115,2	182,0	209,6	306,0	214,8	360,4
	70,4	118,4	57,6	126,4	87,6	240,0
	188,4	103,2	68,5	80,0	266,0	295,6
ACIDEZ (% ACIDO LACTICO 0.)	0,0016	0,0015	0,0014	0,0013	0,0015	0,0017
	0,0011	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0014
	0,0012	0,0011	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012

Elaborado: Autor

Anexo 8. Resultados obtenidos en el análisis sensorial.

PARAMETROS DE SENSOMETRÍA	COMBINACIONES DE LOS TRATAMIENTOS					
	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂
SABOR	4,58	3,92	4,17	4,33	4,00	4,67
	4,33	4,00	3,92	4,42	4,00	4,67
	4,75	4,25	4,33	4,83	4,00	4,42
OLOR	4,16	3,75	3,83	4,00	3,67	4,33
	3,92	3,58	4,16	3,33	3,58	4,25
	4,16	3,58	3,17	3,58	4,17	4,42
COLOR	2,00	1,83	1,83	1,42	1,5	3,33
	1,58	1,91	1,83	1,91	2,08	2,83
	2,33	2,16	2,00	2,00	1,91	3,08
ACEPTABILIDAD	4,75	4,66	4,58	4,33	4,66	4,75
	4,83	4,43	4,58	4,5	4,58	4,83
	4,58	4,75	4,58	4,83	4,33	5,00

Elaborado: Autor

Anexo 9. Resultados del test de Friedman para el análisis físico químico.

1 Tables of Friedman, Bonferroni-Dunn, Holm, Hochberg and Hommel Tests

Table 1: Average Rankings of the algorithms

Algorithm	Ranking
a1b1	3.6249999999999996
a1b2	3.4583333333333335
a2b1	4.9583333333333334
a2b2	3.5416666666666665
a3b1	3.2499999999999996
a3b2	2.1666666666666665

Friedman statistic considering reduction performance (distributed according to chi-square with 5 degrees of freedom: 13.6666666666666677. P-value computed by Friedman Test: 0.017871351078117548.

Anexo 10. Resultados del test de Holm para el análisis físico químico.

Table 2: Holm / Hochberg Table for $\alpha = 0.05$

i	algorithm	$z = (R_0 - R_i)/SE$	p	Holm/Hochberg/Hommel
5	a2b1	3.655149661452873	2.570319901735108E-4	0.01
4	a1b1	1.909406539564933	0.05620966783119122	0.0125
3	a2b2	1.800297594446937	0.07181366055254337	0.016666666666666666
2	a1b2	1.6911886493289412	0.09080077817789423	0.025
1	a3b1	1.41841628653395	0.15606926343164373	0.05

Bonferroni-Dunn's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.01 .

Holm's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.0125 .

Hochberg's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.01 .

Hommel's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.0125 .

Bonferroni-Dunn's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.02 .

Holm's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.025 .

Hochberg's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.02 .

Hommel's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.0125 .

Anexo 11. Resultados del test de Friedman para el análisis sensorial.

1 Tables of Friedman, Bonferroni-Dunn, Holm, Hochberg and Hommel Tests

Table 1: Average Rankings of the algorithms

Algorithm	Ranking
a1b1	2.75
a1b2	3.9166666666666665
a2b1	4.416666666666666
a2b2	3.9583333333333326
a3b1	4.416666666666666
a3b2	1.5416666666666665

Friedman statistic considering reduction performance (distributed according to chi-square with 5 degrees of freedom: 22.15476190476186. P-value computed by Friedman Test: 4.892890809018446E-4.

Anexo 12. Resultados del test de Holm para el análisis sensorial.

Table 2: Holm / Hochberg Table for $\alpha = 0.05$

i	algorithm	$z = (R_0 - R_i)/SE$	p	Holm/Hochberg/Hommel
5	a2b1	3.7642586065708676	1.670439441391749E-4	0.01
4	a3b1	3.7642586065708676	1.670439441391749E-4	0.0125
3	a2b2	3.1641594084218885	0.0015553158298389203	0.016666666666666666
2	a1b2	3.109604935862891	0.0018733772679604922	0.025
1	a1b1	1.582079704210945	0.11363137623030502	0.05

Bonferroni-Dunn's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.01 .

Holm's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.05 .

