



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

**Efecto de una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana sobre la
aceptabilidad sensorial de la *Scomber scombrus* "caballa" en conserva**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias

Autoras

Ivanna Fernanda Gutierrez Collazos

Lisbeth Julia Tarazona Vega

Asesor

Dr. Fredesvindo Fernández Herrera



FREDESVINDO FERNÁNDEZ HERRERA
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Reg. CIP N° 100525

Huacho – Perú
2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Ivanna Fernanda Gutierrez Collazos	76471795	08/04/2026
Lisbeth Julia Tarazona Vega	72723581	08/04/2026
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Fredesvindo Fernandez Herrera	40588728	https://orcid.org/0000-0003-2973-7973
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS –PREGRADO/POSGRADO- MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
M(o). Caro Degollar Edson Max	45593669	https://orcid.org/0000-0001-7156-6691
Mg. Felix Bustamante Bustamante	44229029	https://orcid.org/0000-0001-9061-1718
M(o). Williams Robert Ruiz Horna	41933952	https://orcid.org/0000-0003-3417-9822

2026-014665 Ivanna Fernanda Gutiérrez Collazos 2...

Efecto de una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana sobre la aceptabilidad sensorial de la Scomber scom...

UI-FIAIAYA PREGRADO 2026

Unidad de Investigación FIAIAYA-2026

Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental

Detalles del documento

Identificador de la entrega

tm:oid=1:3498524380

Fecha de entrega

5 mar 2026, 11:11 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

5 mar 2026, 11:18 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS_GUTIERREZ_Y_TARAZONA.pdf

Tamaño del archivo

2.8 MB

92 páginas

18.009 palabras

88.834 caracteres



Página 1 de 100 - Portada

Identificador de la entrega tm:oid=1:3498524380



Página 2 de 100 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega tm:oid=1:3498524380

17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuente excluida

Fuentes principales

- 16% Fuentes de Internet
- 6% Publicaciones
- 9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mis queridos padres, pilares fundamentales de mi vida, les dedico esta tesis con todo mi amor y gratitud. Su apoyo incondicional, sacrificio y dedicación han sido mi mayor motivación. A mi familia, gracias por estar siempre a mi lado, su amor y comprensión han sido mi refugio.

Ivanna Gutiérrez

*A mis padres, Pedro Tarazona y Aurelia Vega, por su guía, entrega y permanente respaldo.
A mis hermanos, por su apoyo constante y la fortaleza que representan en mi vida.
A mi novio Josué, por su acompañamiento leal y aliento invariable a lo largo de este proceso.*

A todos ellos, con profundo respeto y gratitud, dedico este logro.

Lisbeth Tarazona

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis profesores y mentores por su guía y conocimientos compartidos. A mis amigos y colegas, gracias por su apoyo y compañía. A todas las personas que contribuyeron a esta tesis, gracias por su colaboración y apoyo.

Ivanna Gutiérrez

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza, claridad y perseverancia necesarias para culminar con éxito este trabajo de investigación.

A mis padres, por su apoyo incondicional, sus valores y su constante confianza en mis capacidades; a mis hermanos, por su motivación permanente y por ser un sostén emocional en cada etapa de este proceso.

A mi novio, por su compañía, comprensión y aliento continuo, que fueron un impulso importante en los momentos más desafiantes.

A mi asesor de tesis, por su orientación académica, su paciencia y la dedicación con la que acompañó el desarrollo de este estudio. Su guía fue fundamental para alcanzar los objetivos planteados y para enriquecer mi formación profesional.

A todas las personas y mi alma mater que, de alguna manera, contribuyeron con este logro, les extiendo mi profundo agradecimiento.

Lisbeth Tarazona

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problemas específicos.....	2
1.3 Objetivos de la Investigación.....	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Justificación de la Investigación.....	3
1.4.1 Justificación teórica.....	3
1.4.2 Justificación práctica.....	3
1.4.3 Justificación social.....	3
1.5 Delimitación del estudio.....	4
1.5.1 Delimitación espacial.....	4
1.5.2 Delimitación temporal.....	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes de la investigación.....	5
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	5
2.1.2 Antecedentes a nivel Nacional.....	6
2.2 Bases teóricas.....	8
2.3 Definición de términos básicos.....	15
2.4 Hipótesis de investigación.....	16
2.4.1 Hipótesis general.....	16
2.4.2 Hipótesis específicas.....	16
2.2 Operacionalización de las variables.....	17
CAPITULO III. METODOLOGIA.....	18

3.1	Diseño metodológico	18
3.2	Población y muestra.....	18
3.2.1	Población.....	18
3.2.2	Muestra.....	18
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.3.1	Descripción de los instrumentos	18
3.3.2	Diseño experimental.....	19
3.3.3	Esquema experimental	20
3.3.4	Obtención de la conserva de caballa en diferentes concentraciones de salsa mix 21	
3.3.5	Operaciones para la elaboración de salsa mix.....	22
3.3.6	Método de análisis.....	23
3.3.6.1	Determinación de la aceptabilidad sensorial	23
3.3.6.2	Determinación de la vida útil a través del análisis microbiológico.....	23
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información	23
	CAPÍTULO IV. RESULTADOS	24
	CAPITULO V. DISCUSIÓN	50
	CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACION.....	53
6.1	Conclusiones	53
6.2	Recomendaciones	54
	CAPITULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
	ANEXOS.....	58

Índice de Tablas

Tabla 1. Composición química de la caballa en fresco y en conserva	10
Tabla 2. Composición química de la cocona por 100 g de pulpa de cocona	11
Tabla 3. Composición química del aguaje por 100 g de pulpa	13
Tabla 4. Operacionalización de variables	17
Tabla 5. Descripción de los tratamientos y nivel de respuesta de aceptación sensorial	20
Tabla 6. Frecuencia de muestreo en la evaluación sensorial	23
Tabla 7. Prueba de Friedman para el parámetro sabor de la conserva	24
Tabla 8. Comparación de medias para el parámetro sabor de la conserva de caballa	24
Tabla 9. Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para sabor de la conserva de caballa	26
Tabla 10. Coeficiente de regresión para el parámetro sabor de la conserva de caballa	26
Tabla 11. Prueba de Friedman para el parámetro olor de la conserva	28
Tabla 12. Comparación de medias para el parámetro olor de la conserva de caballa	29
Tabla 13. Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para olor de la conserva de caballa	30
Tabla 14. Coeficiente de regresión para el parámetro olor de la conserva de caballa	31
Tabla 15. Prueba de Friedman para el parámetro color de la conserva	33
Tabla 16. Comparación de medias para el parámetro color de la conserva de caballa	33
Tabla 17. Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para color de la conserva de caballa	35
Tabla 18. Coeficiente de regresión para el parámetro color de la conserva de caballa	35
Tabla 19. Prueba de Friedman para el parámetro apariencia de la conserva	37
Tabla 20. Comparación de medias para el parámetro apariencia de la conserva	38
Tabla 21. Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para la apariencia de la conserva de caballa	39
Tabla 22. Coeficiente de regresión para el parámetro apariencia de la conserva	40
Tabla 23. Prueba de Friedman para el parámetro color de la aceptabilidad general	42
Tabla 24. Comparación de medias para la aceptabilidad general de la conserva	42
Tabla 25. Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para la aceptabilidad general de la conserva de caballa	44
Tabla 26. Coeficiente de regresión para la aceptabilidad general de la conserva	44

Tabla 27. Análisis microbiológico para mohos en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	47
Tabla 28. Análisis microbiológico para aerobios mesófilos en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	49
Tabla 29. Análisis microbiológico para Clostridium botulinum en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	49
Tabla 30. Datos de los panelistas para sabor en la conserva de caballa	59
Tabla 31. Datos de los panelistas para olor en la conserva de caballa	60
Tabla 32. Datos de los panelistas para color en la conserva de caballa	61
Tabla 33. Datos de los panelistas para apariencia en la conserva de caballa	62
Tabla 34. Datos de los panelistas para aceptabilidad en la conserva de caballa	63

Índice de Figuras

Figura 1. La caballa. Fuente: Rojas (2013)	8
Figura 2. La cocona. Fuente: Tarma (2014) citado por Quispe (2015)	10
Figura 3. El aguaje. Fuente: IIAP (2006) citado por Povis (2019).	12
Figura 4. El camu camu (izquierda) y cosecha de camu camu (derecha)	14
Figura 5. Esquema metodología experimental	19
Figura 6. Diagrama de flujo para elaborar la conserva de caballa en salsa mix	21
Figura 7. Prueba de normalidad para el parámetro sabor de la conserva de caballa	25
Figura 8. Gráfica de superficie para el parámetro sabor de la conserva de caballa	27
Figura 9. Gráfica de contorno para el parámetro sabor de la conserva de caballa	27
Figura 10. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro sabor de la conserva	28
Figura 11. Prueba de normalidad para el parámetro olor de la conserva de caballa	29
Figura 12. Gráfica de superficie para el parámetro olor de la conserva de caballa	31
Figura 13. Gráfica de contorno para el parámetro olor de la conserva de caballa	32
Figura 14. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro olor de la conserva	32
Figura 15. Prueba de normalidad para el parámetro color de la conserva de caballa	34
Figura 16. Gráfica de superficie para el parámetro color de la conserva de caballa	36
Figura 17. Gráfica de contorno para el parámetro color de la conserva de caballa	36
Figura 18. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro color de la conserva	37
Figura 19. Prueba de normalidad para el parámetro apariencia de la conserva de caballa	38
Figura 20. Gráfica de superficie para el parámetro apariencia de la conserva de caballa	40
Figura 21. Gráfica de contorno para el parámetro apariencia de la conserva de caballa	41
Figura 22. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para la apariencia de la conserva	41
Figura 23. Prueba de normalidad para la aceptabilidad general de la conserva de caballa	43
Figura 24. Gráfica de superficie para la aceptabilidad general de la conserva de caballa	45
Figura 25. Gráfica de contorno para la aceptabilidad general de la conserva de caballa	45
Figura 26. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para la aceptabilidad general de la conserva	46
Figura 27. Gráfico de la regresión para el conteo de mohos en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	48
Figura 28. Regresión para el conteo de mohos en la conserva en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	50

RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto de la salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana sobre la aceptabilidad sensorial de la *Scomber scombrus* "caballa" en conserva. **Metodología:** La investigación se realizó en Huacho. Se utilizó el diseño de mezcla simplex con centroide. El tiempo de vida útil fue con el análisis microbiológico. Los tratamientos consistieron en combinaciones de diferentes porcentajes cocona, aguaje y camu camu. Las variables analizadas fueron: parámetros sensoriales y vida útil. **Resultados:** Los tratamiento T4 (40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu) presento mayor efecto significativo en los parámetros sensoriales (sabor: 8,00, olor: 5,43, apariencia: 8,06, color: 8,19 y aceptación general:7,97), logrando alcanzar un calificativo de “*me gusta mucho*” y en cuanto a los resultados de la regresión cuadrática, las gráficas de superficie, contorno y la gráfica de Cox indican que al aumentar la concentración de la cocona de 30 a 40% se incrementa la aceptación de la conserva, en cuanto la concentración de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor aceptabilidad de la conserva de caballa. Asimismo, la salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu, presentó una mayor prolongación de vida útil con 487 y 512 días bajo temperatura ambiente. **Conclusión:** Se encontró que la conserva de caballa en salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu obtuvo mayor efecto significativo en los parámetros sensoriales logrando alcanzar un alto nivel de aceptación, con un calificativo de “*me gusta mucho*” y una amplia vida útil.

Palabras clave: conserva, concentración, parámetros sensoriales, vida útil.

ABSTRACT

Objective: To determine the effect of a mixed sauce of exotic fruits from the Peruvian Amazon on the sensory acceptability of canned *Scomber scombrus* (mackerel). **Methodology:** The research was conducted in Huacho. A simplex mixture design with centroid was used. Shelf life was determined through microbiological analysis. Treatments consisted of combinations of different percentages of cocona, aguaje, and camu camu. The variables analyzed were sensory parameters and shelf life. **Results:** Treatment T4 (40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu) showed the greatest significant effect on sensory parameters (flavor: 8.00, aroma: 5.43, appearance: 8.06, color: 8.19, and overall acceptance: 7.97), achieving a rating of "I like it very much." Regarding the quadratic regression results, the surface plots, contour plots, and Cox plot indicate that increasing the cocona concentration from 30% to 40% increases the acceptance of the preserve. Similarly, concentrations of aguaje (10% to 20%) and camu camu (40% to 60%) resulted in greater acceptability of the mackerel preserve. Furthermore, the 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu sauce mix exhibited a longer shelf life of 487 and 512 days at room temperature. **Conclusion:** The mackerel preserve in a mixed sauce of 40% cocona, 20% aguaje, and 40% camu camu showed the greatest significant effect on sensory parameters, achieving a high level of acceptance, with a rating of "I like it very much," and a long shelf life.

Keywords: preserve, concentration, sensory parameters, shelf life.

INTRODUCCIÓN

La caballa (*Scomber scombrus*) es un pez, considerado como uno de los alimentos más nutritivos obtenidos del mar, ya que sus propiedades nutricionales aportan un efecto significativo en la alimentación humana, los reportes científicos indican que la caballa contiene alrededor de 19,5% de proteínas, lípidos, ácidos grasos poliinsaturados necesarios para el desarrollo cognitivo en los niños como la omega 3 y omega 6, contiene también, minerales, vitaminas, además, presentan características sensoriales agradables para el gusto humano (Saed et.al., 2020).

El consumo de pescado es elevado en el Perú, sobre todo en la costa peruana, en donde la pesca es un sector económico importante, por lo que, los pobladores tienden a consumir pescado fresco de diversos sabores, ya que a través del tiempo el pescado es uno de los alimentos más consumidos debido a que forman parte de los diferentes platos que más se consumen en el país, tales como el ceviche, apanado, sudados entre otros, siendo la caballa entre uno de los más usados y que se proporciona dicho alimento en fresco o en conserva (Fuentes, 2022).

Sin embargo, el pescado es un alimento perecedero, por lo cual tienden a descomponerse más rápido al cambiar la temperatura de ambiente, debido a la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados, la cual libera compuestos volátiles, así también se pierde las características de calidad sensorial (Valencia, 2024).

Por lo cual, el método de conservación es envasado, con la agregación de salsa como líquido de gobierno, para mantener la calidad sensorial a la caballa (Fernández & Mendoza, 2023). Las frutas como la cocona, aguaje y el camu camu, son tres de las frutas más consumidas por los pobladores de la selva peruana, que contienen propiedades beneficiosas para la salud y que mantienen el alimento en conserva, aunque no hay estudios de estos frutos en diferentes concentraciones para mantener la caballa en conserva, se utilizarán, para analizar su efecto en la conservación de alimentos.

