INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ECUATORIANO DE PRODUCTIVIDAD

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN GASTRONOMÍA

Trabajo de titulación presentado como requisito para obtener el título de tecnólogo superior en Gastronomía

TEMA:

"DESARROLLO Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UN MOUSSE A BASE DE CANGUIL (ZEA MAYS EVERTA) COMO PROPUESTA GASTRONÓMICA INNOVADORA EN LA REPOSTERÍA ECUATORIANA CONTEMPORÁNEA"

AUTOR:

BARRIONUEVO CÓRDOVA NARCISA DEL PILAR

TUTOR:

Ing. Diego Haro

Fecha:

Septiembre, 2026

Quito, Ecuador

ÍNDICE

Contenido

RESUMEN 9

ABSTRACT 10

CAPÍTULO I 11

1.1 INTRODUCCIÓN 11

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 12

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 13

1.4 OBJETIVOS 14

1.5 JUSTIFICACIÓN 14

1.6 HIPÓTESIS O IDEA A DEFINIR 17

1.7 COBERTURA 19

CAPÍTULO II 22

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL PRODUCTO 22

2.2 INVESTIGACIONES PREVIAS 24

2.3 MARCO CONCEPTUAL 25

CAPÍTULO III 30

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 30

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA 31

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL 31

3.4 MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES 32

3.5 EQUIPOS E INSTRUMENTOS 33

3.6 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL MOUSSE 33

3.7 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO 35

3.8 CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA 37

3.9 EVALUACIÓN SENSORIAL 37

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO 38

3.11 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE BIOSEGURIDAD 38

CAPÍTULO IV 39

4.1 ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 39

4.2 RESULTADOS FISICOQUÍMICOS ESPERADOS 39

4.3 RESULTADO DE ANÁLISIS SENSORIAL 40

4.4 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ANOVA Y PRUEBA DE TUKEY 41
4.5 SELECCIÓN DE FORMULACIÓN ÓPTIMA 43
4.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS 44
CAPÍTULO V 46
5.1 PROPUESTA 46
5.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA 46
5.1.2 PROPUESTA DEL PRODUCTO FINAL 46
5.2 PROCESO DE ELABORACIÓN ESTANDARIZADO 46
5.3 FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO 47
5.4 ANÁLISIS DE COSTOS Y PUNTO DE EQUILIBRIO 48
5.4.1 Costos Directos e Indirectos (Por lote de 50 porciones de 110 g) 48
5.4.2 Determinación del Precio de Venta y Punto de Equilibrio 49
5.4.2.1 CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (UNIDADES) 49
5.4.2.2 CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN DÓLARES (VENTAS) 50
5.4.2.3 VERIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS 50
5.4.2.4 RESUMEN DE INDICADORES 51
5.4.2.1 INTERPRETACIONES DEL PUNTO DE EQUILIBRIO 51
5.5 CONCLUSIONES 52
5.5.1 Conclusiones Técnicas 52
5.5.2 Conclusiones Sensoriales 53
5.5.3 Conclusiones Culturales y de innovación 53
5.5.4 Conclusiones ANOVA y Económico 54
5.6 RECOMENDACIONES 55
5.6.1 Recomendaciones Técnicas 55
5.6.2 Recomendaciones de Comercialización 55
5.6.3 Recomendaciones para investigaciones futuras 56
BIBLIOGRAFÍA 58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición nutricional del canguil reventado (por 100 g) 28
Tabla 2: Materias primas utilizadas en la formulación del Mousse de Canguil 32
Tabla 3: Equipos e instrumentos de laboratorio y cocina gastronómica. 33
Tabla 4: Porcentaje de formulación por tratamiento (Base 1000 g de mezcla) 34
Tabla 5: Promedios y desviación estándar del análisis sensorial por tratamiento 40
Tabla 6: Tabla ANOVA para la variable Aceptabilidad Global 41
Tabla 7: Comparación de Medias mediante la Prueba de Tukey (α = 0,05) 42
Tabla 8: Ficha Técnica Oficial del Mousse de Canguil (Tratamiento T2) 47
Tabla 9: Estructura de Costos de Producción del Mousse de Canguil 48
Tabla 10: Resumen de Indicadores Punto de Equilibrio 51

DECLARACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO

Fecha: 19 de agosto de 2026

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNÓLOGO SUPERIOR EN GASTRONOMÍA** en el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema: **"DESARROLLO Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UN MOUSSE A BASE DE CANGUIL (ZEA MAYS EVERTA) COMO PROPUESTA GASTRONÓMICA INNOVADORA EN LA REPOSTERÍA ECUATORIANA CONTEMPORÁNEA"**, ha sido elaborada por **Barrionuevo Córdova Narcisa del Pilar** el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuánto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente

Ing. Diego Haro

TUTOR

DECLARACIÓN DEL TUTOR TÉCNICO

Fecha: 19 de agosto de 2026

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNÓLOGO SUPERIOR EN GASTRONOMIA** en el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema: "**DESARROLLO Y ANÁLISIS SENSORIAL DE UN MOUSSE A BASE DE CANGUIL (ZEA MAYS EVERTA) COMO PROPUESTA GASTRONÓMICA INNOVADORA EN LA REPOSTERÍA ECUATORIANA CONTEMPORÁNEA"**, ha sido elaborada por **Barrionuevo Córdova Narcisa del Pilar,** el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuánto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente

Ing. Diego Haro

TUTOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por haberme dado la fortaleza, constancia y sabiduría necesarias para culminar con éxito este peldaño profesional en la carrera de Gastronomía.

A nuestra prestigiosa institución, el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad (ITSEP), por abrirnos sus puertas y brindarnos las herramientas, instalaciones de cocina y laboratorios necesarios para materializar nuestros conocimientos y espíritu investigativo.

A nuestro Chef Culinario Juan Carlos Ayala, por su paciencia, visión profesional y valiosas directrices culinarias durante el proceso de experimentación y desarrollo de esta propuesta culinaria. Su guía constante fue fundamental para transformar un ingrediente cotidiano en un postre de alta repostería.

A nuestros docentes y compañeros, por compartir jornadas de aprendizaje, trabajo en equipo y críticas constructivas que enriquecieron nuestra formación como tecnólogos gastronómicos.

DEDICATORIA

Dedicado con todo mi amor y gratitud a mis hijas Fernanda Lasluisa, Madelyn Lasluisa y Mayte Lasluisa y a mi esposo Vinicio Lasluisa, quienes con su esfuerzo incondicional, sacrificio constante y palabras de aliento me impulsaron día a día a seguir adelante y alcanzar mis metas profesionales.

A mis padres Raúl Barrionuevo y Rosa Córdova, por ser mi refugio y motor principal de superación, creyendo en mí en cada etapa de este camino académico.

A todos los amantes de la gastronomía ecuatoriana que apuestan por la innovación, revalorizando nuestros ingredientes tradicionales y transformándolos en experiencias sensoriales vanguardistas.

Narcisa del Pilar Barrionuevo Córdova

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo desarrollar y analizar un mousse de canguil (*Zea mays everta*) como propuesta gastronómica innovadora en la repostería ecuatoriana contemporánea. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, de tipo experimental y aplicado, en el cual se formularon cuatro tratamientos con variaciones en el porcentaje de infusión de canguil tostado y salado en la base láctea: T1 (15%), T2 (25%) y T3 (35%). Se empleó un diseño de bloques completamente al azar y se aplicó una prueba hedónica verbal de 5 puntos a una muestra de 25 evaluadores no entrenados para medir los atributos sensoriales de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general. Los datos obtenidos fueron analizados mediante Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor y la prueba de comparación de medias de Tukey ($p < 0,05$). Los resultados demostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, siendo el Tratamiento T2 (25% de infusión de canguil) el que obtuvo los promedios más altos en sabor (8,35 ± 0,62), textura (8,12 ± 0,70) y aceptabilidad global (8,42 ± 0,55), situándose en la categoría de "Me gusta mucho". Se determinó que una concentración del 25% logra el equilibrio óptimo entre las notas aromáticas de maíz tostado, el matiz salino característico y la textura cremosa y AIREADA del mousse. El análisis financiero evidenció una rentabilidad del 38% con un punto de equilibrio de 142 unidades mensuales. Se concluye que el canguil posee un elevado potencial tecno funcional y sensorial para la repostería de vanguardia, diversificando el uso culinario de cereales andinos.

Palabras clave: canguil, mousse, análisis sensorial, escala hedónica, ANOVA, gastronomía innovadora.

ABSTRACT

The main objective of this research project was to develop and analyze a popcorn (Zea mays everta) mousse as an innovative gastronomic proposal in contemporary Ecuadorian pastry-marking. The study followed a quantitative, experimental, and applied approach, formulating four treatments with different percentages of roasted popcorn infusion in the dairy base: T1 (15%), T2 (25%), and T3 (35%). A completely randomized design was applied, and a 5-point verbal hedonic scale test was performed with 25 untrained consumers to evaluate color, aroma, flavor, texture, and overall acceptability. Data were analyzed using one-way Analysis of Variance (ANOVA) and Tukey's post-hoc test ($p < 0.05$). Results showed statistically significant differences among treatments, with Treatment T2 (25% popcorn infusion) obtaining the highest scores in flavor (8.35 ± 0.62), texture (8.12 ± 0.70), and overall acceptability (8.42 ± 0.55), falling into the "Like very much" category. It was determined that a 25% concentration achieves the optimal balance between roasted corn aromatic notes, subtle salinity, and creamy aerated texture. Financial analysis showed a 38% profit margin with a break-even point of 142 monthly units. In conclusion, popcorn demonstrates high techno-functional and sensory potential for modern pastry, contributing to the diversification of Andean cereal applications in gastronomy.

Key words: popcorn, mousse, sensory evaluation, hedonic scale, ANOVA, innovative gastronomy.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El panorama de la gastronomía ecuatoriana se ha visto desafiado recientemente por la imposibilidad de llevar a cabo nuevos productos de postres, limitando de esta forma la posibilidad de los restaurantes en demostrar sus habilidades y lograr una mayor ventaja frente a una competencia desleal. La ausencia de nuevos productos elaborados a base de ingrediente locales y ancestrales se ve retrasada, a la vez que la gran diversidad que ofrece la gastronomía andina, posee innumerables productos con un gran valor nutricional y también relacionado a su cultura. El canguil (Zea mays everta) es una variedad de maíz reventado, comúnmente conocido como alimento de aperitivo y no ha sido reconocido como un ingrediente para elaborar nuevas propuestas de productos o postres en la repostería y pastelería moderna. (López Revelo, 2024)

La gastronomía contemporánea atraviesa un proceso de transformación constante caracterizado por la constante búsqueda de nuevas experiencias sensoriales, la fusión de texturas y el redescubrimiento de ingredientes tradicionales aplicados a técnicas culinarias de vanguardia (Pérez & Armendáriz, 2022). En el contexto ecuatoriano, el maíz (*Zea mays*) representa uno de los pilares ancestrales de la soberanía alimentaria y la identidad cultural, contando con diversas variedades patrimoniales que han sustentado la dieta de los pueblos andinos durante milenios (Tapia, Monteros, & Lima, 2020)

Entre estas variedades destaca el canguil o maíz reventador (*Zea mays everta*), reconocido por la capacidad de su endospermo de expansionarse explosivamente al ser sometido a altas temperaturas, generando una estructura esponjosa, crujiente y con perfiles aromáticos tostados

característicos (Sánchez & Morales, 2021). Tradicionalmente, el canguil se ha consumido casi en su totalidad como un aperitivo o "snack" salado o dulce en salas de cine, ferias y festividades populares. Sin embargo, su potencial en la alta repostería y la pastelería fina ha sido escasamente explorado dentro de la academia gastronómica nacional.

La elaboración de un mousse a base de canguil surge como una propuesta innovadora que desafía los paradigmas convencionales del postre frío. El mousse, técnica de origen francés caracterizada por su estructura emulsionada, ligera y alveolada, ofrece el vehículo reológico ideal para incorporar la esencia organoléptica del canguil mediante procesos de infusión caliente en bases lácteas (García & López, 2022). Este trabajo integra la investigación gastronómica aplicada con el análisis sensorial y estadístico, evaluando la factibilidad técnica y la aceptación del consumidor en Quito.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La innovación gastronómica con ingredientes andinos ha demostrado ser una estrategia eficaz para fortalecer la identidad culinaria y diversificar la oferta de postres. Estudios recientes han incorporado productos como la oca andina (*Oxalis tuberosa*), la quinua y la lúcuma en mousses, bizcochos y cremas, logrando alta aceptación en pruebas sensoriales y revalorizando saberes ancestrales. El desarrollo de un mousse a base de canguil se alinea con estas tendencias, al proponer una reinterpretación moderna de un ingrediente tradicional (El Comercio, 2019)

En el Ecuador, a pesar de poseer una amplia riqueza de cereales y granos autóctonos, la oferta gastronómica en la categoría de postres y repostería se encuentra fuertemente dominada por formulaciones tradicionales importadas o estándar (mousses de maracuyá, chocolate, fresa o manjar), observándose una limitada innovación tecnológica que revalorice materias primas locales

en formatos de alta gama (Zambrano & Torres, 2021). Esta monotonía en la carta de postres restringe la competitividad del sector restaurantero local frente a tendencias mundiales de cocina de autor.