Hochberg's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.025 .

Hommel's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.05 .

Bonferroni-Dunn's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.02 .

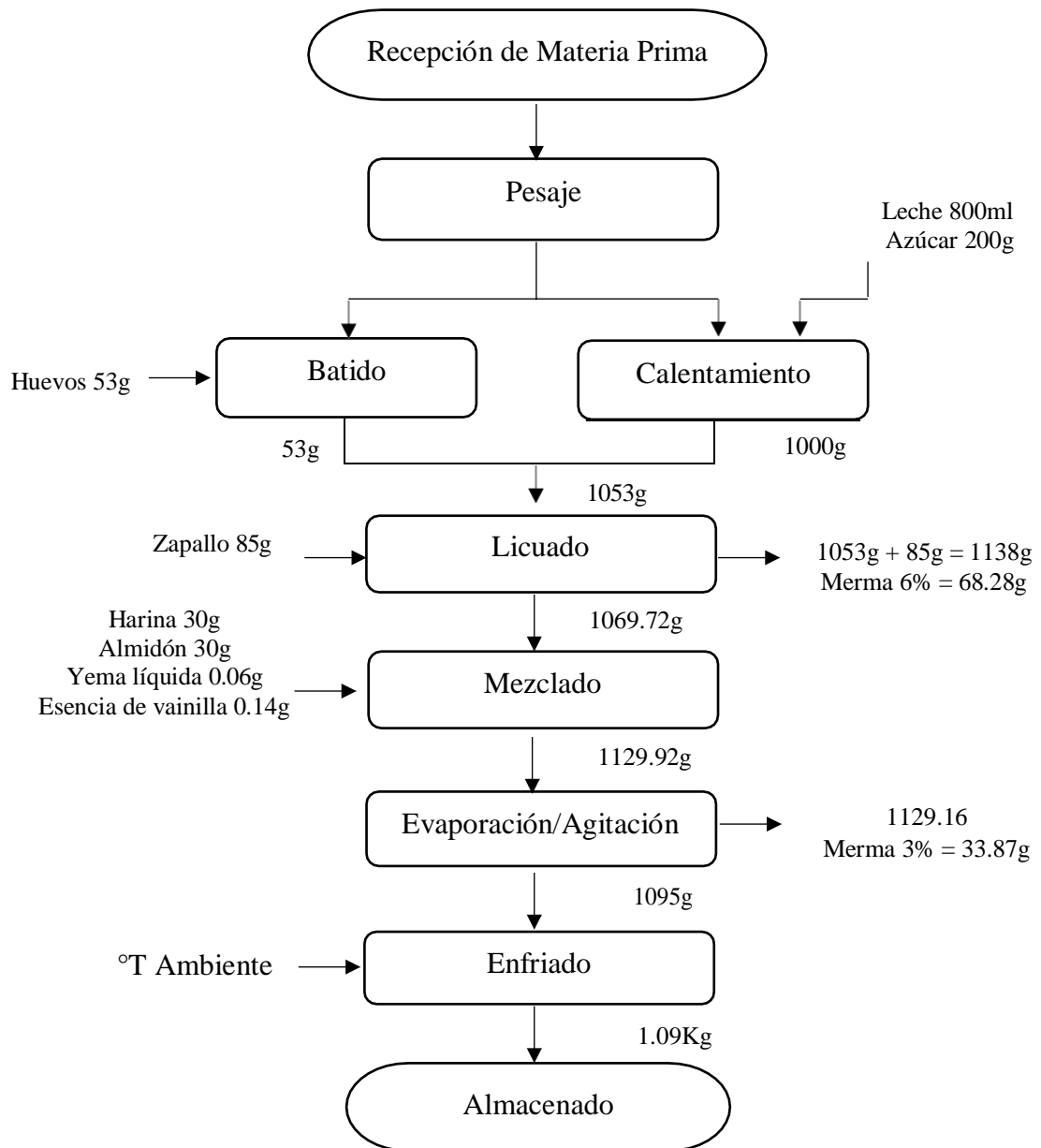
Holm's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.1 .

Hochberg's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.05 .

Hommel's procedure rejects those hypotheses that have a p-value ≤ 0.05 .

Anexo 13. Balance de materia del mejor tratamiento

Elaboración de crema pastelera



Elaboración de profiteroles