Por lo tanto, se busca evaluar el efecto de una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana sobre la aceptabilidad sensorial de la *Scomber scombrus* "caballa" en conserva, para que de esta manera se pueda comercializar la caballa por todas las regiones del Perú.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El problema surge debido a que diversas localidades en el Perú, ubicadas sobre todo en la sierra o selva, tienen como limitante el consumo de carne de caballa para sus pobladores, ya que la persona, al consumir el pescado lo prefiere fresco, pero trasladar el pescado de región a región, se produce diferentes efectos negativos, el primero consiste en la reducción del pH del pescado, lo que resulta en alteraciones del músculo provocando pérdida de calidad, la descomposición del pescado debido a la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados, la cual libera compuestos volátiles, acumulación de compuestos nitrogenados y alteraciones en su textura, color y sabor que provoca el desagrado del consumidor (Cropotova et al., 2019).

Con el fin de comercializar la carne de caballa en buenas condiciones y sin alterar sus propiedades nutricionales, sensoriales y químicos, se utiliza la conserva, la cual permite que la carne de caballa mantenga su calidad. De acuerdo a diversos estudios, el uso de la salsa como líquido de gobierno, tiene la propiedad de mantener la calidad de todo alimento en conserva, además, de reducir la actividad microbiana, lo que resulta en un aumento de la vida útil del alimento (Fuentes, 2022).

A pesar que existe diversos estudios sobre el efecto que tiene la salsa en la conserva de alimentos sobre la vida útil del alimento, la composición de estas salsas, son necesarios describirlos y estudiarlos, ya que no todo vegetal u otro mantiene la calidad del pescado en conserva, ya que podría producir ciertas interacciones negativas entre el pescado y los ingredientes de la salsa, es así que en esta investigación se recurre al uso de salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana, debido a que existen frutas de la Amazonía que cuentan con ciertas propiedades que mantienen la calidad del pescado y no son muy utilizadas en conserva.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto de la salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana sobre la aceptabilidad sensorial de la *Scomber scombrus* "caballa" en conserva?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuáles son los niveles de los parámetros sensoriales de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa" en salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana?

¿Cuál es el nivel de aceptación sensorial de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa" en salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana?

¿Cuál es el tiempo de vida útil de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa" en salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de la salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana sobre la aceptabilidad sensorial de la *Scomber scombrus* "caballa" en conserva.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar los niveles de los parámetros sensoriales de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa" en salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana.

Determinar el nivel de aceptación sensorial de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa" en salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana.

Evaluar tiempo de vida útil de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa" en salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana.

1.4 Justificación de la Investigación

1.4.1 Justificación teórica

Los resultados de este estudio son altamente relevantes debido a que en las regiones selva y sierra del Perú, el consumo de carne de caballa es muy escaso, por lo que el estudio permite encontrar una manera de mantener la calidad de carne de caballa sin perder sus atributos sensoriales y químicos, usando una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana en la conserva, teniendo en cuenta que dichos fruto cuentan con propiedades de conservación y aporte de atributos alimenticios para el consumidor, es así, que los resultados que se obtendrán formarán parte de nuevas investigaciones y fomentación de los frutos exóticos de la amazonia peruana.

1.4.2 Justificación práctica

En lo práctico, se usó frutas exóticas de la amazonia peruana para realizar la salsa a través de diferentes proporciones, el cual uno de ellos será seleccionado para usarlo en la conserva de caballa, de esta manera, comercializar un producto innovador y que cuenta con un alto contenido nutritivos y funcional para el consumo humano.

1.4.3 Justificación social

Los pobladores requieren de un alimento que aporte un alto contenido nutritivo y funcional, sobre todo que no presente aditivos químicos, por lo que el uso de frutas exóticas de la amazonia peruana para la realización de la salsa y colocado en la conserva permita mantener la calidad del pescado, además, aporte las propiedades nutricionales y funcionales de estos frutos exóticos como el camu camu, aguaje y cocona, que, en ciertas partes del país, no han consumido y con este estudio permitirá el alcance de estos productos combinado con la caballa para el consumo humano.

1.5 Delimitación del estudio

1.5.1 Delimitación espacial

La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas de la Escuela de Industrias Alimentarias, dicho laboratorio pertenece a la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión se encuentra ubicado en el distrito de Huacho, en la provincia de Huaura, dentro del departamento de Lima.

1.5.2 Delimitación temporal

La investigación se llevó a cabo entre los meses de septiembre hasta noviembre del 2025.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Sánchez-Cuj et al. (2024) en México, investigó sobre efecto de la salsa de tomate en la aceptabilidad de filete de pez león en conserva. Los resultados demostraron que el pescado es un alimento no perecedero y, por tanto, tiende a descomponerse, por lo que la conserva es el mejor modo de comercio y si es con el uso de salsa es mejor, por lo que la conserva en salsa de tomate, tiene una mayor aceptación con las puntuaciones más altas en los parámetros sensoriales, aunque en el atributo de sabor fue menor. Asimismo, el investigador indica que la carne magra del pescado, dependa de la formulación de la salsa de tomate y que transfiera el calor hacia el interior de la conserva lo que provoca diferencias en el atributo de la textura y sabor de la conserva.

Feiden (2022) en Brasil investigó sobre efecto de la salsa mix en la aceptabilidad de tilapia en conserva. Los resultados demostraron que las mejores puntuaciones de los parámetros sensoriales de la conserva fueron a base de la salsa de tomate y salsa con aceite comestible, con 7,1 de apariencia, en aroma fue de 7,31 puntos, sabor de 6,89 y textura de 7,18, por lo que el uso de este tipo de salsa mantiene los atributos sensoriales y en cuanto al análisis químico encontraron que la conserva tiene 20,81% de proteínas, 3,07% de lípidos y 72,88% de humedad y cenizas de 1,02%, en cambio con salsa a base de aceite natural la proteína fue de 21,12%, 9,55% de grasas. Por último, el estudio analizó la actividad microbiana de la conserva, donde se observa que con salsa de tomate fue menos de 3 NMP/g de coliformes mucho menos de la legislación de Brasil que indican que debe ser menor de 10 NMP/g de coliformes y no se encontró *Salmonella sp*, por lo que el uso de estas salsas en la conserva de tilapia tiene un tiempo de vida de 15 meses.

Vieira (2020) en Portugal, investigó sobre el efecto de la salsa mix de algas comestible en la aceptabilidad de conserva de caballa. Los resultados demostraron que la salsa mix de algas comestibles, mantuvo las características sensoriales de la caballa en conserva, además, dicha salsa enriquece a la conserva con minerales y compuestos bioactivos que proporciona un equilibrio dietético.

Hernández (2020) en Colombia, investigó sobre el efecto de la salsa de ají picante en la aceptabilidad de conserva de atún. Los resultados demostraron que la salsa de ají picante, obtuvo las mejores puntuaciones de los parámetros sensoriales con 4,09 en la escala de valoración, ya que el sabor del ají es adsorbido por el atún. En cuanto al análisis químico se encontró 21,65 % de proteínas, 0,42% de carbohidratos y 11,73% de grasas.

Saed et al. (2020) en Egipto, investigaron el efecto de la salsa de tomate y aceite en la aceptabilidad de conserva de caballa. Los resultados demostraron que la salsa de tomate en conserva de caballa, aumentó el contenido de proteínas en 55,67 y 56,45% en comparación con el testigo sin presencia de la salsa de tomate, asimismo, se encontró una reducción de los lípidos entre 27,45 y 27,93%, superando a la conserva de caballa cruda congelada. En el análisis microbiológico se encontró que, en conserva en salsa de tomate, no se detectaron bacterias coliformes, u otras esporas bacterianas, así también se encontró que la conserva en salsa de tomate es muy agradable.

2.1.2 Antecedentes a nivel Nacional

Castillo-Martínez et al. (2023) en Ayacucho, investigó sobre efecto de la salsa mix de quinua y kiwicha en la aceptabilidad de anchoveta en conserva. Los resultados demostraron que las mejores puntuaciones de los parámetros sensoriales de la conserva fueron para la formulación de 60% de ingredientes base y de 40% de kiwicha o quinua, ya que estos alimentos en salsa aportan contenido nutricional, asimismo, el análisis químico de la materia prima indica que la anchoveta tiene 19,35% de proteínas, 71,84% de humedad, 5,57% de grasa y 1,57% de ceniza. Por lo que la conserva con salsa a base de quinua obtuvo mayor puntuación en textura, sabor y apariencia, teniendo una mayor aceptación general de la conserva, en cambio con la salsa de kiwicha, presentó buena apariencia y consistencia.

Valencia (2022) en Ica, investigó sobre el efecto de la salsa norteña (ají panca, chicha de jora) en la aceptabilidad de caballa en conserva. Los resultados mostraron que las mejores puntuaciones de los parámetros sensoriales de la conserva fueron para la formulación de 20% de ají panca, 16% de cebolla, 5% de ajo, 40% de chicha de jora, culantro molido a 1%, 12% de aceite, así también, le da a la conserva, densidad nutricional que es aportado por el ají panca, la buena textura y buen sabor de la conserva es aportada por la chicha de jora, en cuanto al contenido nutritivo de la conserva, el análisis químico presentó 19% de proteínas, 11% de grasa 63% de agua, 7% de minerales y menos de 1% de carbohidratos.

Salguero (2022) en Ica, investigó sobre el efecto de la salsa de quinua en la aceptabilidad de anchoveta en conserva. Los resultados mostraron que las mejores puntuaciones de los parámetros sensoriales de la conserva fueron con mayor aceptación, con 8 puntos, en cuanto al análisis microbiano se encontró $0,1 \times 10$ UFC/ml valor muy por debajo de límite máximo, en cuanto al contenido nutricional el análisis químico mostro 21,25% de proteínas y de 13,6% de grasas de las cuales son las omegas 3 y 6, que son beneficiosos para la salud.

Castillo-Martínez et al. (2023) en Ayacucho, investigó sobre efecto de la salsa mix de quinua y kiwicha en la aceptabilidad de anchoveta en conserva. Los resultados demostraron que las mejores puntuaciones de los parámetros sensoriales de la conserva fueron para la formulación de 60% de ingredientes base y de 40% de kiwicha o quinua, ya que estos alimentos en salsa aportan contenido nutricional, asimismo, el análisis químico de la materia prima indica que la anchoveta tiene 19,35% de proteínas, 71,84% de humedad, 5,57% de grasa y 1,57% de ceniza. Por lo que la conserva con salsa a base de quinua obtuvo mayor puntuación en textura, sabor y apariencia, teniendo una mayor aceptación general de la conserva, en cambio con la salsa de kiwicha, presentó buena apariencia y consistencia.

Pantoja & Aguirre (2022) en Chimbote, investigaron sobre el efecto de la salsa tipo gourmet en la aceptabilidad de anchoveta en conserva. Los resultados mostraron que las mejores puntuaciones de los parámetros sensoriales de la conserva fueron para la formulación constituida por 8% de aceite de sacha inchi, 12% de Cushuro y 6% de salsa madre, además, el contenido nutricional de esta conserva presentó omega 3, 6 y 9. Teniendo en cuenta que esta formulación presento que la conserva tiene buen sabor, textura, olor y apariencia, además, que esta conserva tiene bajo en sodio, grasas saturadas y grasas trans que tienen valores por debajo de la Ley establecida de alimentos saludables.

Campana (2021) en tumbes, investigó sobre el efecto de dos líquidos de gobierno en la aceptabilidad de peje en conserva. Los resultados mostraron que las mejores puntuaciones de los parámetros sensoriales de la conserva fueron para la formulación de 10% de jugo de limón y chicha morada, jugo del sudado, obtuvo 19,11 y 19,82% de proteínas, asimismo, obtuvo alta puntuación en los atributos sensoriales con 8,52 y 8,58 en ambas formulaciones, que no cambiaron el pH de la conserva, asimismo, la actividad microbiana fue baja, ya que la conserva fue inocua.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades de la caballa

La caballa (*Scomber scombrus*) es un pez de agua salada, muy rápido al nadar, se alimenta de peces pequeños u otras especies marítimas pequeñas, su cuerpo es alargado, el dorso es decorado con líneas longitudinales gruesas y onduladas, presenta aletillas delante de la aleta en fila dorsal, el dorso tiene un color verde tal como se muestra en la Figura 1, mide entre 35cm y el peso va de 1 a 2 kg según su sexo. Asimismo, el hábitat o zona de vida de este pez va desde la Islas Galápagos en Ecuador hasta Chile, donde las condiciones ambientales presentan temperaturas de 14 a 23°C apropiadas para la caballa (Sifuentes, 2018).

Figura 1. La caballa. Fuente: Rojas (2013)



2.2.1.1 Taxonomía de la caballa

La caballa presenta la siguiente taxonomía según Paucar & Yony (2020):

Reino: Animalia

División: Chordata

Clase: Actinopterygii

Orden: Actinopterales

Familia: Scombridae

Género: *Scomber*

Especie: *scombrus*

Nombre científico: *Scomber scombrus*

Nombre común: caballa

2.2.1.2 Hábitat y alimentación

La caballa es un pez pelágico, forman grandes bancos, su hábitat de vida es de alta mar, tienden a vivir a una profundidad no mayor a los 200 m, con temperaturas entre 10 a 17°C y en la estación de primavera se acercan a la costa, por lo que es considerada una especie migratoria, ya que para ello recorre largas distancias para su alimentación y reproducción, alimentándose durante su primera fase de vida de zooplancton y pequeños crustáceos, luego su alimentación es de peces pequeños como la anchoveta, krill, fitoplacton, (Valencia, 2024).

2.2.1.3 Distribución

La caballa es gregaria y migratoria, se distribuye desde el atlántico norte occidental y Sudamérica, desde Las Malvinas, Chile hasta Ecuador, siendo uno de los productos marítimos más consumido y comercializados de la franja costera del pacífico (Valencia, 2024).

2.2.1.4 Composición química de la caballa

La caballa es un pez azul debido a su alto contenido de lípidos o grasa que varía de 3,1 a 10,36%, esto indica que por cada 100 g de trozo de caballa existe alrededor de 4,9 g de grasas, aunque a simple vista puede ser negativo por el alto contenido de grasa para la alimentación, según estudios científicos estas son grasas con omega 3 y 6, grasas que son beneficiosas para la salud humana, ya que su uso reduce significativamente los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre, reduciendo así de padecer de las enfermedades cardiovasculares, de los vasos sanguíneos, no obstante, la carne de la caballa aporta un gran contenido nutritivo, debido a que es rica en proteínas y otros compuestos químicos que se observan en la Tabla 1

Asimismo, rico en vitaminas liposolubles que se encuentran almacenados en los músculos y vísceras, tales como la vitamina A, D y E, además de las vitaminas B12, beneficiosas para el desarrollo de los niños, también tiene un alto contenido de minerales en especial el fósforo, potasio, hierro (Eroski, 2012 citado por Fernández & Mendoza, 2023).