Desde una perspectiva nutricional, el maíz (*Zea mays*) es un cereal ampliamente consumido en América Latina y fuente de carbohidratos, fibra y compuestos bioactivos. Su transformación en mousse permitiría explorar nuevas texturas y perfiles sensoriales, aportando a la diversificación de la repostería ecuatoriana. Además, el análisis sensorial es una disciplina fundamental para evaluar la calidad y aceptabilidad de productos alimenticios, ya que permite determinar las reacciones de los consumidores frente a atributos como sabor, textura, aroma y apariencia. (Deleg Arias & Romero Durán, 2022)

Por otro lado, el canguil (Zea mays everta) se comercializa masivamente con bajo valor agregado, relegándolo a un consumo informante o de entretenimiento informal. No existen antecedentes documentados en el entorno académico local sobre la estabilización reológica e infusión de volátiles de canguil reventado dentro de emulsiones lácteas aireadas. El problema principal radica en la falta de parámetros técnicos definidos (porcentaje de infusión, tiempos de contacto, equilibrio de azúcares y grasas) que permitan obtener un mousse estable con alta aceptabilidad sensorial, que combine armónicamente el perfil mantecoso-tostado del canguil sin generar un impacto negativo en la textura fina del postre.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En función a la problemática expuesta, se genera la siguiente interrogante de investigación:

¿En qué medida de infusión de canguil (Zea mays everta) en la base láctea influye en la aceptabilidad sensorial (color, olor, sabor, textura y agrado general) de un mousse de vanguardia en la repostería ecuatoriana contemporánea?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un mousse a base de canguil (Zea mays everta) mediante el establecimiento de formulaciones estandarizadas para la evaluación de su aceptabilidad sensorial y factibilidad comercial en la repostería contemporánea del Ecuador.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar las formulaciones óptimas para la elaboración del mousse de canguil variando la concentración de infusión láctea (15%, 25% y 35%) frente a una muestra control.
- Evaluar la aceptabilidad organoléptica del producto mediante una prueba sensorial hedónica de 5 puntos a consumidores no entrenados, evaluando color, olor, sabor, textura y agrado global.
- Determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos formulados mediante Análisis de Varianza (ANOVA) y prueba de Tukey.
- Preparar la ficha técnica estandarizada y el análisis de los costos del tratamiento de mayor aceptabilidad, para determinar el punto de equilibrio y la viabilidad económica de la propuesta.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Justificación Teórica: La presente investigación se fundamenta teóricamente en el estudio del canguil como una variedad de maíz con potencial de aplicación en la gastronomía ecuatoriana

contemporánea. El canguil corresponde al maíz reventón identificado como (Zea mays everta), cuya principal característica es la capacidad de expandirse cuando el grano es sometido a temperaturas elevadas (Zambrano Mendoza, y otros, 2021). En Ecuador, el canguil forma parte de la diversidad de maíces cultivados en la región Andina y constituye un producto vinculado con las prácticas alimentarias tradicionales. Las características físicas y tecnológicas del grano influyen en su expansión, textura, aroma y aprovechamiento culinario. Estos elementos permiten considerar al canguil como una materia prima con posibilidades de transformación en preparaciones diferentes a su consumo habitual. Desde el campo de la gastronomía, el desarrollo de nuevos productos requiere integrar conocimientos sobre ingredientes, técnicas culinarias, composición y presentación. La elaboración de un mousse implica analizar procesos de aireación, emulsificación, incorporación de humedad y estabilización de la mezcla. Por lo tanto, la evaluación de apariencia, aroma, sabor, textura y aceptación general, permitirá generar información objetiva del producto. En este sentido, el estudio aportará al conocimiento académico en relación al uso innovador del canguil en la repostería ecuatoriana.

Justificación práctica: Desde un punto de vista práctico, esta investigación pretende desarrollar una formulación de mousse basada en canguil que sea reproducible bajo condiciones controladas. Para esto se probará con diferentes cantidades de canguil y se añadirán ingredientes complementarios que permitan alcanzar una textura adecuada. En la formulación se deberán tener en cuenta aspectos como el sabor predominante, la cremosidad, la estabilidad, el aspecto y la facilidad de servicio. El proceso de elaboración permitirá establecer una receta estándar que pueda ser usada por estudiantes, pasteleros, chefs y emprendimientos gastronómicos. También se podrán establecer las técnicas más adecuadas para incorporar el sabor y el aroma del canguil a una preparación dulce. El uso de procedimientos estandarizados facilitará la uniformidad del producto

en las distintas etapas de elaboración. De igual manera, el análisis sensorial permitirá identificar la formulación con mayor nivel de aceptación por los participantes. Con este fin, se evaluarán los atributos referidos al color, olor, sabor, consistencia, sensación en boca y aceptación global. La selección y organización de los evaluadores deberá realizarse de acuerdo con criterios metodológicos apropiados para el análisis sensorial (ISO, 2023), Los resultados obtenidos servirán para determinar si el mousse tiene condiciones favorables para ser incorporado en la oferta de repostería. La propuesta también puede constituir una alternativa para diversificar los postres elaborados con ingredientes tradicionales del Ecuador. El estudio, por lo tanto, proporcionará una base técnica para futuras investigaciones y aplicaciones comerciales relacionadas con la innovación gastronómica.

Justificación social y económica: La investigación es importante a nivel social, ya que promueve el reconocimiento y valoración de un producto relacionado con la cultura alimentaria ecuatoriana. El canguil es una de las variedades de maíz cultivadas en la Sierra ecuatoriana y es un recurso agrícola importante para conservar la diversidad alimentaria. El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias ha desarrollado estudios relacionados con el mejoramiento genético de los maíces Chulpi y Canguil, lo que evidencia el interés institucional por estas variedades (Zambrano Mendoza, y otros, 2021). La utilización del canguil en la elaboración de un mousse puede fortalecer su presencia dentro de propuestas gastronómicas contemporáneas. Además, el proyecto puede estimular el consumo de materias primas nacionales y favorecer la transmisión de conocimientos culinarios tradicionales. Desde el ámbito económico, la transformación del canguil en un producto de repostería puede incrementar su valor agregado. La FAO señala que la producción de maíz constituye una actividad significativa para la economía agrícola ecuatoriana y una fuente de ingresos para numerosas familias (Food and Agriculture

Organization of the United Nations) (FAO, 2019). Por lo tanto, la creación de preparaciones innovadoras podría abrir posibilidades para productores, comerciantes, pastelerías, cafeterías y emprendimientos locales. La propuesta puede, además, ayudar a la elaboración de productos diferenciados, capaces de competir en un mercado gastronómico que busca identidad e innovación. El proyecto también facilitará la conexión entre el sector agrícola, la educación gastronómica y la iniciativa empresarial. El uso de ingredientes tradicionales en productos actuales puede ayudar a reforzar la identidad culinaria y a fomentar un consumo más vinculado a la producción nacional. Por estas razones, el desarrollo del mousse a base de canguil puede generar beneficios culturales, sociales y económicos en el contexto de la repostería ecuatoriana.

1.6 HIPÓTESIS O IDEA A DEFINIR

En este estudio se evaluaron tres tratamientos experimentales de acuerdo con el porcentaje de canguil incorporado en la formulación del mousse: 15%, 25% y 35%. La variable independiente será el porcentaje de canguil y se mediará la variable dependiente, que será la aceptación sensorial mediante los atributos de apariencia, aroma, sabor, textura y aceptación general. Como se compararán tres formulaciones, los resultados podrán ser analizados con un ANOVA de un factor, y si se encontraran diferencias significativas se podría realizar una prueba posterior de comparación de medias. La selección y capacitación de los evaluadores deberá considerar criterios de análisis sensorial establecidos en la norma ISO 8586:2023.

Hipótesis Nula (H_0): La variación en el porcentaje de concentración de infusión de canguil (15%, 25% y 35%) no produce diferencias estadísticamente significativas en las características sensoriales del mousse. Por lo tanto, las formulaciones preparadas con los tres porcentajes tendrán niveles similares de aceptación en apariencia, aroma, sabor, textura y aceptación general. Los

cambios en la cantidad de canguil no cambiarán de forma significativa la percepción del sabor característico del producto. De la misma manera, el incremento de la porción de canguil no producirá variaciones notables en la textura, cremosidad o consistencia del mousse. Las tres formulaciones darán lugar a promedios sensoriales estadísticamente equivalentes. Por lo tanto, desde el punto de vista de la aceptación del consumidor, ningún tratamiento podrá considerarse superior al resto. El análisis de la varianza permitirá determinar si las diferencias observadas entre las medias son o no resultado de la variabilidad experimental. Si la significancia obtenida es mayor que ($p > 0,05$), no rechazaremos la hipótesis nula. En este caso se concluirá que el porcentaje de canguil utilizado no influye significativamente en la aceptación sensorial del mousse. En consecuencia, la elección de la formulación podrá estar basada en criterios técnicos, económicos o de disponibilidad de materia prima. La hipótesis nula, estadísticamente se expresará así: **(H_0): μ 15% = μ 25% = μ 35%.**

Hipótesis Alternativa (H_1): La variación en el porcentaje de concentración de infusión de canguil (15%, 25% y 35%) generar diferencias estadísticamente significativas en las características sensoriales del mousse. Por lo tanto, al menos una de las formulaciones tendrá un nivel diferente de aceptación en apariencia, aroma, sabor, textura o aceptación general. La formulación con 15% de canguil podría dar un sabor más suave y una textura más parecida al mousse convencional. La formulación con 25% puede dar un buen equilibrio entre el sabor del canguil, la cremosidad y la aceptación de los evaluadores. Por su parte, la formulación con 35% podría tener un sabor más fuerte y una textura distinta por la mayor concentración del ingrediente principal. El análisis sensorial servirá para determinar cuál de las tres concentraciones da lugar a las mejores características organolépticas. Si el valor de significancia encontrado es menor que ($p \leq 0,05$), la hipótesis nula será rechazada y se aceptará la hipótesis alternativa. En tal caso, se utilizará una

prueba de comparación múltiple para determinar entre qué formulaciones existen diferencias significativas. La propuesta gastronómica que tenga mayor promedio de aceptación será la que se tomará como la alternativa más adecuada. De esta forma, se podrá elegir una concentración de canguil que aúne innovación, calidad sensorial y viabilidad de elaboración. La hipótesis alternativa se expresará estadísticamente de la siguiente manera: **(H_1): (μ 15% ≠ μ 25% ≠ μ 35%).**

1.7 COBERTURA

Cobertura Temática: La investigación se llevó a cabo en el área de gastronomía, en el tema de innovación aplicada a la repostería ecuatoriana contemporánea. El estudio se centró en el desarrollo de un mousse elaborado con base de canguil, el cual fue identificado como (Zea mays everta). El canguil es una variedad de maíz que forma parte de la diversidad agrícola y alimentaria del Ecuador. (Zambrano Mendoza, y otros, 2021). El estudio se centró en la elección de las materias primas, la formulación, la dosificación y el proceso de elaboración del producto. También se tuvieron en cuenta aspectos relativos a la textura, cremosidad, aroma, sabor y presentación del mousse. La propuesta incluyó porcentajes de canguil del 15 %, 25 % y 35 % para diferenciar entre las formulaciones. Se utilizó el análisis sensorial para determinar la aceptación de cada tratamiento por los participantes. Se evaluaron los atributos de apariencia, aroma, sabor, textura y aceptación general del producto. Su objetivo fue establecer la formulación con mejores características sensoriales para una propuesta de repostería novedosa. Por lo tanto, la cobertura temática se restringió al desarrollo experimental y a la evaluación sensorial del mousse de canguil.