Tabla 1

Composición química de la caballa en fresco y en conserva

Componentes	% en fresco	% en conserva
Agua	73,8	62,1
Grasa	4,9	14
Proteína	19,5	24,8
Calorías	157 g	272 g
Minerales	1,6	1,2
Hidratos de carbono	62,5	62,5

Fuente: Guevara (2022).

2.2.2 Generalidades de la cocona

La cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) es un frutal de la amazonía peruana, cuyo origen es la Amazonía Peruana ubicada en el alto Orinoco, el color del fruto es una baya que va desde color verde en su etapa inicial y al madurar se vuelve de color marrón opaco, su forma es esférica u ovalada de 4 a 12 cm de ancho y de largo de 3 a 6 cm, con un peso que varía de 25 y 250 g, la pulpa de la fruta va de color amarillo cremoso, tiene un sabor ácido, con una aroma que se parece al del tomate de árbol (Quispe, 2015).

Figura 2. La cocona. Fuente: Tarma (2014) citado por Quispe (2015).



2.2.2.1 Taxonomía de la cocona

La cocona presenta la siguiente taxonomía según Carbajal & Balcázar (1998):

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanoideae

Género: *Solanum*

Especie: *sessiliflorum*

Nombre científico: *Solanum sessiliflorum* Dunal

Nombre común: cocona

2.2.2.2 Composición química de la cocona

La cocona es un frutal rico en minerales especialmente hierro y alto en vitaminas como la B5, además, contiene antioxidantes naturales, como riboflavina, tiamina, carotenoides, tiene un importante uso en la medicina tradicional de la selva peruana, ya que previene ante la diabetes, hipertensión y como tratamiento en quemadura, además, su pulpa pastosa es una fuente significativa de energía, calcio, fosforo tal como se observa en la Tabla 2 (Quispe, 2015).

Tabla 2

Composición química de la cocona por 100 g de pulpa de cocona

Componentes	%
Agua	87,5
Proteína	0,9
Grasa	0,7
Ceniza	0,7
Hidratos de carbono	10,2
Fósforo	30 mg
Hierro	1,5 mg
Riboflavina	0,1 mg
Caroteno	0,18 mg

Fuente: Carbajal & Balcázar (1998).

2.2.3 Generalidades del aguaje

El aguaje (*Mauritia flexuosa*) es un fruto de la amazonia peruana, su hábitat de esta fruta son las tierras pantanosas que se cubren de muchas palmeras llamadas los aguajales, y que se desarrollan en condiciones inundable de agua, estas condiciones se observan en los departamentos de Loreto, Madre de Dios, Ucayali e Iquitos siendo estos departamentos donde más se consumen y comercializan esta fruta, generando economía de las familias de estos departamentos (Povis, 2019).

Figura 3. El aguaje. Fuente: IIAP (2006) citado por Povis (2019).



2.2.3.1 Taxonomía del aguaje

El aguaje presenta la siguiente taxonomía según Navarro (2006) citado por Povis (2019).

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Arales

Familia: Aracaceae

Género: *Mauritia*

Especie: *flexuosa*

Nombre científico: *Mauritia flexuosa*

Nombre común: aguaje

2.2.3.2 Composición química del aguaje

El aguaje tiene una pulpa de color rojo anaranjado, el consumo de este fruto es en fresco, ya que el color de su pulpa tiene un color apetecible por los consumidores, además, de tener menos fibra y aceitoso, pero tiene un alto contenido nutricional, tal como una alta cantidad de β -caroteno que de acuerdo a estudio tiene alrededor de 26,4 a 34,2 mg por 100 g de pulpa, según varía del ecotipo, por lo que su uso como alimento que brinda una alta cantidad de vitamina A alrededor de cinco veces más que la zanahoria, asimismo, presenta tocoferoles, que llega a 677,58 a 685,81 mg/L, además, contiene minerales, metabolitos primarios (Ruíz et al., 2001).

Tabla 3

Composición química del aguaje por 100 g de pulpa

Componentes	%
Agua	53,6
Proteína	3
Grasa	21,1
Ceniza	0,9
Vitamina A	1062 mg
Calcio	74 mg
Hierro	0,7 mg
Vitamina C	26 mg
Caroteno	0,18 mg

Fuente: Arias (2013).

2.2.4 Generalidades del camu camu (*Myrciaria dubia*)

El camu camu (*Myrciaria dubia*) es un fruto de la amazonia peruana, su origen de este fruto es el Amazonas, en los suelos aluviales que están constantemente inundados de agua en la épocas de lluvias, la cascara es de color morado y la pulpa es amarilla, presenta ciertas características alimenticias que brindan beneficios en la salud humana, como es el caso de su alto contenido de vitamina C que tiene de 2700 mg por 100 g de pulpa que equivale a 40 veces más que la pulpa de naranja, este arbusto llega hasta 6 a 8 m de alto, abundante frutas que salen de su inflorescencia (Peña, 2017).

Figura 4. El camu camu (izquierda) y cosecha de camu camu (derecha). Fuente: Peña (2017).



2.2.4.1 Taxonomía del camu camu

El camu camu presenta la siguiente taxonomía según Navarro (2006) citado por Peña (2017):

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Arales

Familia: Myrtaceae

Género: *Myrciaria*

Especie: *dubia*

Nombre científico: *Myrciaria dubia*

Nombre común: camu camu

2.2.4.2 Composición química del camu camu

El camu camu es un fruto rico en nutrientes, alto contenido de vitamina C o de ácido ascórbico de 2700 mg por 100 g de pulpa o de 2 g por 100 g de pulpa, que equivale a 40 veces más que la pulpa de naranja, además, de 10 veces más hierro que la naranja, alto contenido de magnesio con 711 mg, por lo que su uso es medicina tradicional de la Amazonía, el fruto en sí es ácido, por lo que se usa como jugo o extracto para preparación de helados, bebidas (Peña, 2017).

2.3 Definición de términos básicos

Ácido ascórbico

El ácido ascórbico es conocido como la vitamina C, el cual es un metabolito necesario para la salud humana, que tiene una actividad como antioxidante, que reduce radicales libres de oxígeno, por lo que en la medicina o en la salud los médicos y nutricionistas proponen el consumo de vitamina C para contrarrestar el daño por resfriados u otras enfermedades y refuerza el sistema inmunológico (Peña, 2017).

Betacaroteno

Es un compuesto necesario para la salud humana, siendo un carotenoide el cual es un pigmento natural que da color a las plantas y al ser consumido por los humanos se convierte en vitamina A en el cuerpo humano, llega a proteger de estrés provocado por los radicales libres de oxígeno, mejorando la visión de las personas (Peña, 2017).

Carbohidratos

Los carbohidratos es un metabolito primario que influye en la alimentación de los humanos por que proporciona carbono, hidrógeno (Vieira, 2020).

Conserva

Los alimentos que son altamente perecederos tienden a descomponerse más rápido por lo que su distribución a diferentes ciudades provoca pérdida de calidad sensorial y química en estos tipos de alimentos, por lo que el método más apropiado para mantener la calidad del alimento es usando la conserva en latas u otros depósitos, para alargar la vida útil del alimento (Feiden, 2022).

Salsa mix

La salsa mix, es un líquido de gobierno, que se usa para la conserva de alimentos perecederos u otros tipos de alimentos, la salsa mix contiene más de un ingrediente con capacidad de mantener la calidad del alimento (Vieira, 2020).

2.4 Hipótesis de investigación

2.4.1 Hipótesis general

La salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana tendrá un efecto significativo en la aceptabilidad sensorial de la *Scomber scombrus* "caballa" en conserva.

2.4.2 Hipótesis específicas

La salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana tendrá un efecto significativo en los parámetros sensoriales de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa".

La salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana tendrá un efecto significativo en el nivel de aceptación sensorial de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa".

La salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana tendrá un efecto significativo en el tiempo de vida útil de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa".

2.2 Operacionalización de las variables

La Operacionalización de variables se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensiones	Parámetros de dimensión	Indicadores
X:Independiente Salsa mix de frutos de la Amazonía peruana	Efecto de la elaboración y nivel de aceptabilidad sensorial y el tiempo de vida útil de la conserva de la caballa a partir de la salsa de cocona, aguaje y camu camu	X1: Salsa mix de cocona, aguaje y camu camu	X1: Tratamientos: - T1: 20% Cocona, 10% Aguaje y 70% Camu - T2: 30% Cocona, 10% Aguaje y 60% Camu - T3: 30% Cocona, 20% Aguaje y 50% Camu - T4: 40% Cocona, 20% Aguaje y 40% Camu - T5: 10% Cocona, 30% Aguaje y 60% Camu - T6: 20% Cocona, 20% Aguaje y 60% Camu - T7: 20% Cocona, 30% Aguaje y 50% Camu - T8: 20% Cocona, 40% Aguaje y 40% Camu	Escala
Y: Dependiente Análisis sensorial y vida útil de la conserva de caballa	Se realizó la evaluación análisis sensorial y vida útil de la conserva de la caballa	Y1: Parámetros de evaluación	Parámetros de evaluación: Evaluación sensorial: Y1: Color Y2: Olor Y3: Sabor Y4: Textura Y5: Aceptabilidad Evaluación física: Y7: Vida útil	g

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1 Diseño metodológico

El presente estudio es de tipo aplicado, en cuanto al nivel de investigación, el estudio es experimental ya que en el desarrollo de este estudio busca determinar el efecto que tiene cocona, aguaje y camu camu en diferentes concentraciones para mantener las características sensoriales y de calidad nutricional de la caballa en conserva. El enfoque del estudio, es correlacional ya que mide la causa y efecto de dos variables, independiente y dependiente. Además, el estudio será descriptivo y cuantitativo, debido a que las variables independientes son manipulables.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población está constituida por cocona, aguaje y camu camu.

3.2.2 Muestra

La muestra está constituida por 10 g cocona, 10 g aguaje y 10 g camu camu para elaborar 200 conservas de caballa.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Descripción de los instrumentos

Materia prima

- Cocona
- Aguaje
- Camu camu
- Caballa fresca
- Aceite
- Sal
- Cebolla
- Agua

Equipos

- Mesa de acero inoxidable
- Mufla (Thermolyne)
- Estufa
- Balanza analítica digital gramera (5000g x sensibilidad de 0,1 g)
- Cocina convencional
- Selladora
- Exhausting

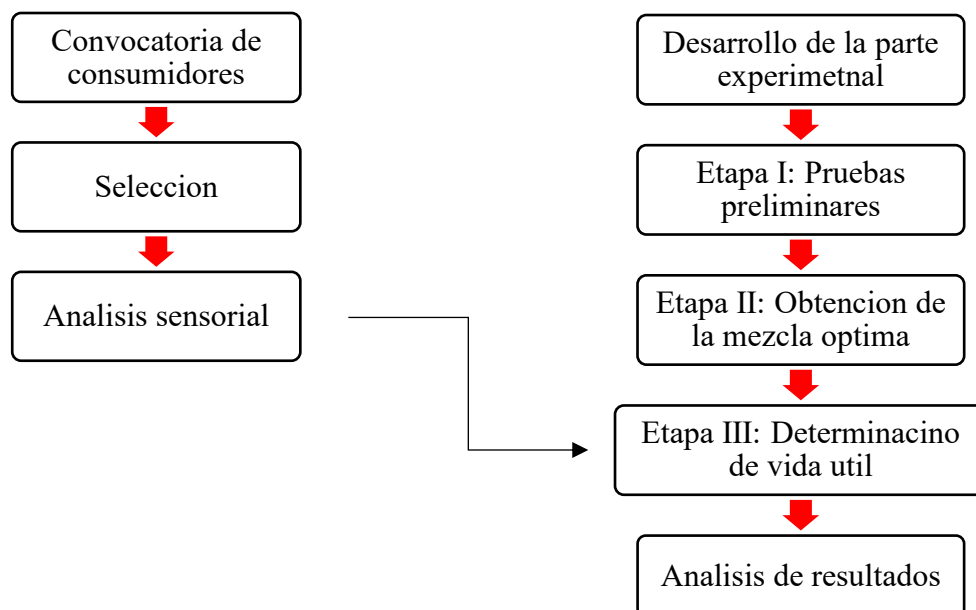
Materiales de laboratorio

- Crisoles
- Mortero
- Rejilla
- Bowls
- Molde
- Espátula
- Placas petri
- Termómetro

3.3.2 Diseño experimental

La metodología de la investigación pasó por tres etapas (Figura 5).

Figura 5. Esquema metodología experimental.



Estas etapas se describen a continuación:

A. Etapa I: Pruebas preliminares

La primera etapa constituye en la preparación de la salsa mix, de cocona, aguaje y camu camu a través de las formulaciones. Asimismo, se realizó la preparación de la conserva de la caballa junto con la salsa mix en diferentes formulaciones.

B. Etapa II: Obtención de la mezcla óptima

La segunda etapa constituye en la conserva con la salsa mix, para ser evaluado por los parámetros sensoriales.

C. Etapa III. Determinación de la vida útil

En esta etapa la conserva de caballa se almacenó a temperatura ambiente, luego pasó por análisis microbiológico que permita estimar el tiempo de vida útil.

3.3.3 Esquema experimental

La investigación se realizó a través del diseño de mezcla simplex con centroide con tres factores los cuales fueron la cocona, aguaje y camu camu, factor A será la cocona con dos niveles (20 y 30%), el Factor B el aguaje con dos niveles (40 y 30%) y factor C es el camu camu con dos niveles (50 y 40%).