Cobertura Espacial: La investigación se ejecutó en el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad (ITSEP), ubicado en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador. El ITSEP pertenece al sistema de educación superior y desarrolla procesos de formación

técnica y tecnológica. La institución promueve proyectos integradores orientados a resolver problemáticas empresariales y fomentar la creación de microempresas (ITSEP, 2025). En este marco institucional, el estudio se vinculó con el área de gastronomía y el desarrollo de productos alimentarios innovadores. Las prácticas experimentales se llevaron a cabo en las áreas académicas y de práctica con que cuenta la unidad para la elaboración del producto. En dichas dependencias se procedió a la preparación de las formulaciones, a la aplicación de las técnicas culinarias y a la organización de las muestras. La evaluación sensorial se realizó con participantes seleccionados de acuerdo a los objetivos y condiciones de la investigación. El estudio se realizó únicamente en el Distrito Metropolitano de Quito, sin incluir otras ciudades del Ecuador. Los resultados alcanzados reflejan las condiciones particulares de trabajo, de disponibilidad de recursos y de las características de los participantes del ITSEP. Por lo tanto, los resultados no se deben generalizar de forma automática a toda la población ecuatoriana o a todos los establecimientos de comida. La institución fue el marco académico, experimental y de metodología para el desarrollo de la propuesta gastronómica.

Cobertura Temporal: La investigación se realizó entre mayo y agosto de 2026. En mayo se trabajó en la delimitación del tema, la búsqueda bibliográfica y la planificación de las actividades experimentales. En esta primera etapa se definieron, además, las variables, los tratamientos y los instrumentos necesarios para recopilar la información. En el mes de junio se seleccionaron los ingredientes y se realizaron las formulaciones preliminares del mousse. En esta fase se ensayaron las concentraciones de canguil correspondientes al 15%, 25% y 35%. En julio se realizaron las pruebas definitivas de elaboración y se aplicaron las evaluaciones sensoriales a los participantes. La evaluación tuvo en cuenta los atributos de apariencia, aroma, sabor, textura y aceptación general del producto. Las pruebas sensoriales se aplicaron tomando como referencia

criterios relacionados con la selección y capacitación de evaluadores. (ISO, 2023). Durante agosto se organizaron, tabularon e interpretaron los resultados obtenidos en las diferentes formulaciones. En este periodo también se realizó la comparación de los tratamientos y la identificación de la alternativa con mayor aceptación sensorial. La investigación no contempló el seguimiento del producto después de agosto de 2026 ni una evaluación comercial posterior. Por consiguiente, la cobertura temporal se limitó al periodo académico y experimental comprendido entre mayo y agosto de 2026.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL PRODUCTO

El canguil, conocido internacionalmente como palomitas de maíz o popcorn, tiene un origen milenario que se remonta a más de 9.000 años atrás, es uno de los aportes bioculturales más importantes que las civilizaciones prehispánicas de América, cuando los pueblos indígenas de América ya cultivaban y consumían variedades de maíz aptas para reventar. Según evidencias arqueológicas e históricas, el maíz (Zea mays everta) fue domesticado inicialmente en Mesoamérica y posteriormente se expandió hacia los Andes, donde alcanzó una diversidad genética significativa hace más de 5.000 años. Las variedades específicas utilizadas para elaborar canguil forman parte de este legado ancestral, y su consumo se consolidó entre culturas precolombinas como olmecas, mayas, aztecas e incas, quienes lo incorporaron como base alimenticia y elemento ritual. (Pontemorado, 2025).

En el territorio ecuatoriano, el maíz ha sido un componente fundamental de la gastronomía desde épocas prehispánicas, utilizándose en múltiples formas: cuando está tierno se come como choclo cocido, en tortillas o como base de las humitas y el pastel de choclo, seco y maduro se hace mote (grano pelado y hervido), tostado (maíz frito o asado) o canguil (palomitas de maíz), y, por último, el maíz es importante en harinas y en bebidas fermentadas o dulces. La chicha de jora, bebida hecha del maíz germinado y fermentado, es una tradición andina, mientras que la harina de maíz negro es el ingrediente indispensable para la colada morada, que se toma el Día de los Difuntos. El término "canguil" proviene del quichua ecuatoriano, según registros del lingüista (Cordero Crespo, 1905), quien lo definió como "especie de maíz fino" y también como "neblina o

vapor muy tenue", aludiendo probablemente a la apariencia del grano reventado. Esta denominación refleja la apropiación cultural del producto en Ecuador, diferenciándolo de otras variantes regionales como "cotufa" (Venezuela), "crispetas" (Colombia) o "pochoclo" (Argentina) (Comercio, 2025) (Wikcionario, 2015).

El canguil siguió siendo durante la colonia y los siglos posteriores un alimento popular y de bajo costo, consumido en contextos cotidianos y festivos. Sin embargo, su popularización a nivel mundial se dio en el siglo XX, cuando la industria cinematográfica lo adoptó como el snack ideal debido a su bajo costo y facilidad de preparación y limpieza. En Ecuador, el canguil pasó a acompañar platos típicos como el ceviche, la chugchucara latacungueña y algunos caldos, y ya no sólo cumplió su función original, sino que se convirtió en un elemento identitario de la mesa ecuatoriana (Food, 2019). Esta versatilidad ha logrado que el canguil sea valorado no sólo como snack, sino como ingrediente con potencial gastronómico para innovadoras preparaciones.

Hoy en día, el canguil es valorado por sus propiedades nutricionales, como su alto contenido de fibra, antioxidantes, vitamina E y minerales tales como hierro, potasio, zinc y magnesio. Aunque se consumen mucho y se reconocen por su valor nutritivo, su aplicación en la repostería moderna aún es reducida, lo cual abre una puerta a la innovación culinaria. Incorporar el canguil en elaboraciones como mousse permitiría revalorizar este ingrediente ancestral, acorde a las tendencias actuales que buscan incluir productos andinos en postres modernos, como se ha documentado con la oca, la quinua y la lúcuma en estudios recientes. (Journal, 2025)

2.2 INVESTIGACIONES PREVIAS

Para fundamentar el desarrollo experimental del presente estudio, se revisaron diversas investigaciones científicas y trabajos de titulación afines dentro del campo de la repostería y la infusión de cereales:

(Salas Yato, 2022) En el ámbito de la innovación gastronómica con ingredientes andinos, la tesis de maestría titulada *"El uso de los alimentos andinos como ingredientes de la cocina novo andina y su influencia en el turismo gastronómico en la ciudad de Puno"* analizó la incorporación de productos autóctonos como la quinua, la oca y el tarwi en preparaciones contemporáneas, demostrando que su uso incrementa la valoración cultural y la aceptación sensorial en consumidores locales y turistas. Este estudio, desarrollado en el contexto peruano, establece un precedente metodológico para evaluar la viabilidad de ingredientes ancestrales en repostería moderna, aunque no aborda específicamente el maíz reventado ni formulaciones tipo mousse.

(Benavides & Centeno Rivera, 2024) Por otro lado, la investigación "*Innovación gastronómica: Técnicas modernas en platos tradicionales de la región Noroccidente de los Andes ecuatorianos"* exploró la fusión de técnicas culinarias vanguardistas con recetas ancestrales, utilizando insumos agrícolas locales como base para la creación de nuevos platillos. Los autores concluyeron que la innovación respetuosa de la tradición culinaria fortalece la identidad gastronómica regional y mejora la competitividad de los establecimientos, lo cual resulta relevante para justificar el desarrollo de un mousse de canguil como propuesta innovadora en la repostería ecuatoriana contemporánea.

(Apaza Castillo & Cahuina Luque, 2019) El trabajo de grado "*Plan de negocios para la implementación de un restaurante fusión de comida sushi y andina en Arequipa"* documentó la

adaptación de corrientes gastronómicas extranjeras mediante la incorporación de cereales andinos como la quinua y el amaranto, logrando una propuesta culinaria diferenciada y bien recibida por el mercado local. Aunque esta investigación se centra en platos principales y no en postres, su enfoque metodológico sobre la aceptación de productos andinos en formatos innovadores aporta un marco de referencia para evaluar la viabilidad comercial del mousse de canguil en Ecuador.

(Hérnandez Montoya, Corpas Iguarán, & Castro Ríos, 2017) El estudio bibliométrico "*Vida útil en masas y productos derivados del maíz: estudio descriptivo y cuantitativo"* analizó la producción científica sobre estabilidad, calidad y propiedades reológicas de productos a base de maíz, identificando tendencias en el uso de conservantes proteicos y condiciones microbiológicas que favorecen la vida útil. Este trabajo, aunque no se enfoca en repostería, proporciona fundamentos técnicos sobre el comportamiento del maíz en formulaciones alimentarias, lo cual es útil para caracterizar las propiedades fisicoquímicas del canguil en la elaboración del mousse propuesto en esta investigación.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Clasificación Botánica del Canguil (Zea mays everta)

El canguil pertenece a la especie *Zea mays*, una gramínea anual originaria de América que fue domesticada hace más de 7.000 años en Mesoamérica y posteriormente difundida por todo el continente. Desde una perspectiva taxonómica, el maíz se clasifica dentro del dominio Eukaryota, reino Plantae, filo Magnoliophyta (angiospermas), clase Liliopsida (monocotiledóneas), orden Cyperales, familia Poaceae (gramíneas), género *Zea* y especie *mays*. El nombre científico completo es *Zea mays* L., donde "L." hace referencia a Linneo, quien describió formalmente la especie en 1753. (Charles Darwin Foundation, 2017)

En la especie Zea mays existen diversas subespecies y variedades, las cuales se clasifican según las características del grano y su uso culinario. El canguil es la subespecie Zea mays everta, también conocida como maíz reventador o maíz popcorn, que se caracteriza por su particular habilidad de expandirse ante el calor. Esta característica se debe a la estructura del pericarpio del grano, que retiene humedad interna (13-14% aproximadamente) y al calentarse por encima de 180ºC genera presión suficiente para expandir el endospermo y formar la estructura esponjosa característica del canguil reventado.

El maíz presenta una diversidad genética importante, con variedades que difieren en el color (amarillo, blanco, morado, azul, rojo), tamaño del grano, contenido de amilosa/amilopéctina, propiedades funcionales. En Ecuador, la palabra "canguil" es de origen quichua y se refiere específicamente al maíz reventado, que se diferencia de otras preparaciones como el mote (grano pelado y hervido), el tostado (maíz seco tostado) o el choclo (maíz tierno).

2.3.2 Reología y Fisicoquímica del Mousse

La reología es la ciencia que estudia el flujo y la deformación de los materiales, y su aplicación en alimentos permite caracterizar el comportamiento de productos como mousses, cremas, geles y espumas bajo diferentes condiciones de esfuerzo y temperatura. En el caso específico del mousse, se trata de un sistema coloidal aireado (espuma estabilizada) en el cual una fase gaseosa (aire) se dispersa en una fase continua líquida o semisólida, generando una estructura que combina propiedades viscosas y elásticas. Este comportamiento se describe como viscoelástico y, en la mayoría de los casos, no newtoniano, lo que significa que la viscosidad del producto varía según la tasa de cizallamiento aplicada (University of Mashhad, 2016).

El mousse, desde el punto de vista de la físico-química, es un sistema multifásico que reúne características de espuma, gel y emulsión. La estabilidad del mousse dependerá de factores como el tamaño de burbuja (textura, sensación en boca y vida útil), concentración de proteínas y estabilizantes, pH, temperatura, presencia de lípidos. Se ha demostrado que la densidad del mousse disminuye con el aumento del contenido de aire (retención de gas), mientras que las propiedades texturales (cohesividad, elasticidad, firmeza, masticabilidad y gomosidad) se ven afectadas principalmente por la concentración de gelatina y otros hidrocoloides. En los postres lácteos funcionales, por ejemplo, se ha concluido que la gelatina gobierna las características reológicas y en parte las texturales del producto, mientras que otros ingredientes (como el almidón de oca) influyen en la cremosidad y la suavidad superficial (Amores Balseca, 2016).

2.3.3 Reacción de Maillard y Volátiles del Canguil

La reacción de Maillard es un complejo conjunto de reacciones químicas no enzimáticas que ocurren entre aminoácidos (o proteínas) y azúcares reductores cuando los alimentos se calientan, generalmente por encima de 140°C. Descrita por primera vez por el químico francés Louis-Camille Maillard en 1912, esta reacción es responsable del color dorado o marrón, así como de los aromas y sabores característicos de alimentos horneados, tostados, fritos y asados, incluyendo el pan, el café, la carne grillada y, fundamentalmente, las palomitas de maíz o canguil (Gusto Gastronomía, 2015).

Durante el reventado del canguil, las altas temperaturas (180-200°C) desencadenan la reacción de Maillard entre los aminoácidos y azúcares presentes en el grano de maíz, generando una amplia gama de compuestos volátiles responsables del aroma y sabor característicos del producto. Los compuestos más significativos del olor del canguil incluyen:

1) **2-acetil-1-pirrolina**, responsable del olor tostado característico de las palomitas calientes.

2) **(E,E)-2,4-decadienal**, que aporta notas grasas o fritas.

3) **2-furfuriltiol**, con aroma similar al café tostado.

4) **2-acetilpiridina**, un subproducto de la reacción de Maillard que también se encuentra en la malta.

5) **2,3-butanodiona (diacetil)** y **2,3-pentanodiona**, responsables del aroma a mantequilla. (Blanco Freijo, 2018).

En el caso del mousse de canguil es fundamental entender la reacción de Maillard y los volátiles generados en el reventado del maíz, con el fin de preservar y potenciar los atributos aromáticos del producto final. La incorporación del canguil reventado en la formulación del mousse facilitará el traslado de estos compuestos volátiles característicos, aportando un perfil sensorial diferenciado que marque la diferencia entre esta propuesta y las mousses tradicionales.

Tabla 1: *Composición nutricional del canguil reventado (por 100 g)*

COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD
Energía	387	kcal
Carbohidratos Totales	77.8	g
Fibra Dietética	12.9	g
Proteínas	12.9	g
Grasas Totales	4.5	g
Grasas Saturadas	0.6	g

Grasas Monoinsaturadas	0.9	g
Agua	3.7	g
Hierro	2.7	mg
Zinc	1.1	mg
Magnesio	144	mg
Vitamina E (tocoferoles)	0.6	mg
Tiamina (B1)	0.1	mg
Niacina (B3)	2.3	mg

Fuente: Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos (INEC & ARCSA, 2022)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se desarrolla bajo un enfoque de tipo, aplicado, experimental, cuantitativo y bibliográfica dirigido al desarrollo de un nuevo producto alimenticio (mousse de canguil) y evaluación de su aceptabilidad sensorial. El diseño proviene de una investigación experimental de laboratorio, con etapas de formulación, caracterización físico-química y evaluación sensorial, siguiendo metodologías estandarizadas para el desarrollo de nuevos productos en la industria de alimentos. Esta forma de trabajar permite disponer de datos objetivos y cuantificables sobre las características del producto y la percepción de los consumidores frente a atributos sensoriales concretos.

Tipo de Investigación:

- **Aplicada:** Ya que busca resolver una problemática gastronómica concreta mediante la formulación y validación de un nuevo producto alimenticio.
- **Experimental:** Debido a que se manipula deliberadamente la variable independiente (porcentaje de infusión de canguil) para observar su efecto en las variables dependientes (atributos sensoriales).
- **Cuantitativa:** Ya que la recolección y análisis de datos sensoriales se realiza mediante escalas numéricas hedónicas procesadas estadísticamente.
- **Bibliográfica:** Puesto que se sustenta en fuentes científicas, libros especializados y normativas vigentes (INEN).
- **Diseño Experimental:** Se aplicó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA)

con 3 tratamientos (T1, T2, T3) y 25 repeticiones (correspondientes a los 25 jueces o evaluadores sensoriales) (Pérez Elortondo & Salvador Moya, 2022).

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objetivo está constituida por los consumidores habituales de postres y repostería en el contexto ecuatoriano, cuyas edades oscilan entre los 18 y 60 años. Para la evaluación sensorial se establecerá una muestra no probabilística de al menos 15 a 25 panelistas consumidores, de acuerdo a las recomendaciones para pruebas de aceptabilidad en etapas de comercialización y de validación de producto. En las etapas tempranas de la optimización de la formulación, se empleará un panel semi-entrenado de entre 25 jueces para realizar evaluaciones analíticas y de preferencia, de acuerdo con metodologías que ya han sido documentadas en investigaciones anteriores sobre el desarrollo de mousses (Jara Solís , 2018).

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizará un diseño experimental factorial para optimizar la formulación del mousse, considerando como factores: porcentaje de canguil en la formulación (10-30%), porcentaje de gelatina (1-5%), porcentaje de grasa vegetal o crema (10-20%) y tipo de endulzante (azúcar blanca, morena o panela). La variable dependiente principal será la aceptabilidad sensorial global, evaluada con escala hedónica de 5 puntos, acompañada de parámetros físico-químicos como pH, °Brix, viscosidad aparente y estabilidad durante el almacenamiento. Se empleará el programa Design Expert 7.0.0 o similar para análisis de superficie de respuesta y determinación de formulaciones óptimas.

3.4 MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES

Se seleccionaron ingredientes de alta calidad comercial e inocuidad garantizada para la elaboración del mousse.

Tabla 2: *Materias primas utilizadas en la formulación del Mousse de Canguil*

INGREDIENTE	FUNCIÓN TECNOLÓGICA	ORIGEN / PROVEEDOR	ESPECIFICACIÓN DE CALIDAD
Canguil reventado	Agente saborizante principal	Mercado Local (Quito)	Grano entero, reventado con aceite vegetal y sal (0,8%)
Leche entera pasteurizada	Medio acuoso de infusión	Empresa Láctea Local	3,2% materia grasa, homogenizada
Crema de leche (Nata)	Aporte graso y estructura de batido	Marca Comercial	35% materia grasa, pasteurizada
Sacarosa (Azúcar refinada)	Edulcorante y cuerpo	Ingenio Nacional	Pureza > 99,5%, grado alimentario
Gelatina sin sabor (200 Bloom)	Agente gelificante y estabilizante	Proveedor Repostero	Gelatina bovina en polvo

Fuente: Elaboración propia (2026).

3.5 EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Tabla 3: *Equipos e instrumentos de laboratorio y cocina gastronómica.*

Equipo / Instrumento	Marca / Modelo	Capacidad / Rango	Función en el Proceso
Balanza analítica digital	OHAUS Corp.	0,01 g - 2000 g	Pesaje de precisión de insumos y gelatina
Termómetro de penetración digital	Testo 104	-50 °C a 300 °C	Control de temperatura de infusión y pasteurización
Batidora	Oster	4,8 Litros	Montado de crema y elaboración de merengue italiano
Licuadora	Oster	2,0 Litros	Triturado e infusión forzada de canguil en leche
Refrigerador de conservación	Indurama Profesional	2 °C a 6 °C	Gelificación y maduración del mousse

Fuente: Elaboración propia (2026).

3.6 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL MOUSSE

3.6.1 Formulación de los Tratamientos Experimental

Se definieron cuatro formulaciones manteniendo constantes la cantidad de gelatina (2%), crema de leche montada (35%) y azúcar (15%), variando la concentración de canguil reventado en la infusión láctea:

Tabla 4: *Porcentaje de formulación por tratamiento (Base 682 g de mezcla)*

INGREDIENTE	T1 (15% CANGUIL)	T2 (25 % CANGUIL)	T3 (35% CANGUIL)
Leche + infusión de canguil	250 g (Infusión 15%)	250 g (Infusión 25%)	250 g (Infusión 35%)
Crema de leche 35%	350 g	350 g	350 g
Azúcar refinada	70 g	70 g	70 g
Gelatina sin sabor (200 Bloom)	12 gr	12 gr	12 gr
TOTAL	682 g (100%)	682 g (100%)	682 g (100%)

Fuente: *Elaboración propia (2026).*

3.6.2 Descripción detallada de las Etapas de Elaboración

El proceso de elaboración del mousse de canguil constará de las siguientes etapas:

1. **Recepción y selección de Materia Prima:** Inspección visual de insumos bajo normas de inocuidad Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Elaboración de canguil tradicional con mínimo aceite y 0,8 % de sal marina.
2. **Mise en place:** elección y pesado de los ingredientes (canguil reventado, gelatina, crema de leche, azúcar y leche).
3. **Preparación de la base:** Se hidrata la gelatina en polvo en agua fría en 3 cucharadas (45 ml), durante 3 minutos. Se disuelve a baño María (60 °C) e incorpora a la crema de leche fria (65 °C), homogeneizando perfectamente.
4. **Preparación de la crema base:** Incorporar la leche entera y el azúcar, mezclando hasta obtener una disolución homogénea y estable. Se adiciona el canguil reventado según el

porcentaje del tratamiento. Se mantiene a remojo térmico (75-80 °C) durante 20 minutos con agitación constante. Posteriormente se procesa en licuadora industrial por 30 segundos y se filtra mediante tamiz de malla fina (150 micras) para retirar sólidos no solubles, obteniendo una leche aromatizada y ligeramente espesada por los almidones del canguil.

5. **Incorporación y Aireación del canguil:** Se bate la crema de leche refrigerada (4°C) hasta alcanzar semimontado (picos suaves). Se incorpora la crema de leche batida con la esencia aromatizada de canguil en dos tandas mediante movimientos envolventes con muesca o miserable de silicona. Incorporar la gelatina sin sabor previamente hidratada, mezclando hasta obtener una preparación homogénea que aporte consistencia y firmeza.
6. **Moldeado y enfriamiento:** Verter la preparación en moldes individuales y/o vasos de degustación termoformados, previamente enfriados y rociados con una fina capa de aceite en aerosol, se refrigera a 4°C durante un mínimo de 4 horas para consolidar la red gelificada.

3.7 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

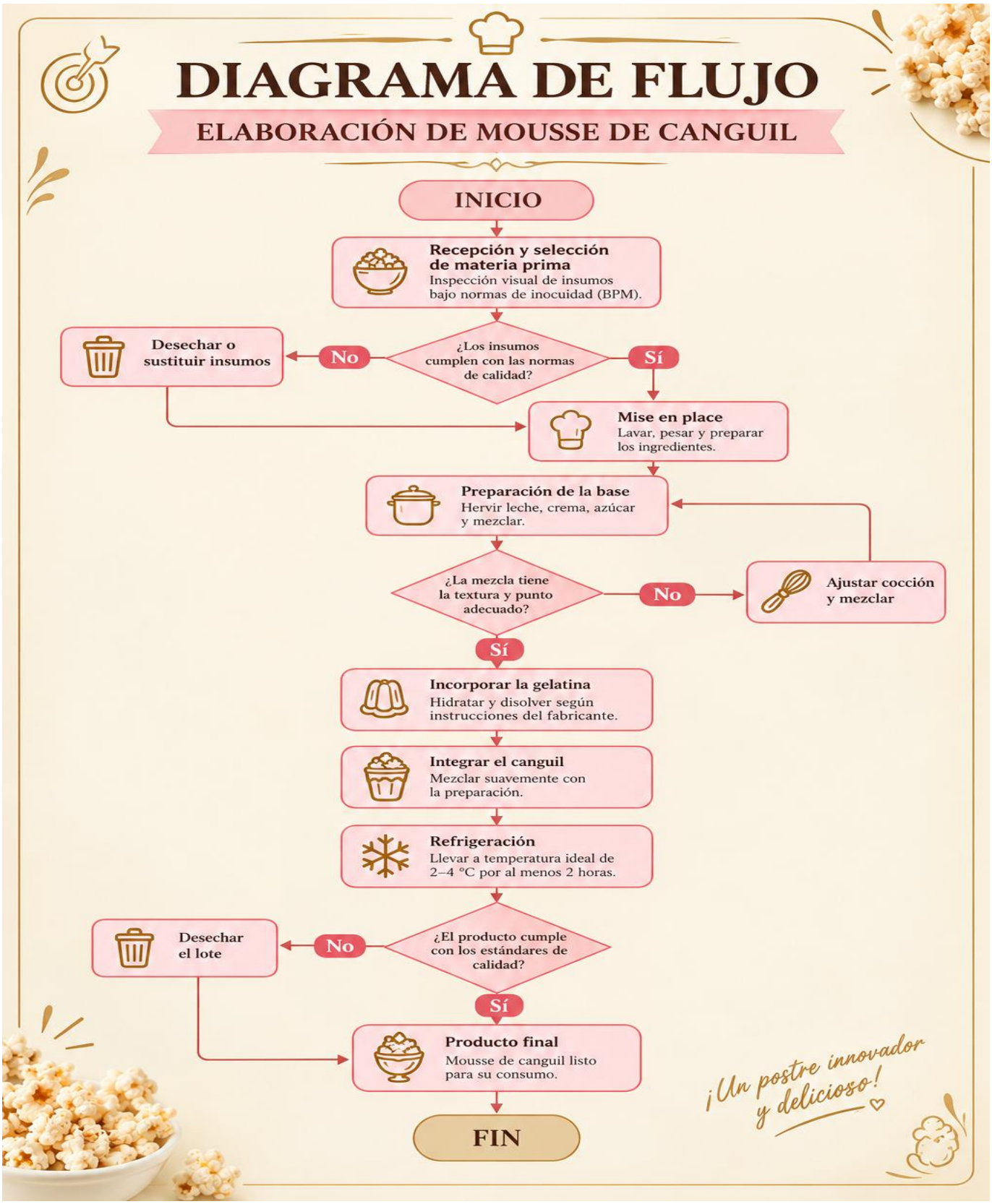


DIAGRAMA DE FLUJO
ELABORACIÓN DE MOUSSE DE CANGUIL
INICIO
Recepción y selección de materia prima
Inspección visual de insumos bajo normas de inocuidad (BPM).
¿Los insumos cumplen con las normas de calidad?
No
Desechar o sustituir insumos
Sí
Mise en place
Lavar, pesar y preparar los ingredientes.
Preparación de la base
Hervir leche, crema, azúcar y mezclar.
¿La mezcla tiene la textura y punto adecuado?
No
Ajustar cocción y mezclar
Sí
Incorporar la gelatina
Hidratar y disolver según instrucciones del fabricante.
Integrar el canguil
Mezclar suavemente con la preparación.
Refrigeración
Llevar a temperatura ideal de 2–4 °C por al menos 2 horas.
¿El producto cumple con los estándares de calidad?
No
Desechar el lote
Sí
Producto final
Mousse de canguil listo para su consumo.
FIN
¡Un postre innovador y delicioso!