Tabla 5

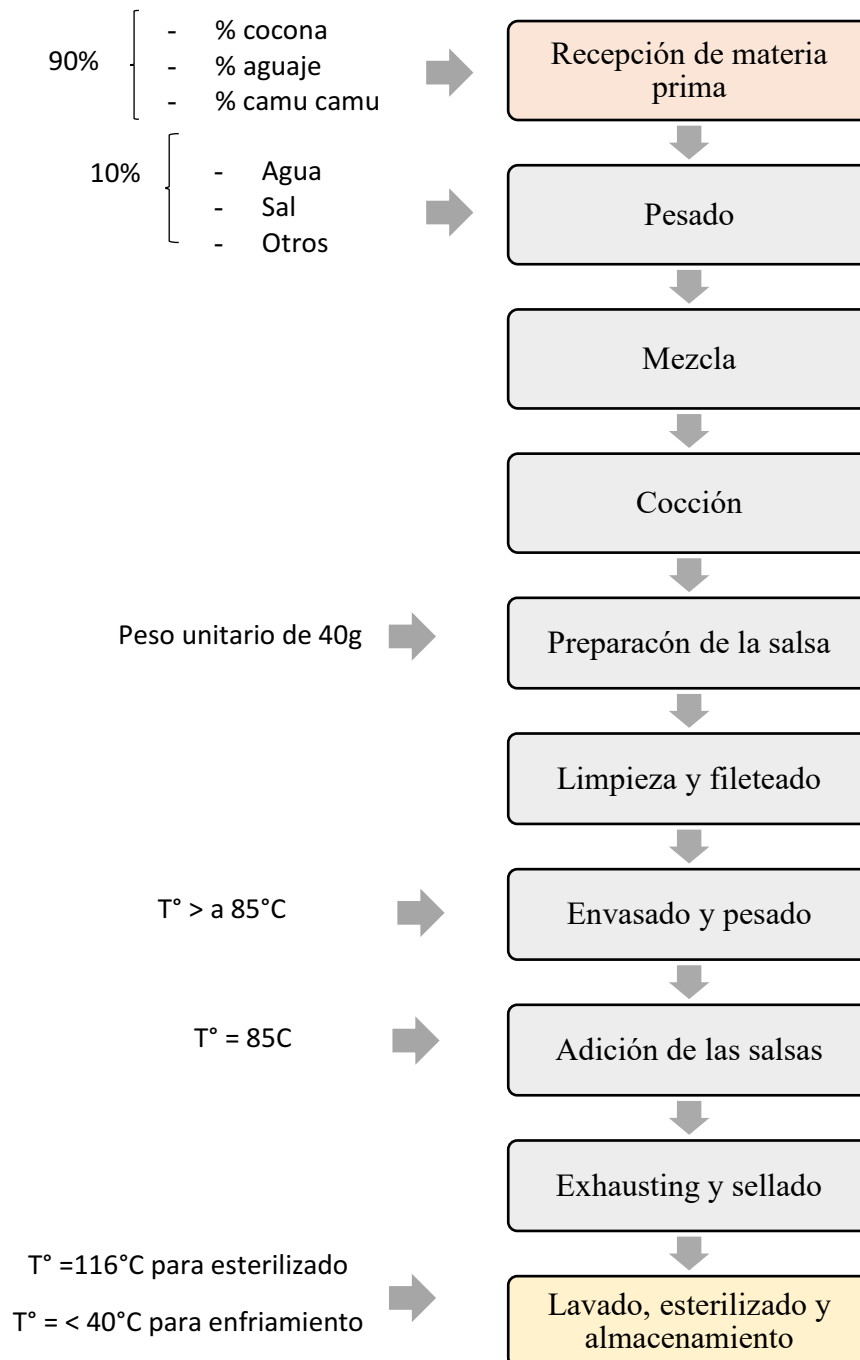
Descripción de los tratamientos y nivel de respuesta de aceptación sensorial

Tratamientos	A	B	C	Aceptabilidad Sensorial	
	Cocona (%)	Aguaje (%)	Camu camu (%)	Y1	Y2
1	20	10	70		
2	30	10	60		
3	30	20	50		
4	40	20	40		
5	10	30	60		
6	20	20	60		
7	20	30	50		
8	20	40	40		

3.3.4 Obtención de la conserva de caballa en diferentes concentraciones de salsa mix

En la Figura 6, se observa el diagrama de flujo de la investigación para la elaboración de la conserva de caballa en salsa mix.

Figura 6. Diagrama de flujo para elaborar la conserva de caballa en salsa mix



3.3.5 Operaciones para la elaboración de salsa mix

- A. Recepción de materia prima:** En el mercado de Huacho, se compraron la caballa y los frutos de cocona, aguaje y camu camu.
- B. Lavado:** Se lavó las materias primas con agua potable.
- C. Cocción:** Una vez lavada la materia prima, se colocaron en canastillas de acero, luego en unos racks de acero y serán introducidas en la cocina, a una temperatura de 85°C y con un tiempo de 60 minutos.
- D. Enfriamiento:** Los racks fueron puestos a enfriar a medio ambiente, hasta que se puedan manipular.
- E. Limpieza y fileteado:** Se limpiaron las porciones de la caballa cocida, y se colocaron en bandejas y se filetearon.
- F. Envasado y pesado:** La caballa fileteada se envasaron en unos envases de media libra tuna.
- G. Adición de la salsa mix:** En los envases se agregaron la salsa mix de acuerdo a las formulaciones especificadas anteriormente a una temperatura de 85°C.
- H. Exhausting y Sellado:** El envase pasó por exhausting para extraer el aire produciendo el vacío a temperatura de 95°C, luego se sellaron herméticamente para dar inocuidad, a través de una máquina cerradora de latas de media libra.
- I. Lavado:** Pasaran las latas por ducha con agua caliente, y detergente, para eliminar toda actividad microbiana.
- J. Esterilizado:** Los envases se colocaron en autoclave a una temperatura de 116°C, por unos 85 minutos, para eliminar por completo microorganismos patógenos.
- K. Enfriado:** Se enfriaron con agua a alta presión que permite evitar que los envases se deformen, hasta llegar a menos de 40°C en el interior del envasado.
- L. Enfriado:** Se almacenaron los envasados de caballa a temperatura ambiente.

3.3.6 Método de análisis

3.3.6.1 Determinación de la aceptabilidad sensorial

La caballa envasada con la salsa mix, pasó por una evaluación sensorial, la cual pasó por 15 panelistas, donde las interrogantes estuvieron en base de una escala hedónica de nueve puntos, según su grado de satisfacción, siendo el puntaje más alto “Me gusta muchísimo” y del menor puntaje como “Me disgusta muchísimo”.

3.3.6.2 Determinación de la vida útil a través del análisis microbiológico

El envase de caballa con la salsa mix pasó por un análisis microbiológico.

Tabla 6

Frecuencia de muestreo en la evaluación sensorial

Análisis	T° de almacenamiento	Intervalo de medición (días)	Muestreo (días)
Microbiológico	25°C	20	0, 20 y 40

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

La técnica para el procesamiento de las pruebas sensoriales y de vida útil se realizó con un análisis de varianza del diseño de mezclas con centroide y comparación de medias a través de la Prueba de Friedman usando el software estadístico “MINITAB 16”, obteniendo los resultados se ordenaron en Microsoft Office Excel.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Parámetros sensoriales de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa" en una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana

4.1.1 Parámetro "sabor" de la conserva de caballa

En la Tabla 7 se muestra la prueba de Friedman del parámetro sabor de la conserva de caballa en una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana, la cual obtuvo valor de $p < 0,01$ mostrando diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 7

Prueba de Friedman para el parámetro sabor de la conserva

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	7	71,53	0,000**
Ajustado para empates	7	77,57	0,000**

** = altamente significativo ($p < 0,01$).

Los resultados de la Prueba de Friedman (Tabla 8) indica que los tratamientos que presentaron mayor suma y mediana para el parámetro sabor de la conserva fueron: T4, T3 y T2 obteniendo calificaciones de me gusta mucho el olor de la conserva de caballa sobresaliendo estadísticamente a las demás combinaciones.

Tabla 8

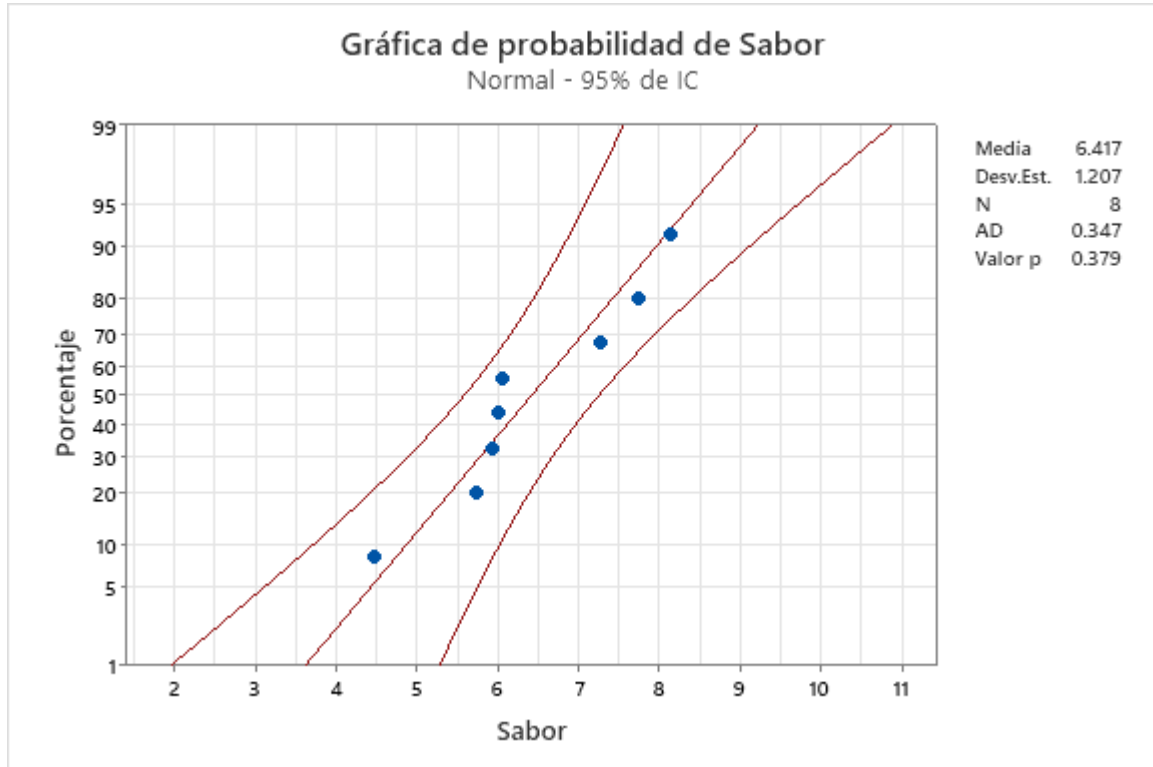
Comparación de medias para el parámetro sabor de la conserva de caballa

Tratamientos	Suma	Mediana	Significancia
T4: 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	110,5	8,00	a
T3: 30% cocona + 20% aguaje + 50% camu camu	102,0	7,75	a
T2: 30% cocona + 10% aguaje + 60% camu camu	89,0	7,50	b
T6: 20% cocona + 20% aguaje + 60% camu camu	57,5	6,25	c
T5: 10% cocona + 30% aguaje + 60% camu camu	55,0	6,00	c
T7: 20% cocona + 30% aguaje + 50% camu camu	57,0	6,13	c
T1: 20% cocona + 10% aguaje + 70% camu camu	48,5	5,75	c
T8: 20% cocona + 40% aguaje + 40% camu camu	20,0	4,63	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Friedman ($p < 0,05$).

La prueba de normalidad que se muestra en la Figura 7, revela un valor p de 0,379 valor estadístico suficiente para aceptar la hipótesis que indica que los datos obtenidos tienen una distribución normal.

Figura 7. Prueba de normalidad para el parámetro sabor de la conserva de caballa



Los resultados del análisis de varianza (Tabla 9) para el sabor de la conserva de caballa revela que existe significancia para el modelo de la regresión y para el modelo cuadrático, además, el R^2 ajustado del modelo obtuvo 88,74% de la variabilidad con respecto al sabor de la conserva de caballa, indicando que el modelo cuadrático se ajusta al comportamiento de la respuesta sabor de la conserva de caballa.

Asimismo, en la Tabla 10 muestra el coeficiente de regresión del modelo cuadrático, la cual muestra la siguiente ecuación:

$$Y = 0,239 A - 0,178 B - 0,015 C - 0,002 A*B + 0,003 A*C - 0,006 B*C$$

Se observa en la ecuación que la cocona destaca sobre los otros componentes en el parámetro sabor y en cuanto a la interacción de componentes, asimismo, la interacción de cocona con camu camu y de la interacción de aguaje y camu camu, producen influencia en el sabor de la conserva de la caballa, en cambio la interacción cocona y aguaje tienen efecto negativo.

Tabla 9

Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para sabor de la conserva de caballa

Modelo	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Regresión	5	9,87	1,97	15,03	0,049*
Lineal	2	6,91	1,43	8,70	0,103ns
Cuadrático	3	2,97	0,99	16,78	0,045*
A*B	1	0,64	0,06	0,37	0,603ns
A*C	1	0,60	0,00	0,00	0,981ns
B*C	1	1,73	1,73	10,55	0,083ns
Error residual	2	0,33	0,16		
Total	7	10,20			
R ²			96,78%		
R ² ajustado			88,74%		

ns. = no significativo; * = significancia; ** = altamente significancia

Tabla 10

Coefficiente de regresión para el parámetro sabor de la conserva de caballa

Componentes	GL	Coefficiente estimada	Error estándar	VIF
Cocona (A)	1	0,239	10,7	357,35
Aguaje (B)	1	-0.178	10,4	318,11
Camu camu (C)	1	-0.015	3,61	190,04
A*B	1	-0.002	38,7	217,05
A*C	1	0,003	22,2	402,77
B*C	1	0,006	17,8	231,56

La Figura 8 y 9 muestra los resultados del aporte de los componentes de la salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana en la conserva de caballa, la cual, a través de la gráfica de superficie y la gráfica de contorno, indican que la proporción de cocona de 30 a 40%, asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor aportación en el sabor de la conserva de caballa.