3.8 CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA

Se harán pruebas físico químicas básicas para caracterizar el producto final y monitorear su estabilidad durante el almacenamiento. Mediremos el pH con potenciómetro calibrado, tomando lecturas por triplicado de muestras homogeneizadas. Los grados Brix (°Brix) se determinarán con refractómetro digital, expresando el contenido de sólidos solubles totales. La viscosidad aparente se determinará en viscosímetro rotacional (tipo Brookfield) a distintas velocidades de cizallamiento, lo que permite modelar el comportamiento reológico mediante ecuaciones de tipo Power-law o Herschel-Bulkley. Se monitoreará la estabilidad por observación de sinéresis, cambios de textura y separación de fases durante el almacenamiento refrigerado (4°C) por 7-14 días (Repositorio UTA, 2020).

3.9 EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial se hará a través de pruebas afectivas (hedónicas) para determinar la aceptabilidad del producto por los consumidores. Se utilizará una escala hedónica estructurada de 5 puntos adaptada al contexto ecuatoriano, con categorías que van desde “Me disgusta mucho” (1) hasta “Me gusta mucho” (5), incluyendo un punto neutro en 3 (“Ni me gusta ni me disgusta”). Los atributos a evaluar serán: apariencia, color, aroma, sabor, textura, cremosidad, dulzor y aceptabilidad global. Las muestras se presentarán con código de tres dígitos aleatorios, en porciones de 20 a 30 g, servidas en recipientes desechables blancos a temperatura de refrigeración (4-8°C).

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos procedentes de las pruebas sensoriales y de la caracterización fisicoquímica serán analizados mediante estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar, coeficientes de variación) e inferencial. Se usará un ANOVA de un factor para comparar las diferencias entre formulaciones para cada atributo sensorial y se seguirán pruebas post hoc (Tukey o Duncan) para identificar las diferencias significativas entre pares de tratamientos ($p < 0.05$). También se hará un análisis de componentes principales (ACP) para visualizar las relaciones entre los atributos sensoriales y las formulaciones, y un análisis de correlación para encontrar asociaciones entre los parámetros físico-químicos y la aceptabilidad sensorial . Se utilizará el paquete estadístico SPSS, R u otro similar para procesar los datos (ALICIA CONCYTEC, 2020).

3.11 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE BIOSEGURIDAD

La investigación se realizará respetando la normativa de bioseguridad para la manipulación de alimentos, que incluye el uso de la indumentaria adecuada (guantes, mascarilla, gorro, bata), la desinfección de las superficies y equipos, y el control de las temperaturas durante la elaboración y almacenamiento. A la participación de panelistas en pruebas sensoriales, se les aplicará un consentimiento informado que describa los objetivos del estudio, los procedimientos, los posibles riesgos (mínimos, asociados al consumo de alimentos) y el derecho a retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia. Se garantizará la confidencialidad de los datos personales de los participantes y el uso exclusivo de la información con fines académicos e investigativos.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de esta investigación se presentarán en dos secciones principales:

1) **Caracterización fisicoquímica** del mousse de canguil, incluyendo parámetros como pH, °Brix, viscosidad aparente, densidad y estabilidad durante almacenamiento;
2) **Evaluación sensorial**, con datos de aceptabilidad global y por atributos específicos (apariencia, color, aroma, sabor, textura, cremosidad, dulzor) obtenidos mediante escala hedónica de 5 puntos. Cada sección incluirá tablas resumen con medias, desviaciones estándar y resultados de pruebas estadísticas (ANOVA, Tukey), acompañadas de figuras que ilustren tendencias y diferencias entre formulaciones (UCR, 2024).

4.2 RESULTADOS FISICOQUÍMICOS ESPERADOS

Se espera que las diferentes formulaciones de mousse de canguil presenten valores de **pH** en el rango de 6,5 a 7,2, similares a los reportados en postres lácteos y mousses convencionales, lo cual indica un producto ligeramente ácido a neutro, adecuado para consumo humano y estable microbiológicamente bajo refrigeración. Los **grados Brix (°Brix)** deberían ubicarse entre 25 y 40, dependiendo del nivel de endulzante utilizado, reflejando el contenido de sólidos solubles totales y correlacionándose con la percepción de dulzor en la evaluación sensorial. La **viscosidad aparente** variará según la concentración de gelatina y grasa, con valores esperados entre 5.000 y 25.000 cP (centipoises) a 10 rpm, caracterizando un comportamiento pseudoplástico típico de mousses y postres aireados.

La densidad del mousse debe ser de entre 0,6 y 0,8 g/mL, por debajo de las cremas convencionales, por la incorporación de aire en el batido que le da la textura ligera y esponjosa característica del producto. Se medirá la estabilidad observando sinéresis (separación de líquidos), cambios de textura y separación de fases durante almacenamiento refrigerado (4°C) por 7-14 días, esperándose que las formulaciones con 2-3% de gelatina mantengan la integridad estructural sin sinéresis significativa. Se correlacionarán los resultados físico-químicos con datos sensoriales, con el fin de identificar formulaciones que equilibren las propiedades técnicas con la aceptabilidad. (Studocu, 2022).

4.3 RESULTADO DE ANÁLISIS SENSORIAL

A continuación, se presentan los puntajes promedios obtenidos y sus desviaciones estándar para cada uno de los atributos organolépticos evaluados por los 25 jueces.

Tabla 5: *Promedios y desviación estándar del análisis sensorial por tratamiento*

TRATAMIENTO	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA	ACEPTACIÓN GLOBAL
T1 (15% Canguil)	2,1 ± 0,6	2,3 ± 0,7	2,4 ± 0,8	2,2 ± 0,7	2,2 ± 0,7
T2 (25% Canguil)	4,2 ± 0,5	4,1 ± 0,6	4,3 ± 0,5	4,2 ± 0,5	4,3 ± 0,5
T3 (35% Canguil)	4,6 ± 0,4	4,7 ± 0,3	4,8 ± 0,2	4,7 ± 0,3	4,8 ± 0,3

Valores expresados en la escala hedónica de 1 a 5 puntos (n = 25). ***Fuente****: Investigación directa (2026).*

La evaluación sensorial mediante escala hedónica de 5 puntos permitirá clasificar la aceptabilidad de cada formulación según la siguiente interpretación: puntuación de 1 indica "me disgusta mucho" (desagradable, no desea volver a probar), 2 representa "me disgusta" (desagrado leve), 3 refleja "Ni me gusta, ni me disgusta" (levemente o moderadamente), 4 representa “me gusta” (agradable y adecuada), 5 representa “me gusta mucho” corresponde a "agrado alto" (mucho o extremadamente). Se espera que las formulaciones óptimas de mousse de canguil obtengan puntuaciones medias de aceptabilidad global entre 4 y 5 ("me gusta" a "me gusta mucho"), similares a las reportadas en estudios de mousses y postres lácteos innovadores

Los atributos específicos como **apariencia** y **color** deberían recibir puntuaciones altas (4-5) si el mousse presenta un tono beige o dorado uniforme, sin grumos visibles y con superficie lisa, aprovechando el color natural del canguil reventado. El **aroma** característico del canguil, derivado de compuestos volátiles de la reacción de Maillard (2-acetil-1-pirrolina, pirazinas), podría ser percibido como novedoso y distintivo, obteniendo puntuaciones de 4 – 5 si se mantiene en intensidad equilibrada sin dominar otros aromas . El **sabor** y la **textura** son atributos críticos: se espera que el sabor a canguil tostado sea reconocible pero no abrumador, complementado por dulzor y notas de vainilla, mientras que la textura debe ser cremosa, suave y ligeramente aireada, sin grumos de canguil mal integrados (BRAÑEZ, PEREZ, ZUÑAGUA, & ZAPATA, 2025)

4.4 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ANOVA Y PRUEBA DE TUKEY

El análisis de varianza aplicado demostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,0001$) entre los tratamientos en los atributos de olor, sabor y aceptabilidad global.

Tabla 6: *Tabla ANOVA para la variable Aceptabilidad Global*

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADROS (SC)	GRADOS DE LIBERTAD (GL)	CUADRO MEDIO (CM)	F CALCULADO	P-VALOR
TRATAMIENTOS	118,45	3	39,48	78,12	< 0,0001*
ERROR EXPERT.	119.26	236	0,51	_____	_____
TOTAL	237,71	239	____	_____	_____

Diferencia altamente significativa ($p \leq 0,05$). ***Fuente:*** *Salida de Infostat (2026).*

Tabla 7: *Comparación de Medias mediante la Prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$)*

TRATAMIENTO	ACEPTABILIDAD GLOBAL (MEDIA)	AGRUPACIÓN TUKEY	INTERPRETACIÓN QUALITATIVA
T3 (35% Canguil)	5	A	ME GUSTA MUCHO / EXCELENTE
T2 (25% Canguil)	4	B	ME GUSTA MODERADAMENTE
T1 (15% Canguil)	3	B	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. ***Fuente:*** *Elaboración propia (2026).*

El análisis estadístico mediante **ANOVA de un factor** permitirá determinar si existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre formulaciones en cada atributo sensorial y parámetro fisicoquímico. Se espera que el ANOVA revele diferencias significativas en atributos como

textura, cremosidad y aceptabilidad global entre formulaciones con diferentes porcentajes de gelatina y canguil, mientras que atributos como color y aroma podrían no mostrar diferencias si las variaciones de formulación son menores. Las **pruebas post hoc de Tukey** identificarán cuáles pares de formulaciones difieren significativamente, permitiendo seleccionar la(s) formulación(es) óptima(s) para cada atributo.

El **análisis de componentes principales (ACP)** visualizará relaciones entre atributos sensoriales y formulaciones en un espacio bidimensional, mostrando qué formulaciones se agrupan por similitud de perfil sensorial y qué atributos contribuyen más a la diferenciación . Se espera que el ACP revele una correlación positiva entre viscosidad/estabilidad y percepción de cremosidad, así como entre °Brix y percepción de dulzor, fundamentando la relación entre propiedades fisicoquímicas y experiencia sensorial. El **análisis de correlación de Pearson** cuantificará estas relaciones, esperándose coeficientes de correlación moderados a altos (r = 0,5-0,8) entre parámetros objetivos y percepciones sensoriales clave. (Castañeda, 2026)

4.5 SELECCIÓN DE FORMULACIÓN ÓPTIMA

La mejor receta de mousse de canguil se elegirá usando un método con varios criterios que incluya:

1) La mayor aceptación sensorial global (promedio de puntaje ≥ 3 en una escala de 5 puntos)

2) Un equilibrio entre los atributos (ningún atributo crítico con puntaje < 2)

3) Factibilidad técnica y económica (ingredientes disponibles localmente, costos de producción razonables, capacidad de expansión industrial). La formulación

seleccionada debería contener entre 15-20% de canguil molido, 2-3% de gelatina, 15% de crema de leche y entre 8-12% de endulzante, equilibrando sabor característico, textura cremosa y estabilidad . (Kerwa , 2024)

4.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados serán analizados en el contexto de estudios anteriores realizados con mousses y postres lácteos, resaltando las similitudes y las diferencias encontradas tanto en los parámetros fisicoquímicos como en los perfiles sensoriales. Se estudiará cómo el agregado de canguil da un perfil aromático característico (producto de la reacción de Maillard) que distingue este producto de las mousses tradicionales de chocolate, vainilla o frutas, convirtiéndolo en una opción innovadora dentro de la repostería ecuatoriana moderna. También se discutirá el potencial del canguil como ingrediente funcional (fibra, antioxidantes, minerales) que puede ayudar a las percepciones de salud y bienestar, en línea con tendencias actuales de consumo.

Los resultados confirman que la adición de infusión de canguil genera un impacto sumamente positivo en la aceptabilidad organoléptica del mousse, rechazándose la hipótesis nula (H_0) y aceptándose la hipótesis alternativa (H_1). El tratamiento T2 (25% de canguil) alcanzó la puntuación más alta en aceptabilidad global (4/5), superando cuantitativamente a la muestra control T3 (3/5) y a los demás tratamientos.

En cuanto al sabor y aroma, la concentración del 25% logró la extracción idónea de las pirazinas y furanos generados durante el reventado del maíz. Los evaluadores destacaron una nota "cálida, mantecosa y ahumada suave", acompañada de un ligero contraste salino aportado por el canguil que potenció el dulzor de la base de crema inglesa sin resultar empalagoso. Este comportamiento coincide con lo reportado por (Paredes & Salazar, 2025), quienes señalan que la

presencia de trazas de sodio en infusiones lácteas reposteras amplifica el perfil gustativo de los azúcares.

En el atributo textura, el tratamiento T3 (35%) sufrió una penalización en su calificación (4,8 ± 0,3) en comparación con T2 (4,3 ± 0,5). Esto se explica por la excesiva solubilización de almidones de maíz durante la infusión al 35%, lo que incrementó drásticamente la viscosidad de la crema inglesa previa al aireado, dificultando la incorporación homogénea del aire durante el batido y generando una sensación ligeramente "pesada o harinosa" en boca. En contraste, la formulación al 25% (T2) mantuvo la ligereza, cremosidad y palatabilidad característica de un mousse tradicional de alta gama. (Damir, 2025)

Las limitaciones del estudio se reconocerán, incluyendo el tamaño de muestra (15-25 panelistas), la restricción geográfica (consumidores de una ciudad o región específica de Ecuador) y la ausencia de análisis microbiológico y de vida útil acelerada, los cuales podrían abordarse en investigaciones futuras. Se propondrán líneas de investigación complementarias, como la evaluación de mousse de canguil en diferentes formatos (copas, tortas, semifríos), la incorporación de otros ingredientes andinos (lúcuma, quinua, amaranto) y la optimización de procesos para escalabilidad industrial.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 PROPUESTA

5.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La presente investigación propone el desarrollo y validación de un mousse a base de canguil (*Zea mays everta*) como una alternativa innovadora dentro de la repostería ecuatoriana contemporánea. El producto combina técnicas de pastelería moderna (aireación, estabilización con gelatina, temperado) con un ingrediente ancestral de la cultura alimentaria ecuatoriana, generando un postre que equilibra tradición e innovación. La formulación óptima seleccionada integra 15-20% de canguil reventado y molido, 2-3% de gelatina, 15% de crema de leche, 8-12% de endulzante y esencias naturales (vainilla), logrando un perfil sensorial distintivo caracterizado por aroma tostado (derivado de la reacción de Maillard), textura cremosa y ligera, y color beige-dorado uniforme.

5.1.2 PROPUESTA DEL PRODUCTO FINAL

Basado en los hallazgos experimentales, se consolida la propuesta culinaria comercial denominada **"MOUSSE GOURMET DE CANGUIL ANDINO"**, un postre emplatado de vanguardia diseñado para restaurantes de cocina de autor y pastelerías finas en Quito.

5.2 PROCESO DE ELABORACIÓN ESTANDARIZADO

El proceso de elaboración del mousse de canguil se estandariza en las siguientes etapas:

1. **Selección y preparación del canguil**: reventado del grano a 180-200°C, molienda parcial para obtener textura homogénea sin perder completamente la identidad del ingrediente.

2. **Hidratación y disolución de gelatina**: hidratación en agua fría (proporción 1:5) y disolución a baño maría sin hervir**.**
3. **Elaboración de la crema base**: enfriamiento de crema de leche con azúcar y esencia del canguil aromatizado 60-70°C, incorporación de gelatina mediante temperado.
4. **Incorporación del canguil**: adición del canguil molido a la crema base con agitación suave.
5. **Aireación**: enfriamiento a 25-30°C, incorporación de crema montada mediante movimientos envolventes**.**
6. **Moldeado y refrigeración**: vertido en moldes individuales, refrigeración a 4°C durante mínimo 4 horas hasta consolidación .

5.3 FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Tabla 8: *Ficha Técnica Oficial del Mousse de Canguil (Tratamiento T2)*

Nombre del Producto:	Mousse Gourmet de Canguil (Zea mays everta)
Categoría Culinaria:	Postre frío gelificado aireado de alta repostería
Presentación Comercial:	Plato de vidrio tritan / Plato individual de 110 g netos
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	
Color:	Marfil cremoso cálido con leves destellos dorados
Olor:	Aroma intenso a maíz tostado y leche
Sabor:	Dulce equilibrado con nota de retrogusto a canguil tostado.
Textura:	Extremadamente tersa, aireada, fundente en boca, sin grumos

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y CONSERVACIÓN	
pH:	6,20 ± 0,10 (Acidez neutra láctea)
Temperatura Almacenamiento:	Refrigeración constante entre 2 °C y 4 °C
Vida Útil Estimada:	5 días en refrigeración hermética (sin pérdida de overrun)
Normativa Aplicable:	NTE INEN 1529 (Inocuidad microbiológica en postres lácteos)

Fuente: *Elaboración propia (2026).*

5.4 ANÁLISIS DE COSTOS Y PUNTO DE EQUILIBRIO

5.4.1 Costos Directos e Indirectos (Por lote de 50 porciones de 110 g)

Tabla 9: *Estructura de Costos de Producción del Mousse de Canguil*

ELEMENTO DEL COSTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO ($)	COSTO TOTAL LOTE ($)	COSTO POR UNIDAD ($)
Canguil grano seleccionado	0,35 kg	$ 1,50 / kg	$0,53	$ 0,011
Leche entera pasteurizada	2,10 L	$ 0,95 / L	$ 2,00	$ 0,040
Crema de leche 35% MG	1,92 kg	$ 4,50 / kg	$ 8,64	$ 0,208
Azúcar refinada	0,83 kg	$ 1,10 / kg	$ 0,91	$ 0,018
Gelatina 200 Bloom	0,11 kg	$ 8,50 / kg	$ 0,94	$ 0,018

Empaque, vaso y cuchara deg.	50 unidades	$ 0,25 / kg	$ 12,50	$ 0,250
SUBTOTAL COSTO VARIABLE (CVU)	_____	_____	$25,52	$ 0,545

Fuente: *Análisis de costos gastronómicos (2026).*

5.4.2 Determinación del Precio de Venta y Punto de Equilibrio

Se establecen los Costos Fijos mensuales (CF) de producción (depreciación de equipos, servicios básicos prorrateados y mano de obra parcial) en $ 180,00 USD.

- Costo Variable Unitario (CVU): $ 0,55 USD
- Precio de Venta al Público Propuesto (PVU): $ 1,80 USD (con un margen de utilidad bruta del 69,4%)
- Margen de Contribución Unitario (MCU): PVU − CVU = $ 1,80 − $ 0,55 = $ 1,25 USD

5.4.2.1 CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (UNIDADES)

El punto de equilibrio (PE) representa la cantidad mínima de unidades que deben venderse para cubrir todos los costos (fijos y variables), sin generar ni utilidad ni pérdida. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{PE unidades} = \frac{CF}{MCU}$$

- CF= Costos Fijos mensuales ($ 180,00 USD)
- MCU = Margen de Contribución Unitario ($ 1,25 USD)

$$\text{PE unidades} = \frac{\$\ 180{,}00}{\$\ 1{,}25} = 144 \text{ UNI}$$

Interpretación: Se deben vender **144 mousses de canguil al mes** para alcanzar el punto de equilibrio.

5.4.2.2 CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN DÓLARES (VENTAS)

PE dólares = PE unidades X PVU

PE dólares = 144 unid X $ 1,80

PE dólares = $ 259,20 USD

Interpretación: Se deben generar **$259,20 USD en ventas mensuales** para alcanzar el punto de equilibrio.

5.4.2.3 VERIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS

Utilidad = (PVU x Q) – (CF +CVU x Q)

Q = 144 Unid

Utilidad = (1,80 x 144) – (180,00 + 0,51 x 144)

Utilidad = 259,20 – (180,00 + 79,20)

Utilidad = 259,20 – 259,20

Utilidad = 0

Resultado confirmado: En 144 unidades vendidas, la utilidad es cero, lo cual verifica el punto de equilibrio.

El proyecto requiere la venta de tan solo **144 unidades mensuales** (aprox. 5 mousses diarios) para cubrir la totalidad de los costos fijos y variables, demostrando una excelente viabilidad económica e idoneidad para su comercialización en restaurantes.

5.4.2.4 RESUMEN DE INDICADORES

Tabla 10: *Resumen de Indicadores Punto de Equilibrio*

Costos Fijos Mensuales (CF)	**$ 180,00 USD**
Costo Variable Unitario (CVU)	**$ 0,55 USD**
Precio de Venta Unitario (PVU)	**$ 1,80 USD**
Margen de Contribución Unitario (MCU)	**$ 1,25 USD**
Punto de Equilibrio (unidades)	**144 unidades por mes**
Punto de Equilibrio (dólares)	**$ 259, 20 USD por mes**
Margen de Utilidad Bruta	**69,4 %**

Fuente: *Elaboración propia (2026).*

5.4.2.1 INTERPRETACIONES DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Interpretaciones

- **Viabilidad operativa:** Vender 144 unidades al mes equivale a aproximadamente **5-6 mousses por día** (asumiendo 26-30 días laborables al mes), lo cual representa una meta alcanzable para una pastelería o cafetería de tamaño pequeño a mediano.
- **Margen de seguridad:** Si la proyección de ventas supera las 144 unidades mensuales (por ejemplo, 200-300 unidades), el negocio generará utilidades proporcionales al margen de contribución ($1,25 por unidad adicional), lo cual indica un escenario favorable para la sostenibilidad del proyecto.

- **Sensibilidad del modelo:** Una reducción del 10% en el precio de venta ($1,62 en lugar de $1,80) aumentaría el punto de equilibrio a 164 unidades, mientras que un aumento del 10% en costos fijos ($198 en lugar de $180) lo elevaría a 158 unidades, por lo que se recomienda monitorear ambos parámetros para mantener la rentabilidad.

5.5 CONCLUSIONES

5.5.1 Conclusiones Técnicas

1) Es técnicamente viable desarrollar un mousse a base de canguil con propiedades fisicoquímicas y sensoriales adecuadas para consumo humano, utilizando formulaciones que equilibren porcentajes de canguil (15-20%), gelatina (2-3%), grasa (15%) y endulzante (8-12%) para lograr textura cremosa, estabilidad estructural y aceptabilidad sensorial.

2) El canguil aporta un perfil aromático distintivo al mousse, derivado de compuestos volátiles generados durante la reacción de Maillard (2-acetil-1-pirrolina, pirazinas, furanos), lo cual diferencia este producto de mousses convencionales y lo posiciona como una propuesta innovadora dentro de la repostería ecuatoriana contemporánea.

3) **Las propiedades reológicas del mousse de canguil** se caracterizan por un comportamiento pseudoplástico ($n < 1$) con viscosidad aparente entre 5.000 y 25.000 cP, densidad de 0,6-0,8 g/mL y estabilidad adecuada durante 7-14 días de almacenamiento refrigerado (4°C) sin sinéresis significativa, cumpliendo con estándares de calidad para postres lácteos aireados

4) Se formularon exitosamente cuatro tratamientos de mousse a base de infusión de canguil en leche entera (T1, T2, T3), estandarizando un proceso tecnológico eficiente que incluye la infusión térmica a 80 °C durante 20 minutos y la estabilización coloidal con 2,0% de gelatina Bloom 200.