Figura 8. Gráfica de superficie para el parámetro sabor de la conserva de caballa

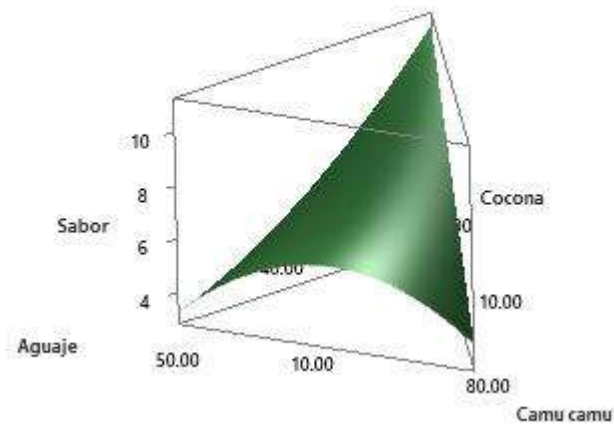
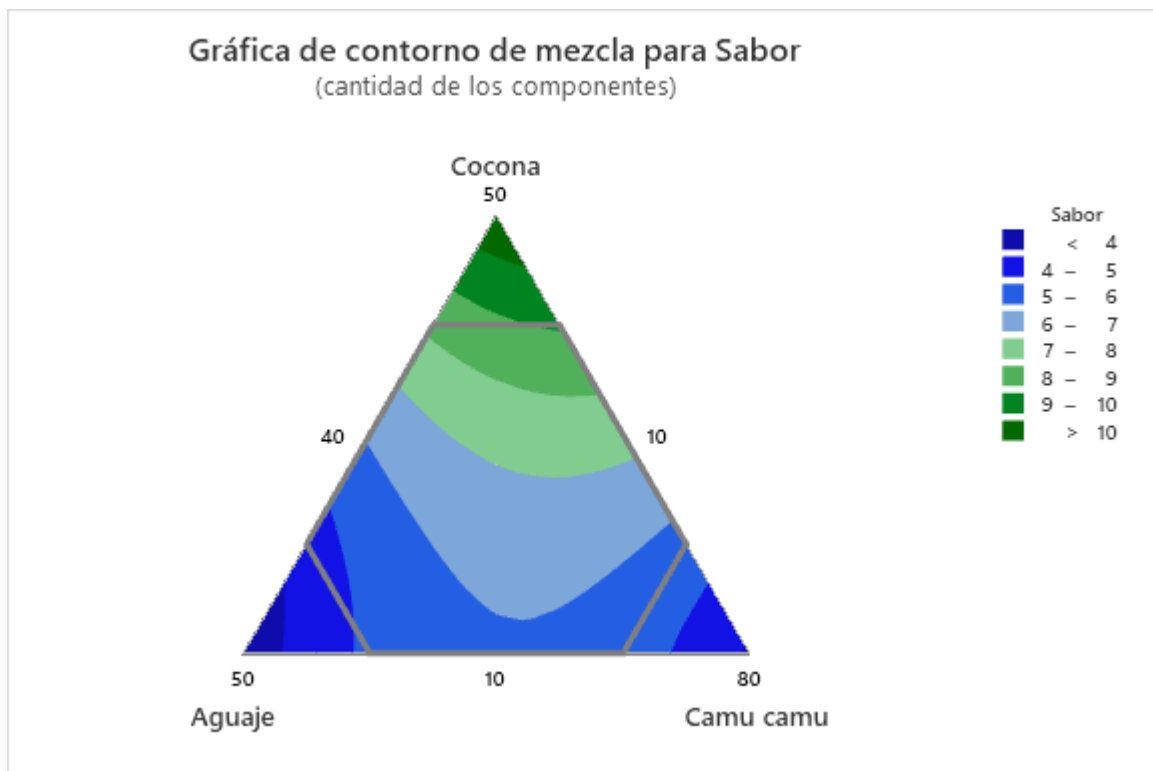
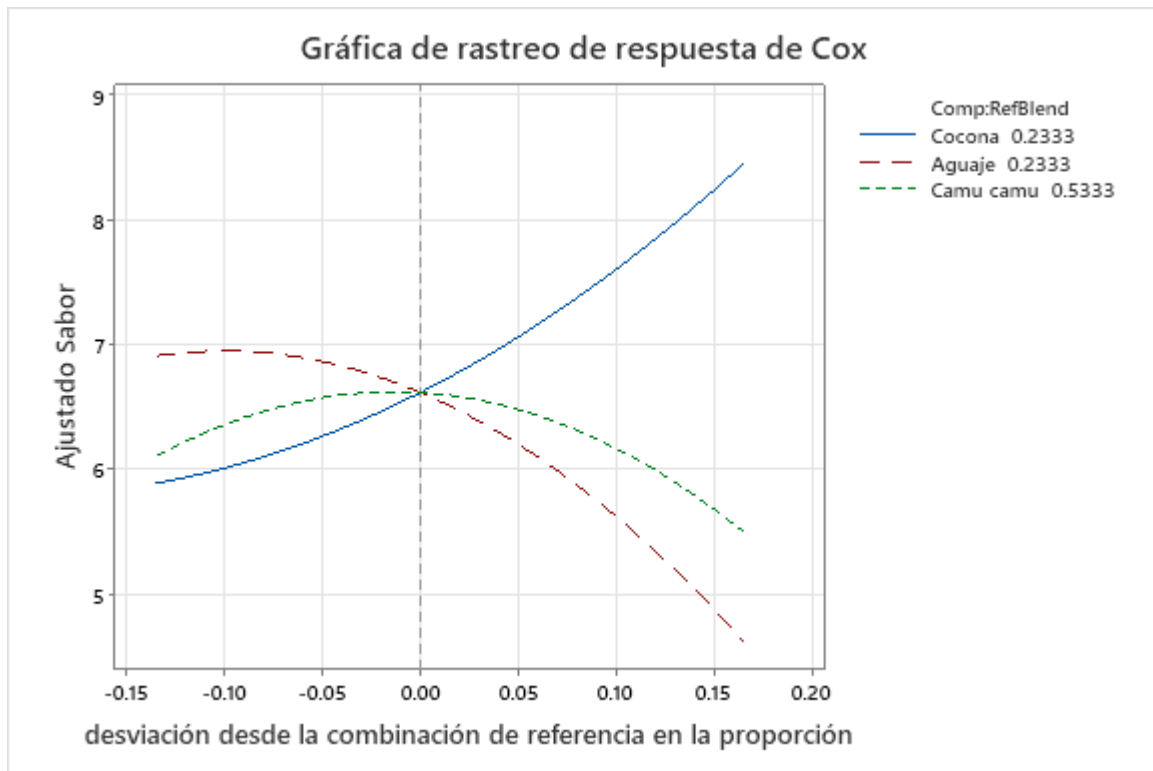


Figura 9. Gráfica de contorno para el parámetro sabor de la conserva de caballa



Por último, en la Figura 10 muestra el gráfico de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro sabor de la caballa, confirma que mayor concentración de cocona aumenta significativamente el sabor de la conserva de caballa, seguido de la concentración de camu camu y de aguaje.

Figura 10. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro sabor de la conserva



4.1.2 Parámetro “olor” de la conserva de caballa

En la Tabla 11 se muestra la prueba de Friedman para el parámetro olor de la conserva de caballa en una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana, la cual obtuvo valor de $p < 0,01$ mostrando diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 11

Prueba de Friedman para el parámetro olor de la conserva

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	7	74,62	0,000**
Ajustado para empates	7	82,48	0,000**

** = altamente significativo ($p < 0,01$).

Los resultados de la Prueba de Friedman (Tabla 12) indica que los tratamientos que presentaron mayor suma y mediana para el parámetro olor de la conserva fueron: T4 y T3 obteniendo calificaciones de me gusta mucho el olor de la conserva de caballa, sobresaliendo estadísticamente de las demás combinaciones, siendo el grupo que presentaron menor mediana para el olor de la conserva quienes fueron los tratamientos T1, T5 y T7.

Tabla 12

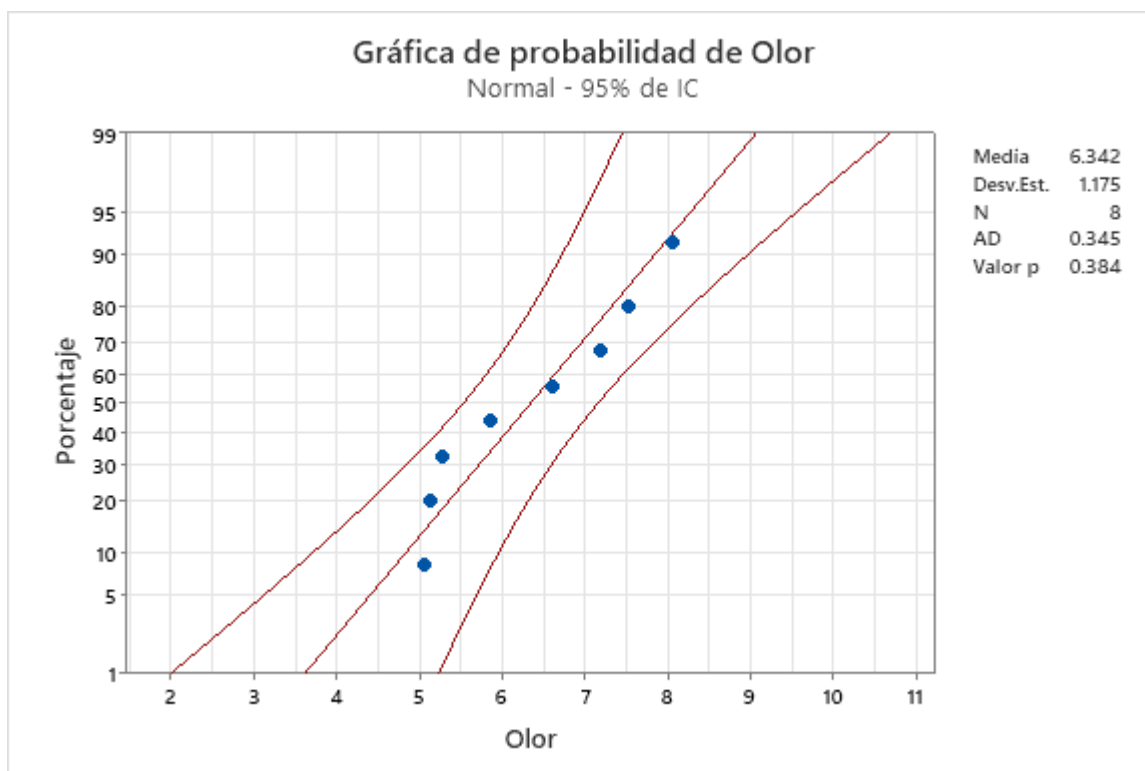
Comparación de medias para el parámetro olor de la conserva de caballa

Tratamientos	Suma	Mediana	Significancia
T4: 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	112,0	7,94	a
T3: 30% cocona + 20% aguaje + 50% camu camu	99,5	7,69	a
T2: 30% cocona + 10% aguaje + 60% camu camu	92,0	7,06	b
T6: 20% cocona + 20% aguaje + 60% camu camu	73,5	6,56	c
T8: 20% cocona + 40% aguaje + 40% camu camu	53,0	5,56	d
T1: 20% cocona + 10% aguaje + 70% camu camu	39,5	5,31	e
T5: 10% cocona + 30% aguaje + 60% camu camu	36,0	5,32	e
T7: 20% cocona + 30% aguaje + 50% camu camu	34,5	5,06	e

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Friedman ($p < 0,05$).

La prueba de normalidad que se muestra en la Figura 11, revela un valor p de 0,384 valor estadístico suficiente para aceptar la hipótesis que indica que los datos obtenidos tienen una distribución normal.

Figura 11. Prueba de normalidad para el parámetro olor de la conserva de caballa



Los resultados del análisis de varianza (Tabla 13) para el olor de la conserva de caballa revela que existe significancia para el modelo de la regresión y para el modelo cuadrático, además, el R² ajustado del modelo obtuvo 88,55% de la variabilidad con respecto al olor de la conserva de caballa, indicando que el modelo cuadrático se ajusta al comportamiento de la respuesta olor de la conserva de caballa.

Asimismo, en la Tabla 14 muestra el coeficiente de regresión del modelo cuadrático, la cual muestra la siguiente ecuación:

$$Y = 15,2 A - 1,10 B - 1,15 C - 19 A*B + 14,9 A*C + 23,4 B*C$$

Se observa en la ecuación que la cocona destaca sobre los otros componentes en el parámetro olor y en cuanto a la interacción de componentes, la interacción de aguaje y camu camu es la que más influye en el olor de la conserva de la caballa, seguido de la interacción de cocona con camu camu, mientras que la interacción cocona y aguaje tienen efecto negativo en la combinación en cuanto al parámetro olor de la conserva de caballa.

Tabla 13

Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para olor de la conserva de caballa

Modelo	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Regresión	5	8,14	1,63	14,56	0,048*
Lineal	2	7,67	0,30	0,39	0,718ns
Cuadrático	3	0,47	0,16	14,22	0,049*
A*B	1	0,19	0,04	0,05	0,842ns
A*C	1	0,00	0,07	0,10	0,785ns
B*C	1	0,28	0,28	0,37	0,605ns
Error residual	2	1,53	0,77		
Total	7	9,67			
R ²				91,43%	
R ² ajustado				88,55%	

ns. = no significativo; * = significancia; ** = altamente significancia

Tabla 14

Coefficiente de regresión para el parámetro olor de la conserva de caballa

Componentes	GL	Coefficiente estimada	Error estándar	VIF
Cocona (A)	1	15,2	23,2	357,35
Aguaje (B)	1	-1.10	22,5	318,11
Camu camu (C)	1	-1.15	7,80	190,04
A*B	1	-19	83,6	217,05
A*C	1	14,9	47,9	402,77
B*C	1	23,4	38,5	231,56

La Figura 12 y 13 muestran los resultados del aporte de los componentes de la salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana en la conserva de caballa, la cual, a través de la gráfica de superficie y la gráfica de contorno, indican que la proporción de cocona de 30 a 40%, asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor aportación en el olor de la conserva de caballa.

Figura 12. Gráfica de superficie para el parámetro olor de la conserva de caballa