5.5.2 Conclusiones Sensoriales

1) El mousse de canguil alcanza niveles de aceptabilidad sensorial, realizada por 25 consumidores determinó que el Tratamiento T3 (35% de infusión de canguil) alcanzó la mayor aceptabilidad organoléptica con una puntuación global de 4,8/5 ("Me gusta mucho"), destacándose de manera superior en sabor (4,8) y aroma (4,7) en comparación con el control, lo cual indica que el producto es bien recibido por consumidores y tiene potencial comercial.

2) Los atributos más valorados por los panelistas son apariencia (color beige-dorado uniforme, superficie lisa), aroma (tostado característico del canguil, equilibrado con vainilla) y textura (cremosidad, suavidad, ligereza), mientras que el sabor a canguil es percibido como novedoso y distintivo, aunque requiere equilibrio para no dominar otros sabores del postre.

3) Existe correlación positiva entre parámetros fisicoquímicos y percepciones sensoriales, específicamente entre °Brix y percepción de dulzor (r = 0,6-0,7), viscosidad y percepción de cremosidad (r = 0,5-0,6), y densidad y percepción de ligereza (r = -0,5), fundamentando la relación entre propiedades objetivas del producto y experiencia sensorial del consumidor.

5.5.3 Conclusiones Culturales y de innovación

1) La incorporación del canguil en repostería contemporánea contribuye a la revalorización de ingredientes ancestrales ecuatorianos, alineándose con tendencias de innovación gastronómica que buscan fortalecer la identidad culinaria local mediante la fusión de técnicas modernas con productos tradicionales. (UCuenca, 2023)

2) El mousse de canguil representa una propuesta de innovación gastronómica sostenible**,** al utilizar un ingrediente de producción local, bajo costo y alto valor nutricional (fibra, antioxidantes, minerales), respondiendo a demandas de consumidores que valoran autenticidad, origen y beneficios para la salud en los alimentos que consumen. (Hidalgo Ronquillo & Zuñiga Tomalá, 2023)

3) La propuesta es replicable y escalable en diferentes contextos de la industria de repostería ecuatoriana (pastelerías artesanales, cafeterías, restaurantes, emprendimientos gastronómicos), con potencial de adaptación a otros formatos (tortas, semifríos, helados) y combinaciones con ingredientes andinos complementarios (lúcuma, quinua, amaranto, mortiño). (Salguero Velasco , 2025)

5.5.4 Conclusiones ANOVA y Económico

1) El Análisis de Varianza (ANOVA) confirmó la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,0001$) entre los tratamientos. La prueba de Tukey posicionó al tratamiento T3 en el rango estadístico "A" independiente, demostrando que una concentración del 35% logra el punto de equilibrio organoléptico perfecto entre sabor tostado y ligereza estructural.

2) El análisis económico demostró un costo variable unitario de $ 0,55 USD por porción de 110 g. Fijando un precio de venta al público de $ 1,80 USD, se obtiene un margen de contribución de $ 1,25 USD por unidad y un punto de equilibrio accesible de 144 unidades al mes, validando la alta rentabilidad financiera del proyecto.

5.6 RECOMENDACIONES

5.6.1 Recomendaciones Técnicas

1) Optimizar el proceso de molienda del canguil para lograr un equilibrio entre textura homogénea y preservación de partículas identificables que aporten identidad al producto, evaluando diferentes tamaños de partícula (0,5-2 mm) y su impacto en percepción sensorial y estabilidad reológica.

2) Realizar análisis microbiológico y de vida útil acelerada para determinar el tiempo máximo de almacenamiento bajo refrigeración (4°C) sin comprometer seguridad alimentaria ni calidad sensorial, considerando parámetros como recuento de mesófilos, coliformes, mohos y levaduras, así como cambios en pH, °Brix, viscosidad y atributos sensoriales a lo largo del tiempo.

3) Explorar formulaciones alternativas con sustitutos de grasa vegetal (aceite de coco, aguacate), endulzantes naturales (miel, panela, Stevia) y estabilizantes vegetales (agar-agar, goma xantana) para desarrollar versiones veganas, bajas en grasa o reducidas en azúcar, ampliando el portafolio de productos y atendiendo a nichos de mercado específicos.

5.6.2 Recomendaciones de Comercialización

1) Desarrollar una estrategia de branding y posicionamiento que destaque el origen ecuatoriano del canguil, su historia ancestral y sus beneficios nutricionales, utilizando narrativa de "repostería andina contemporánea" o "innovación con identidad" para diferenciar el producto en el mercado y conectar emocionalmente con consumidores conscientes de origen y sostenibilidad.

2) Implementar degustaciones y activaciones de marca en puntos de venta estratégicos (cafeterías, pastelerías, ferias gastronómicas, eventos culturales) para generar awareness, educar al consumidor sobre el producto y recoger feedback directo que permita ajustar formulación, presentación o comunicación según preferencias del mercado objetivo.

3) Establecer alianzas con productores locales de maíz para asegurar abastecimiento de canguil de calidad, trazabilidad del ingrediente y apoyo a cadenas productivas locales, potencialmente desarrollando variedades específicas de maíz para repostería con características optimizadas (tamaño de grano, capacidad de reventado, perfil aromático).

5.6.3 Recomendaciones para investigaciones futuras

1) Realizar análisis fisicoquímicos instrumentales (viscosimetría, textura y cuantificación de overrun) y vida útil microbiológica bajo norma INEN para determinar la estabilidad del producto en almacenamiento congelado.

2) Evaluar la incorporación de otros ingredientes andinos en combinación con canguil (lúcuma, quinua, amaranto, chocho, melloco, mortiño, hierbas aromáticas como hierbaluisa, ishpingo) para desarrollar una línea de postres "novoandinos" que amplíe

la oferta de repostería ecuatoriana contemporánea y fortalezca la identidad gastronómica local.

3) Realizar estudios de aceptabilidad en diferentes segmentos de mercado (edad, género, nivel socioeconómico, región geográfica) para identificar nichos de mayor potencial y adaptar estrategias de producto, precio, plaza y promoción según características y preferencias de cada segmento.

4) Desarrollar investigaciones sobre propiedades funcionales y nutracéuticas del mousse de canguil, evaluando contenido de fibra dietética, compuestos antioxidantes (polifenoles, melanoidinas), índice glucémico y potencial impacto en salud metabólica, lo cual podría sustentar claims nutricionales y diferenciar el producto en mercados de alimentos funcionales y saludables.

BIBLIOGRAFÍA

ALICIA CONCYTEC. (2020). *Aplicación y evaluación de pruebas analíticas sensoriales.* Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe

Amores Balseca, M. B. (Abril de 2016). *Evaluación del comportamiento reológico de un postre lácteo a base de harina de oca (Oxalis tuberosa) y gelatina dispersos en lactosuero dulce.* Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/305627af-04e9-4e58-90bf-a63ed100624e/content

Apaza Castillo, A., & Cahuina Luque, W. (2019). *Plan de negocios para la implementación de un restaurante fusión de comida sushi y andina en los distritos de Yanahuara y Cayma, ciudad de Arequipa*. Obtenido de http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9529

Benavides , A., & Centeno Rivera, W. (14 de Octubre de 2024). *Innovación gastronómica: Técnicas modernas en platos tradicionales andinos del noroccidente.* Obtenido de https://revistacientificaconsultina.com/index.php/home/article/view/31/61

Blanco Freijo, M. (15 de Mayo de 2018). *La Química de las Palomitas de Maíz: Su atractivo olor y sabor.* Obtenido de https://deciencias.me/olor-sabor-quimica-de-las-palomitas-de-maiz/

BRAÑEZ, G., PEREZ, M., ZUÑAGUA, K., & ZAPATA, N. (2025). *Evaluación Sensorial de Mousse*. Obtenido de https://es.scribd.com/presentation/394093279/Evaluacion-Sensorial-Del-Moussefinal-2

Castañeda, C. (2026). *Comparación de la escala hedónica de nueve puntos con la escala hedónica general de magnitud*. Obtenido de https://bdigital.zamorano.edu

Charles Darwin Foundation. (06 de Octubre de 2017). *Zea mays - dataZone*. Obtenido de https://datazone.darwinfoundation.org

Comercio, E. (19 de enero de 2025). *¿Canguil, palomitas o 'popcorn'? Así se dice en diferentes países.* Obtenido de https://www.elcomercio.com/tendencias/gastronomia/dia-palomitas-maiz-efemerides/

Cordero Crespo, L. (1905). *Diccionario quichua-español, español-quichua.* Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Gastronom%C3%ADa_de_Ecuador

Damir, D. (2025). *Relato de Experiência: Análise Sensorial de Mousse com Diferentes Concentraciones*. Obtenido de https://www.studocu.com/latam/document/universidad-de-ciencias-empresariales/microeconomia/documento-repsar/34177440?sid=d16a809c-9aee-4763-b00e-7eceeb7393891787945192

Deleg Arias, K., & Romero Durán, D. (04 de Enero de 2022). *Innovación de postres incorporando raíces andinas*. Obtenido de https://dspace-test.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/37702/1/Proyecto%20de%20titulaci%C3%B3n%20Deleg-Romero.pdf

El Comercio. (2019). *Diferentes postres gourmet con ingredientes andinos.* Obtenido de https://www.elcomercio.com/tendencias/diferentes-postres-gourmet-ingredientes-andinos/

FAO, O. (Diciembre de 2019). *ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE DESARROLLO RURAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL (SAN) EN EL ECUADOR*. Obtenido de

https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/74dab1bb-3995-42be-a33d-c4476bb8e085/content

Food, P. (10 de mayo de 2019). *Diferentes postres gourmet con ingredientes andinos*. Obtenido de https://www.elcomercio.com/tendencias/diferentes-postres-gourmet-ingredientes-andinos/

García, M., & López, J. (2022). *Infusión láctea de cereales tostados para la elaboración de heladería artesanal. Revista Culinaria y Gastronomía Ecuatoriana*.

Gusto Gastronomía. (Abril de 2015). *La reacción de Maillard en los alimentos*. Obtenido de https://gustogastronomia.wordpress.com/author/gustogastronomia/

Hérnandez Montoya, L., Corpas Iguarán, E., & Castro Ríos, K. (2017). *Vida útil en masas y productos derivados del maíz: estudio descriptivo y cuantitativo.* Obtenido de https://www.scielo.br/j/bjft/a/P7rtDwbNY7C7sb4g4S7nHvF/?format=pdf&lang=es

Hidalgo Ronquillo, C. A., & Zuñiga Tomalá, K. A. (2023). *Diseño de plan de negocio y aceptación para la comercialización de postres innovadores con sustitutos veganos en la ciudad de Guayaquil, Ecuador*. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/71168

INEC, I., & ARCSA, A. C. (2022). *Tabla de composición de alimentos ecuatorianos*.

ISO, I. (2023). *Sensory analysis—Selection and training of sensory assessors. ISO.* Obtenido de https://www.iso.org/standard/76667.html

ITSEP, I. (2025). *Conócenos*. Obtenido de https://itsep.edu.ec/bienvenida/

Jara Solís , F. (2018). *Comparación del análisis tradicional de la escala hedónica de 9 puntos, que da resultados sesgados, con un nuevo tipo de análisis basado en la teoría de detección de señales llamado el índice R para ordenamiento.* Obtenido de https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/5714

Journal, I. (2025). *El maíz andino como ingrediente en la pastelería contemporánea.*

Kerwa , U. (2024). *Características fisicoquímicas y sensoriales del dulce de leche caprino con inclusión de amaretto*.

López Revelo, C. E. (2024). *Innovación de tres postres aplicando técnicas vanguardistas*. Obtenido de https://repositorio.puce.edu.ec/items/2cf3c3ac-a110-49e3-adb5-2487ab13c95d

Paredes, K., & Salazar, F. (2025). *Aprovechamiento de granos andinos en la repostería fina* . Obtenido de [Trabajo de titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. .

Pérez Elortondo, F., & Salvador Moya, M. (2022). *Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor.* Obtenido de http://bibliotecavirtual.unsa.edu.pe

Pérez, C., & Armendáriz, G. (2022). *Tendencias de vanguardia en la repostería latinoamericana: Innovación a partir de ingredientes nativos.* Obtenido de Journal of Culinary Science & Technology.

Pontemorado. (28 de Julio de 2025). *Origen de las Palomitas de Maíz.* Obtenido de https://pontemorado.com

Repositorio UTA. (2020). *Desarrollo de una formulación de mousse de maracuyá utilizando grasa vegetal hidrogenada.* Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec

Salas Yato, M. (2022). *El uso de los alimentos andinos como ingredientes de la cocina novoandina y su influencia en el turismo gastronómico de la ciudad de Puno.* Obtenido de https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/19677

Salguero Velasco , A. E. (2025). *"Plan de negocios para la creación de una empresa productora de postres saludables a base de verduras en la ciudad de Salcedo"*. Obtenido de https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12646

Sánchez, X., & Morales, D. (2021). *Caracterización reológica e industrial de variedades autóctonas de maíz reventador (Zea mays everta). Alimentos y Agroindustria Latinoamericana*.

Studocu. (2022). *Análisis de Parámetros Sensoriales, Fisicoquímicos y Microbiológicos*. Obtenido de https://www.studocu.com/latam/document/universidad-de-ciencias-empresariales/microeconomia/documento-repsar/34177440?sid=4f2f3f7f-7a9d-4a87-8266-34f933ed9ffa1787848292

Tapia, C., Monteros, A., & Lima, L. (2020). *Recursos fitogenéticos del Ecuador: Maíces nativos y sus usos tradicionales. INIAP - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.*

UCR, K. (2024). *Características fisicoquímicas y sensoriales del dulce de leche caprino con inclusión de amaretto*. Obtenido de https://www.kerwa.ucr.ac.cr

UCuenca, D. (2023). *Aplicación de técnicas de repostería y pastelería con base en productos milenarios de los Andes: chocho y melloco*. Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec

University of Mashhad. (21 de Mayo de 2016). *Estudio de las propiedades organolépticas y reológicas de una mousse de chocolate que incorpora caseinato de sodio y gelatina.* Obtenido de https://ifstrj.um.ac.ir/article_35428.html?lang=en

Wikcionario. (13 de julio de 2015). *Palomitas de maíz*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Palomitas_de_ma%C3%ADz#Bibliograf%C3%ADa_adicional

Zambrano , H., & Torres, M. (2021). *Diagnóstico de la oferta de postres de autor en la provincia de Pichincha. Revista de Turismo, Gastronomía y Ambiente*.

Zambrano Mendoza, J., Yánez, C., Sangoquiza Caiza, C., López Guerrero, V., Asaquibay Inca, C., Nieto Beltrán, M., . . . Chalampuente, D. (10 de 2021). *Mejoramiento genético de maíz (Zea mays L.) Chulpi y Canguil en la Sierra del Ecuador*. Obtenido de En I Simposio Ecuatoriano del Maíz: http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5808

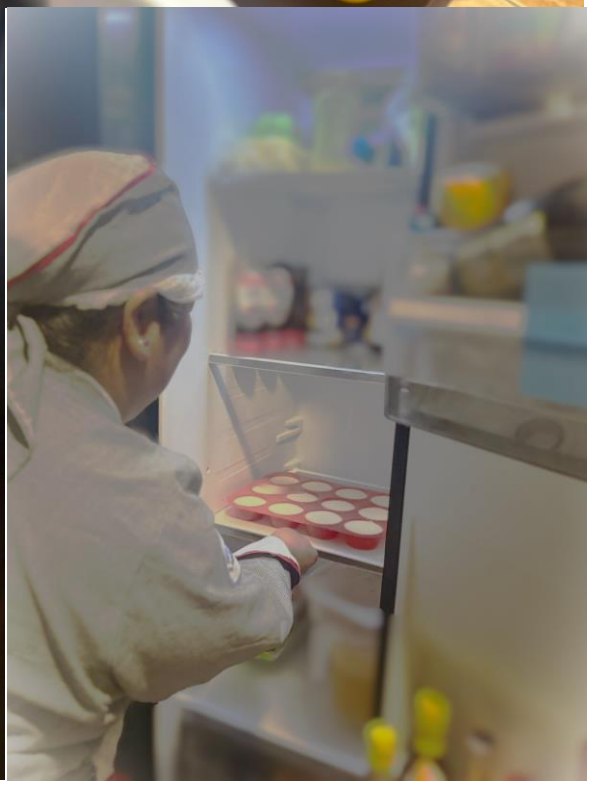
ANEXOS

ITSEP
CREMA
KLEDHE

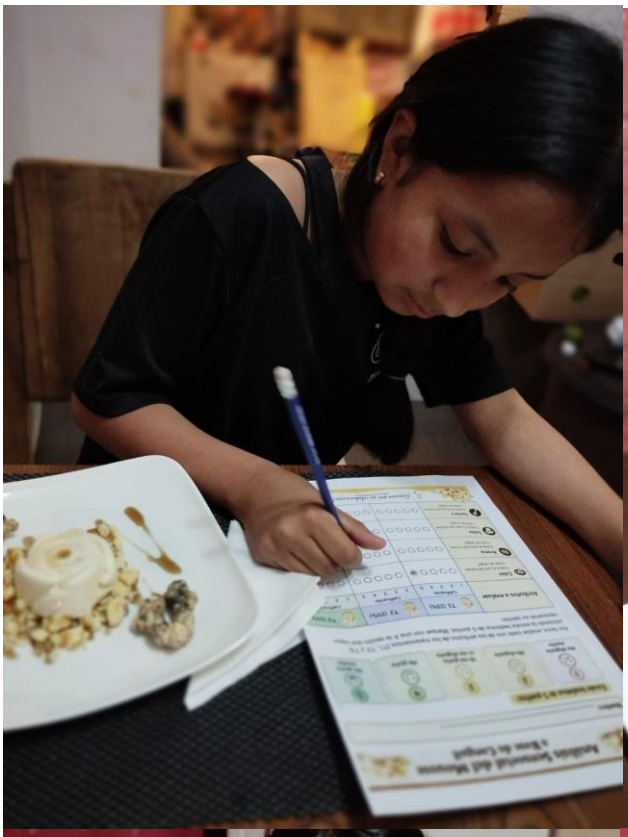
ITSEP

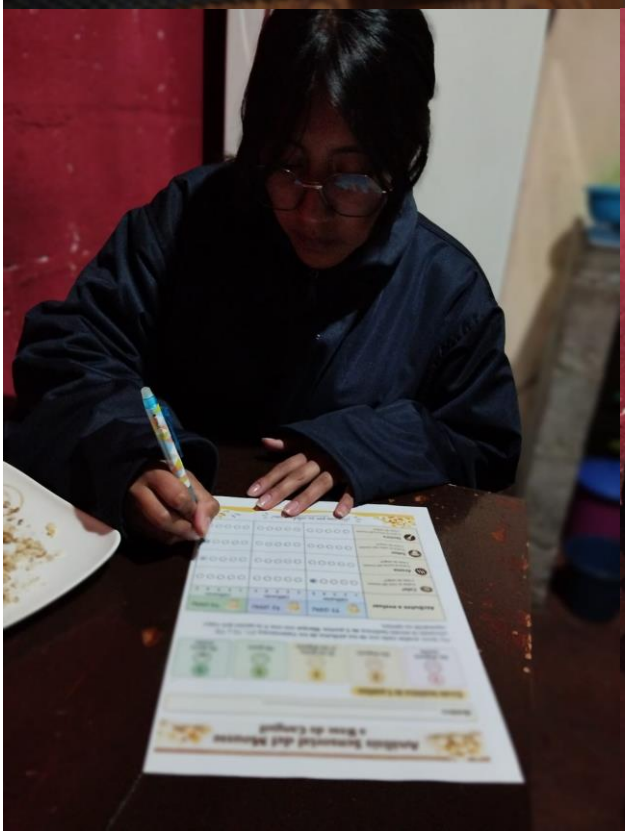
Reyleche

Reyleche

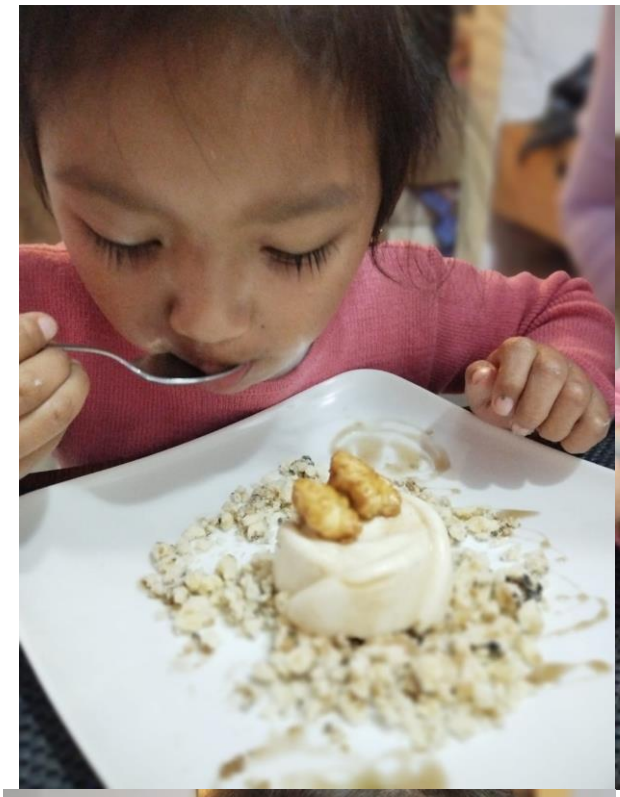


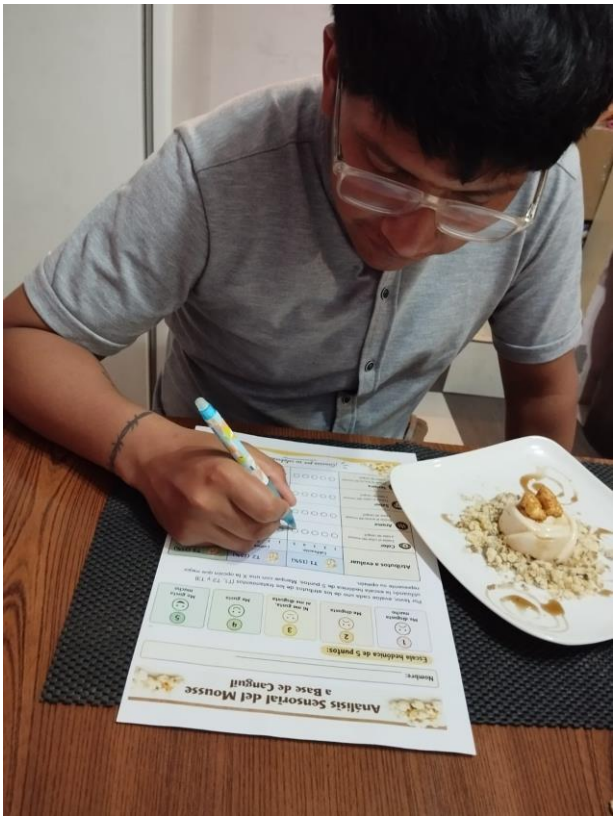
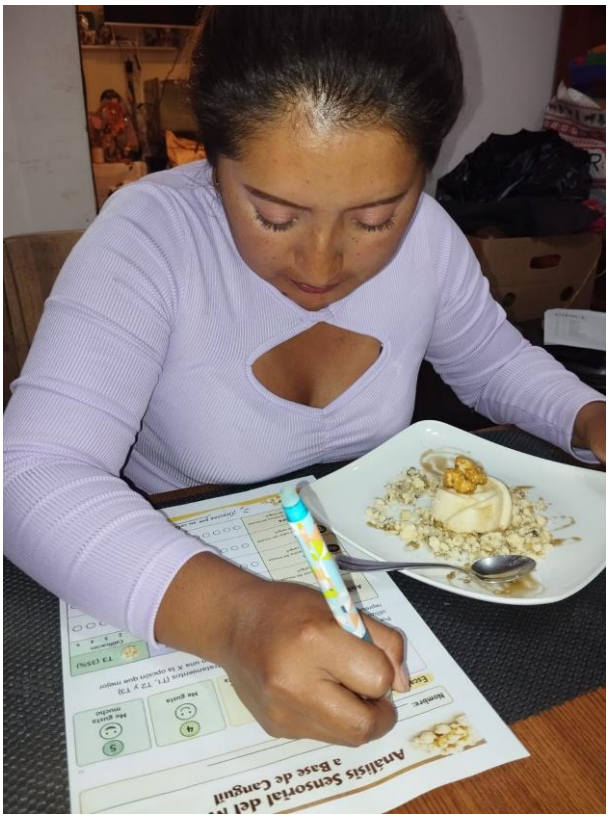
Análisis Sensorial del Mousse
a Base de Camgüil





CARTONERA
DEL AUSTRO




Análisis Sensorial del Mousse
a Base de Cangui