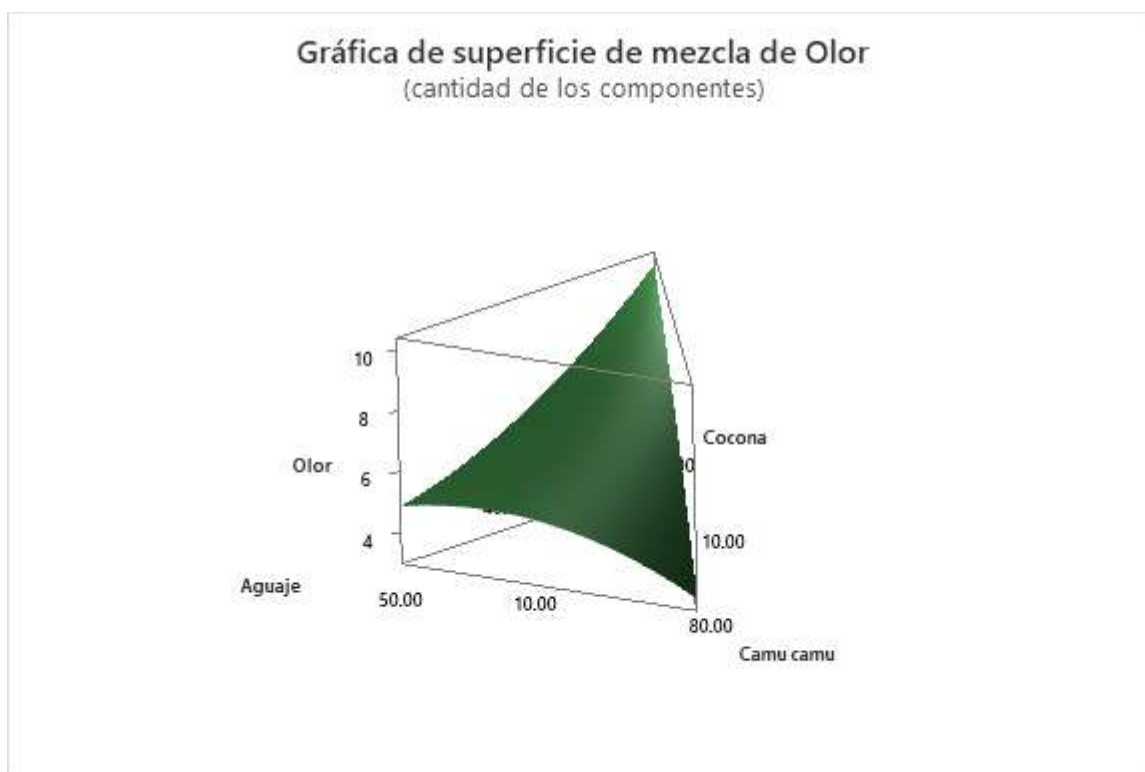
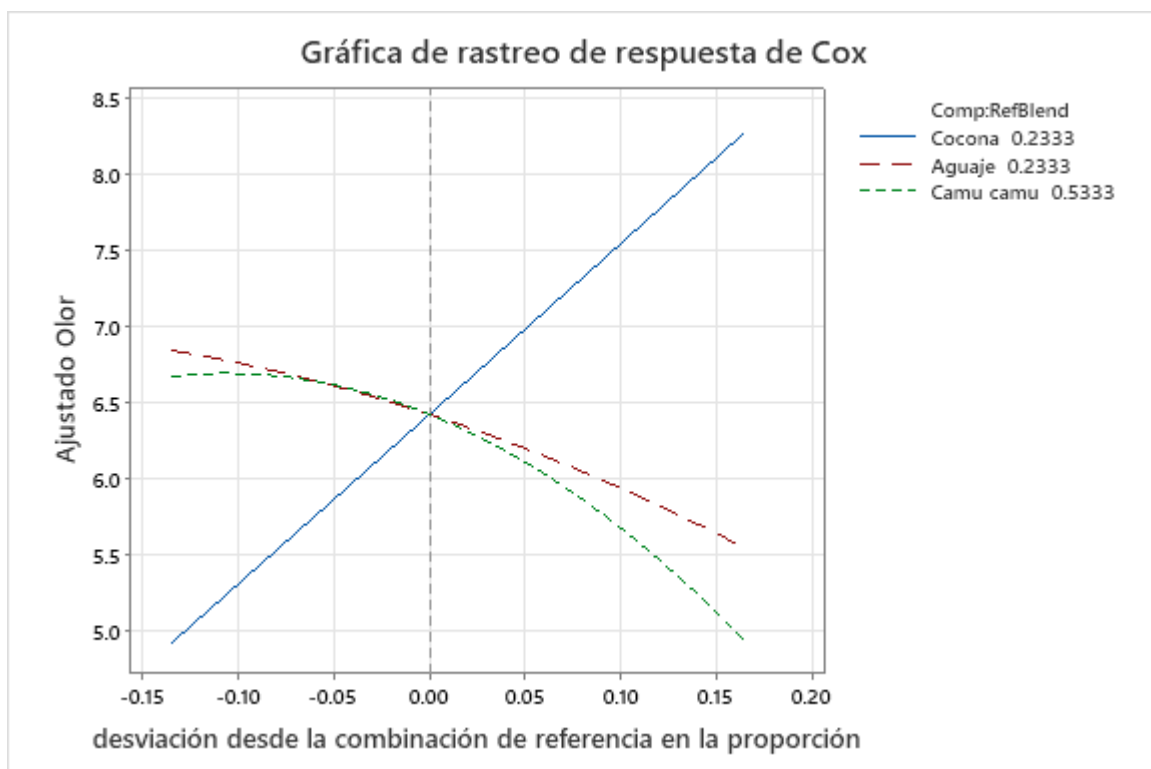


Figura 13. Gráfica de contorno para el parámetro olor de la conserva de caballa



Por último, en la Figura 14 muestra el gráfico de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro olor de la caballa, confirma que mayor concentración de cocona aumenta significativamente el olor de la conserva de caballa, seguido de la concentración de camu camu y de aguaje.

Figura 14. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro olor de la conserva



4.1.3 Parámetro “color” de la conserva de caballa

En la Tabla 15 se muestra la prueba de Friedman para el parámetro color de la conserva de caballa en una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana, la cual obtuvo valor de $p < 0,01$ mostrando diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 15

Prueba de Friedman para el parámetro color de la conserva

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	7	72,52	0,000**
Ajustado para empates	7	79,25	0,000**

** = altamente significativo ($p < 0,01$).

Los resultados de la Prueba de Friedman (Tabla 16) indica que los tratamientos que presentaron mayor suma y mediana para el parámetro color de la conserva fueron: T4, T3 y T2 obteniendo calificaciones de me gusta mucho el color de la conserva de caballa, sobresaliendo estadísticamente de las demás combinaciones.

Tabla 16

Comparación de medias para el parámetro color de la conserva de caballa

Tratamientos	Suma	Mediana	Significancia
T4: 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	108,5	8,19	a
T3: 30% cocona + 20% aguaje + 50% camu camu	101,0	7,69	a
T2: 30% cocona + 10% aguaje + 60% camu camu	99,0	7,56	a
T6: 20% cocona + 20% aguaje + 60% camu camu	56,5	5,56	b
T7: 20% cocona + 30% aguaje + 50% camu camu	54,5	5,81	b
T5: 10% cocona + 30% aguaje + 60% camu camu	50,0	5,56	b
T8: 20% cocona + 40% aguaje + 40% camu camu	40,5	5,31	b
T1: 20% cocona + 10% aguaje + 70% camu camu	30,0	4,81	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Friedman ($p < 0,05$).

La prueba de normalidad que se muestra en la Figura 15, revela un valor p de 0,076 valor estadístico suficiente para aceptar la hipótesis que indica que los datos obtenidos tienen una distribución normal para el parámetro color de la conserva de caballa

Figura 15. Prueba de normalidad para el parámetro color de la conserva de caballa



Los resultados del análisis de varianza (Tabla 17) para el color de la conserva de caballa revela que existe significancia para el modelo de la regresión y para el modelo cuadrático, además, el R^2 ajustado del modelo obtuvo 89,98% de la variabilidad con respecto al color de la conserva de caballa, indicando que el modelo cuadrático se ajusta al comportamiento de la respuesta color de la conserva de caballa.

Asimismo, en la Tabla 18 muestra el coeficiente de regresión del modelo cuadrático, la cual muestra la siguiente ecuación:

$$Y = 20,28 A - 0,96 B - 6,45 C - 6,62 A*B + 26 A*C + 43,7 B*C$$

Se observa en la ecuación que la cocona destaca sobre los otros componentes en el parámetro color y en cuanto a la interacción de componentes, la interacción de aguaje y camu camu es la más influye en el color de la conserva de la caballa, seguido de la interacción de cocona con camu camu. Mientras que la interacción cocona y aguaje tienen efecto negativo en la combinación de la salsa mix en cuanto al parámetro color de la conserva de caballa.

Tabla 17

Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para color de la conserva de caballa

Modelo	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Regresión	5	9,61	1,92	16,57	0,041*
Lineal	2	7,36	0,68	4,81	0,172ns
Cuadrático	3	2,24	0,75	16,19	0,046*
A*B	1	1,25	0,42	3,00	0,226ns
A*C	1	0,00	0,23	1,60	0,333ns
B*C	1	0,99	0,99	6,99	0,118ns
Error residual	2	0,28	0,14		
Total	7	9,89			
R ²			97,14%		
R ² ajustado			89,98%		

ns. = no significativo; * = significancia; ** = altamente significancia

Tabla 18

Coefficiente de regresión para el parámetro color de la conserva de caballa

Componentes	GL	Coefficiente estimada	Error estándar	VIF
Cocona (A)	1	20,28	9,96	357,35
Aguaje (B)	1	-0.96	9,69	318,11
Camu camu (C)	1	-6.45	3,35	190,04
A*B	1	-6.62	35,9	217,05
A*C	1	26,0	20,6	402,77
B*C	1	43,7	16,5	231,56

La Figura 16 y 17 muestran los resultados del aporte de los componentes de la salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana en la conserva de caballa, la cual, a través de la gráfica de superficie y la gráfica de contorno, indican que la proporción de cocona de 30 a 40%, asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor aportación en el color de la conserva de caballa.

Figura 16. Gráfica de superficie para el parámetro color de la conserva de caballa

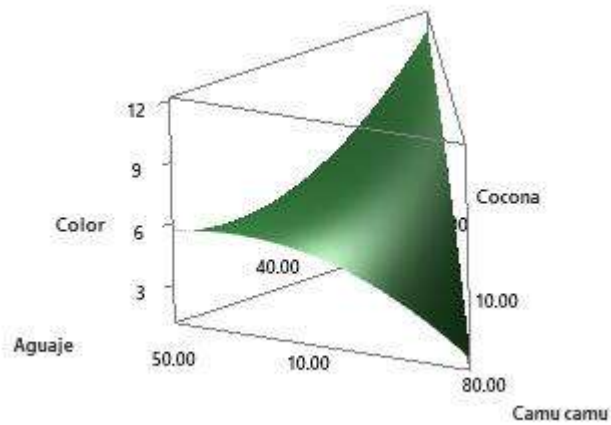
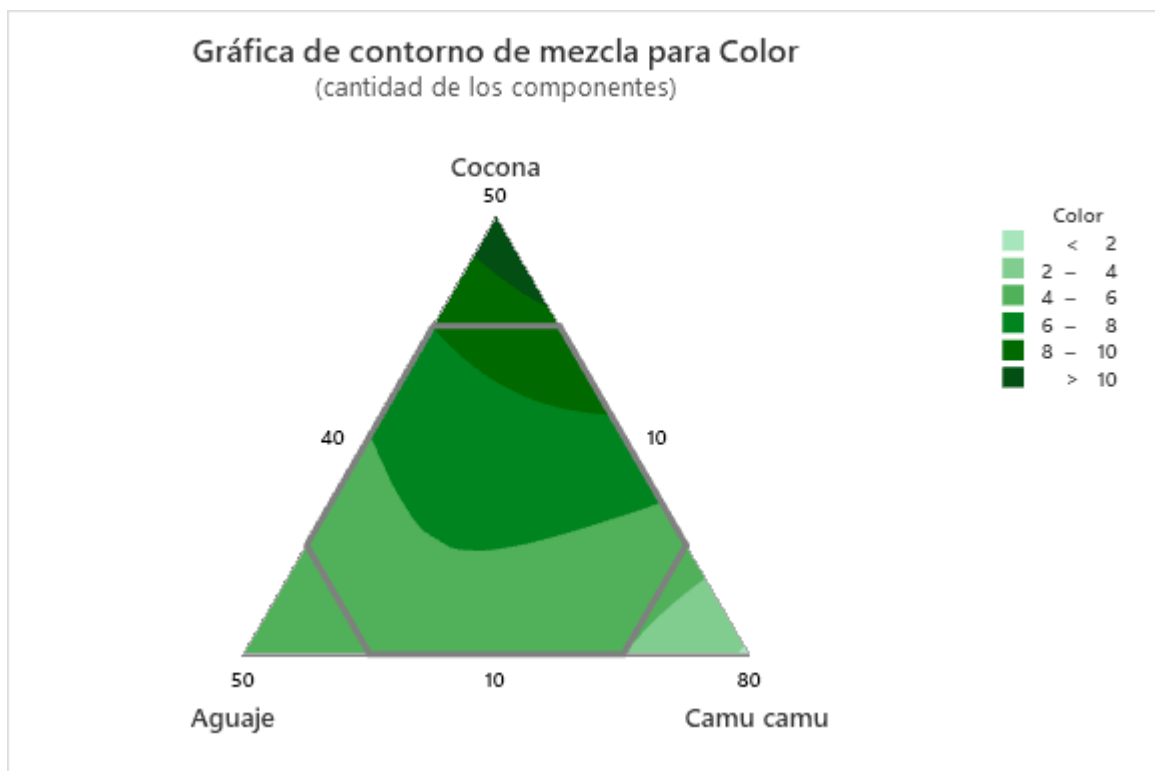
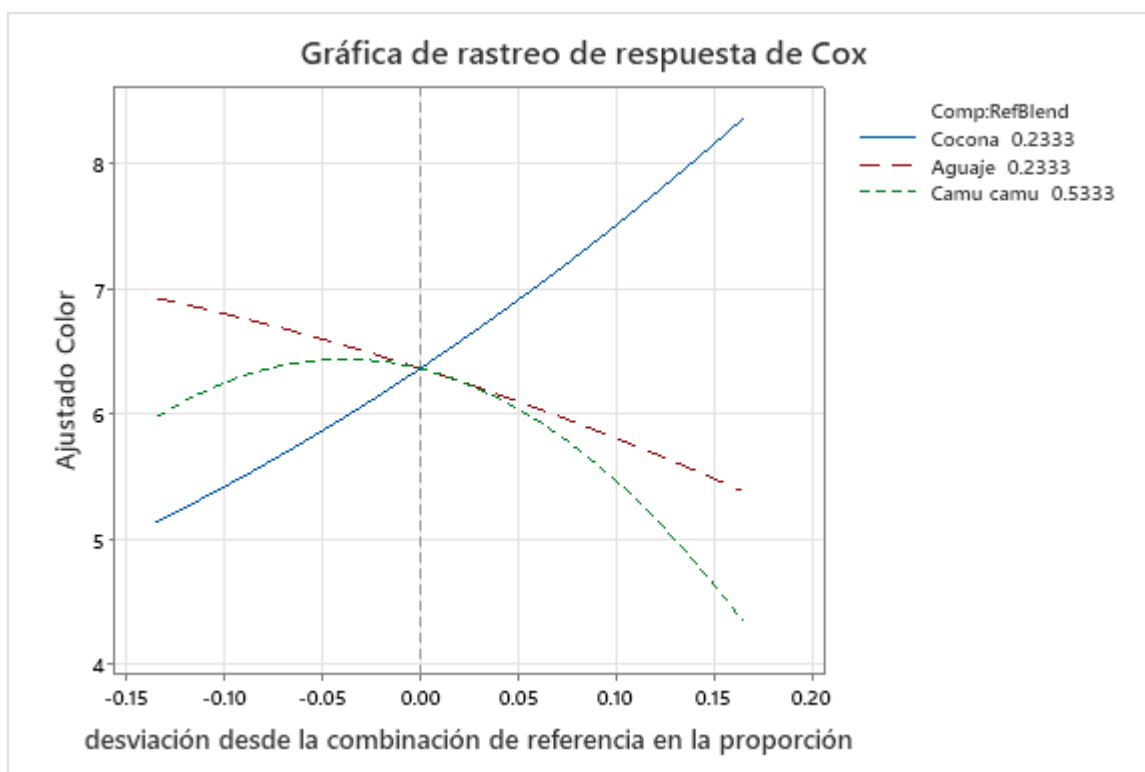


Figura 17. Gráfica de contorno para el parámetro color de la conserva de caballa



Por último, en la Figura 18 muestra el gráfico de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro color de la caballa, confirma que mayor concentración de cocona aumenta significativamente el color de la conserva de caballa, seguido de la concentración de camu camu y de aguaje.

Figura 18. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro color de la conserva



4.1.4 Parámetro “apariencia” de la conserva de caballa

En la Tabla 19 se muestra la prueba de Friedman para el parámetro apariencia de la conserva de caballa en una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana, la cual obtuvo valor de $p < 0,01$ mostrando diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 19

Prueba de Friedman para el parámetro apariencia de la conserva

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	7	65,03	0,000**
Ajustado para empates	7	72,44	0,000**

** = altamente significativo ($p < 0,01$).

Los resultados de la Prueba de Friedman (Tabla 20) indica que el tratamiento que presentó mayor suma y mediana para el parámetro apariencia de la conserva el T4 calificándolo como me gusta mucho la apariencia de la conserva de caballa, sobresaliendo estadísticamente de las demás combinaciones, seguido del T3 y T2, estos superaron al grupo con valores más que van entre 5,94 a 6,31.

Tabla 20

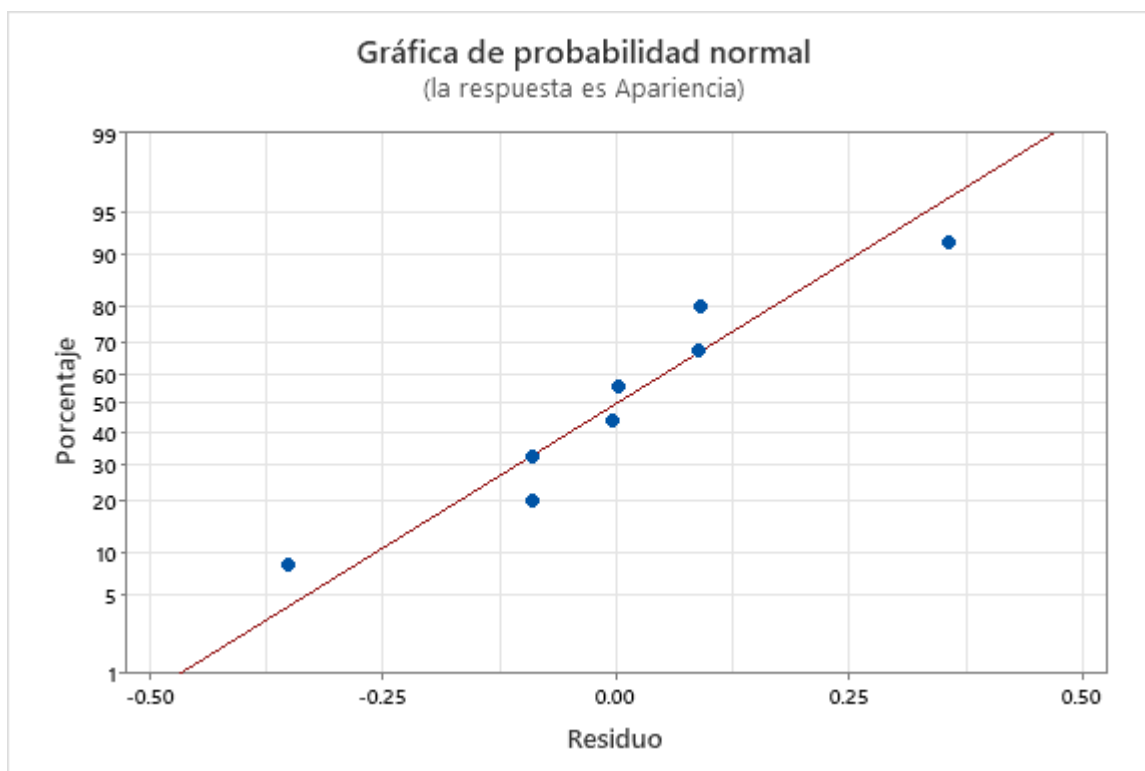
Comparación de medias para el parámetro apariencia de la conserva de caballa

Tratamientos	Suma	Mediana	Significancia
T4: 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	109,0	8,06	a
T3: 30% cocona + 20% aguaje + 50% camu camu	100,0	7,19	b
T2: 30% cocona + 10% aguaje + 60% camu camu	97,0	6,94	b
T5: 10% cocona + 30% aguaje + 70% camu camu	51,5	6,31	c
T6: 20% cocona + 20% aguaje + 60% camu camu	49,0	6,06	c
T8: 20% cocona + 40% aguaje + 40% camu camu	48,0	6,06	c
T1: 20% cocona + 10% aguaje + 70% camu camu	43,0	5,94	c
T7: 20% cocona + 30% aguaje + 50% camu camu	42,5	5,94	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Friedman ($p < 0,05$).

La prueba de normalidad que se muestra en la Figura 19, revela un valor p de 0,706 valor estadístico suficiente para aceptar la hipótesis que indica que los datos obtenidos tienen una distribución normal para el parámetro apariencia de la conserva de caballa

Figura 19. Prueba de normalidad para el parámetro apariencia de la conserva de caballa



Los resultados del análisis de varianza (Tabla 21) para la apariencia de la conserva de caballa revela que existe significancia para el modelo de la regresión y para el modelo cuadrático, además, el R² ajustado del modelo obtuvo 88,61% de la variabilidad con respecto a la apariencia de la conserva de caballa, indicando que el modelo cuadrático se ajusta al comportamiento de la respuesta apariencia de la conserva de caballa.

Asimismo, en la Tabla 22 muestra el coeficiente de regresión del modelo cuadrático, la cual muestra la siguiente ecuación:

$$Y = 26,27 A + 7,73 B + 3,28 C - 49,6 A*B - 13,8 A*C + 9,5 B*C$$

Se observa en la ecuación que la cocona destaca sobre los otros componentes en el parámetro color, seguido del componente aguaje y en cuanto a la interacción de componentes, la interacción de aguaje y camu camu es la más influye en la apariencia de la conserva de la caballa, seguido de la interacción de cocona con camu camu. mientras que la interacción cocona y aguaje tienen efecto negativo en la combinación en cuanto al parámetro a la apariencia de la conserva de caballa.

Tabla 21

Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para la apariencia de la conserva de caballa

Modelo	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Regresión	5	3,16	0,63	18,45	0,039*
Lineal	2	2,52	0,51	3,57	0,302ns
Cuadrático	3	0,64	0,21	15,50	0,044*
A*B	1	0,41	0,27	1,89	0,303ns
A*C	1	0,18	0,06	0,45	0,573ns
B*C	1	0,05	0,05	0,33	0,624ns
Error residual	2	0,28	0,14		
Total	7	3,44			
R ²				91,03%	
R ² ajustado				88,61%	

ns. = no significativo; * = significancia; ** = altamente significancia

Tabla 22

Coefficiente de regresión para el parámetro apariencia de la conserva de caballa

Componentes	GL	Coefficiente estimada	Error estándar	VIF
Cocona (A)	1	26,27	9,98	357,35
Aguaje (B)	1	7,73	9,71	318,11
Camu camu (C)	1	3,28	3,36	190,04
A*B	1	-49,6	36,0	217,05
A*C	1	-13,8	20,6	402,77
B*C	1	9,5	16,6	231,56

La Figura 20 y 21 muestran los resultados del aporte de los componentes de la salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana en la conserva de caballa, la cual, a través de la gráfica de superficie y la gráfica de contorno, indican que la proporción de cocona de 30 a 40%, asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor aportación en la apariencia de la conserva de caballa.

Figura 20. Gráfica de superficie para el parámetro apariencia de la conserva de caballa

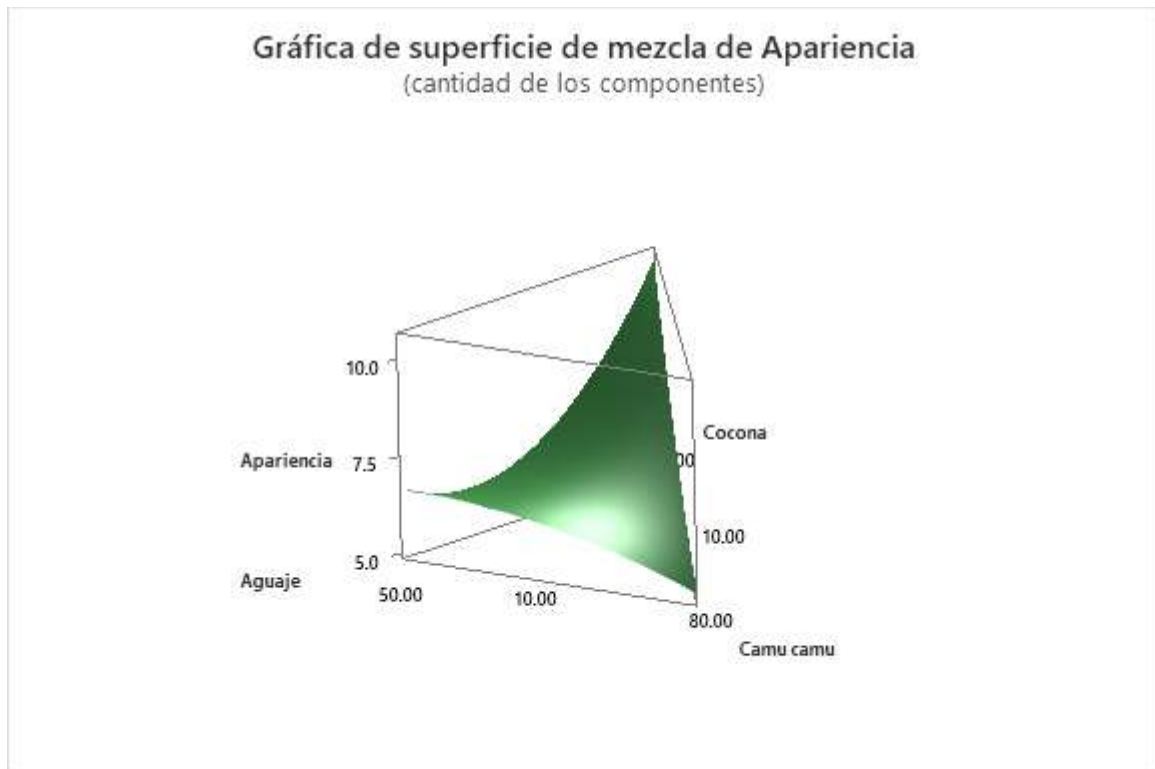
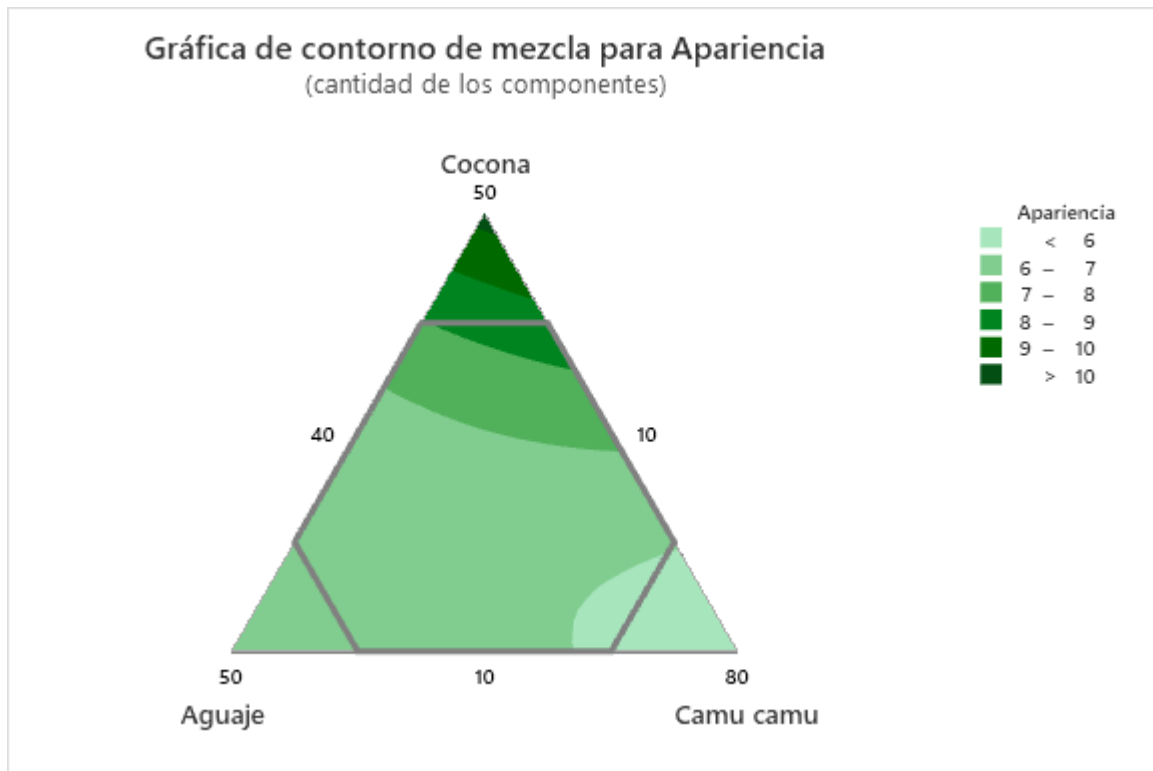
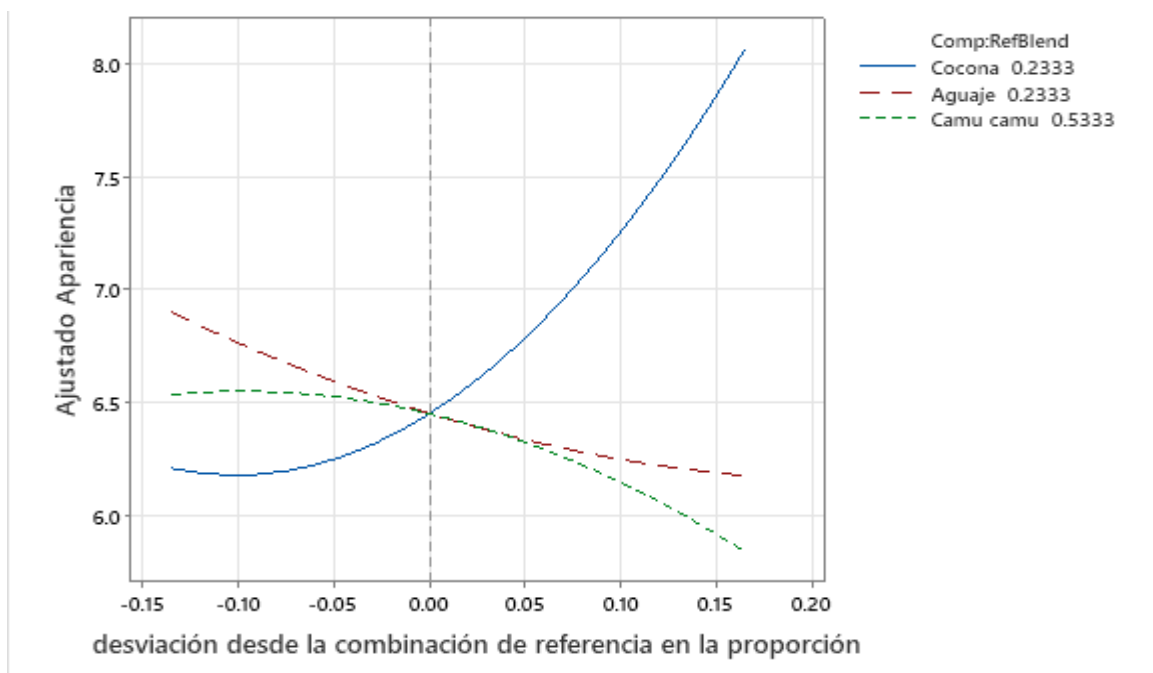


Figura 21. Gráfica de contorno para el parámetro apariencia de la conserva de caballa



Por último, en la Figura 22 muestra el gráfico de rastreo de respuesta de Cox para el parámetro color de la caballa, confirma que mayor concentración de cocona aumenta significativamente la apariencia de la conserva de caballa, seguido de la concentración de camu camu y de aguaje.

Figura 22. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para la apariencia de la conserva



4.2 Aceptabilidad general de la conserva de caballa

En la Tabla 23 se muestra la prueba de Friedman para la aceptabilidad general de la conserva de caballa en una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana, la cual obtuvo valor de $p < 0,01$ mostrando diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 23

Prueba de Friedman para el parámetro color de la aceptabilidad general

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	7	88,36	0,000**
Ajustado para empates	7	90,07	0,000**

** = altamente significativo ($p < 0,01$).

Los resultados de la Prueba de Friedman (Tabla 24) indica que los tratamientos que presentaron mayor suma y mediana para la aceptabilidad general de la conserva fueron: T4 y T3 aceptabilidad general de la conserva de caballa, sobresaliendo estadísticamente de las demás combinaciones.

Tabla 24

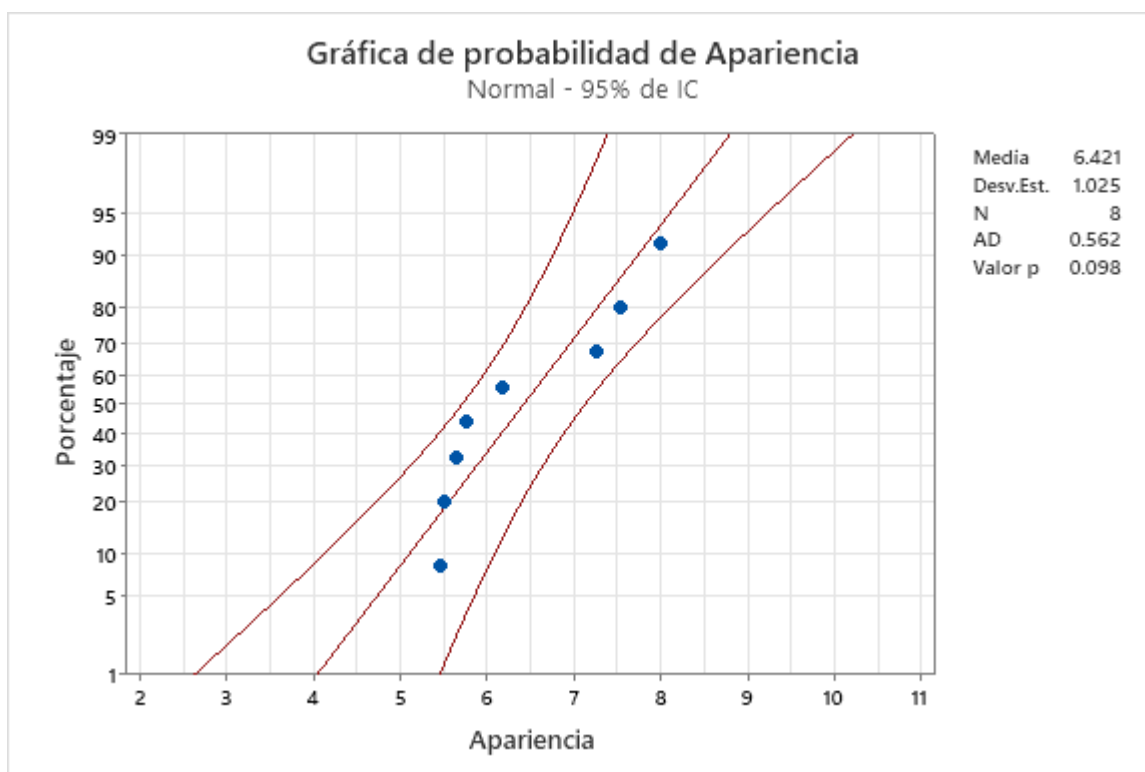
Comparación de medias para la aceptabilidad general de la conserva de caballa

Tratamientos	Suma	Mediana	Significancia
T4: 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu	116,5	7,97	a
T3: 30% cocona + 20% aguaje + 50% camu camu	103,0	7,63	a
T2: 30% cocona + 10% aguaje + 60% camu camu	95,5	7,25	b
T6: 20% cocona + 20% aguaje + 60% camu camu	70,0	6,16	c
T5: 10% cocona + 30% aguaje + 60% camu camu	48,0	5,84	c
T7: 20% cocona + 30% aguaje + 50% camu camu	42,5	5,63	d
T8: 20% cocona + 40% aguaje + 40% camu camu	30,0	5,50	d
T1: 20% cocona + 10% aguaje + 70% camu camu	34,5	5,53	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Friedman ($p < 0,05$).

La prueba de normalidad que se muestra en la Figura 23, revela un valor p de 0,098 valor estadístico suficiente para aceptar la hipótesis que indica que los datos obtenidos tienen una distribución normal para la aceptabilidad general de la conserva de caballa

Figura 23. Prueba de normalidad para la aceptabilidad general de la conserva de caballa



Los resultados del análisis de varianza (Tabla 25) para la aceptabilidad general de la conserva de caballa revela que existe significancia para el modelo de la regresión y para el modelo cuadrático, además, el R^2 ajustado del modelo obtuvo 89,98% de la variabilidad con respecto al color de la conserva de caballa, indicando que el modelo cuadrático se ajusta al comportamiento de la respuesta de la aceptabilidad general de la conserva de caballa.

Asimismo, en la Tabla 26 muestra el coeficiente de regresión del modelo cuadrático, la cual muestra la siguiente ecuación:

$$Y = 21,4 A - 3 B - 1,45 C - 38,6 A*B + 6,9 A*C + 33,6 B*C$$

Se observa en la ecuación que la cocona destaca sobre los otros componentes en la aceptabilidad general y en cuanto a la interacción de componentes, la interacción de aguaje y camu camu es la que más influye en la aceptabilidad general de la conserva de la caballa, seguido de la interacción de cocona con camu camu. Mientras que la interacción cocona y aguaje tienen efecto negativo en la combinación de la salsa mix en cuanto a la aceptabilidad general de la conserva de caballa.

Tabla 25

Análisis de varianza del diseño simplex de regresión para la aceptabilidad general de la conserva de caballa

Modelo	GL	SC	CM	Fcal	Valor p
Regresión	5	6,99	1,40	17,89	0,031*
Lineal	2	5,76	0,63	3,56	0,219ns
Cuadrático	3	1,24	0,41	16,33	0,041*
A*B	1	0,56	0,16	0,92	0,439ns
A*C	1	0,10	0,02	0,09	0,792ns
B*C	1	0,58	0,58	3,30	0,211ns
Error residual	2	0,35	0,18		
Total	7	7,35			
R ²			95,18%		
R ² ajustado			93,11%		

ns. = no significativo; *= significancia; **= altamente significancia

Tabla 26

Coefficiente de regresión para la aceptabilidad general de la conserva de caballa

Componentes	GL	Coefficiente estimada	Error estándar	VIF
Cocona (A)	1	21,4	11,1	357,35
Aguaje (B)	1	-3	10,8	318,11
Camu camu (C)	1	-1,45	3,76	190,04
A*B	1	-38,6	40,2	217,05
A*C	1	6,9	23	402,77
B*C	1	33,6	18,5	231,56

La Figura 24 y 25 muestran los resultados del aporte de los componentes de la salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana en la conserva de caballa, la cual, a través de la gráfica de superficie y la gráfica de contorno, indican que la proporción de cocona de 30 a 40%, indicando que al aumentar la concentración de la cocona aumenta la aceptabilidad general y menor concentración la aceptabilidad general es menor. asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor aceptabilidad general de la conserva de caballa en salsa mix.

Figura 24. Gráfica de superficie para la aceptabilidad general de la conserva de caballa

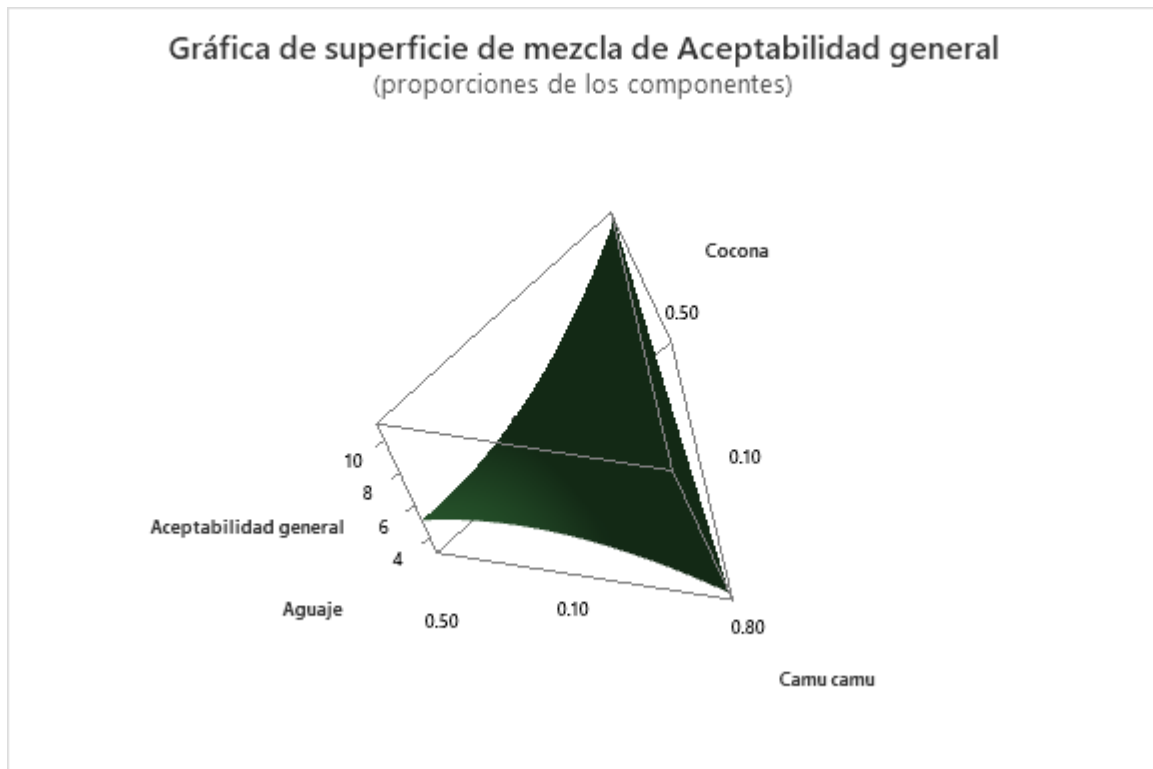
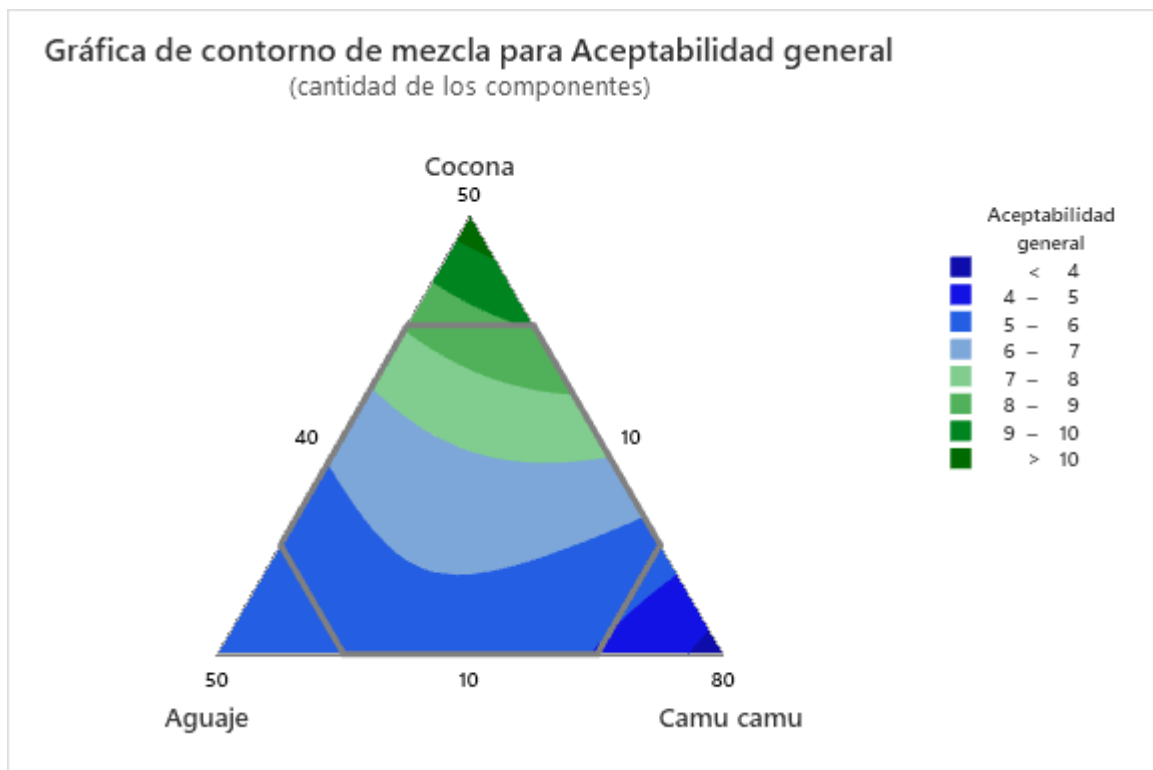
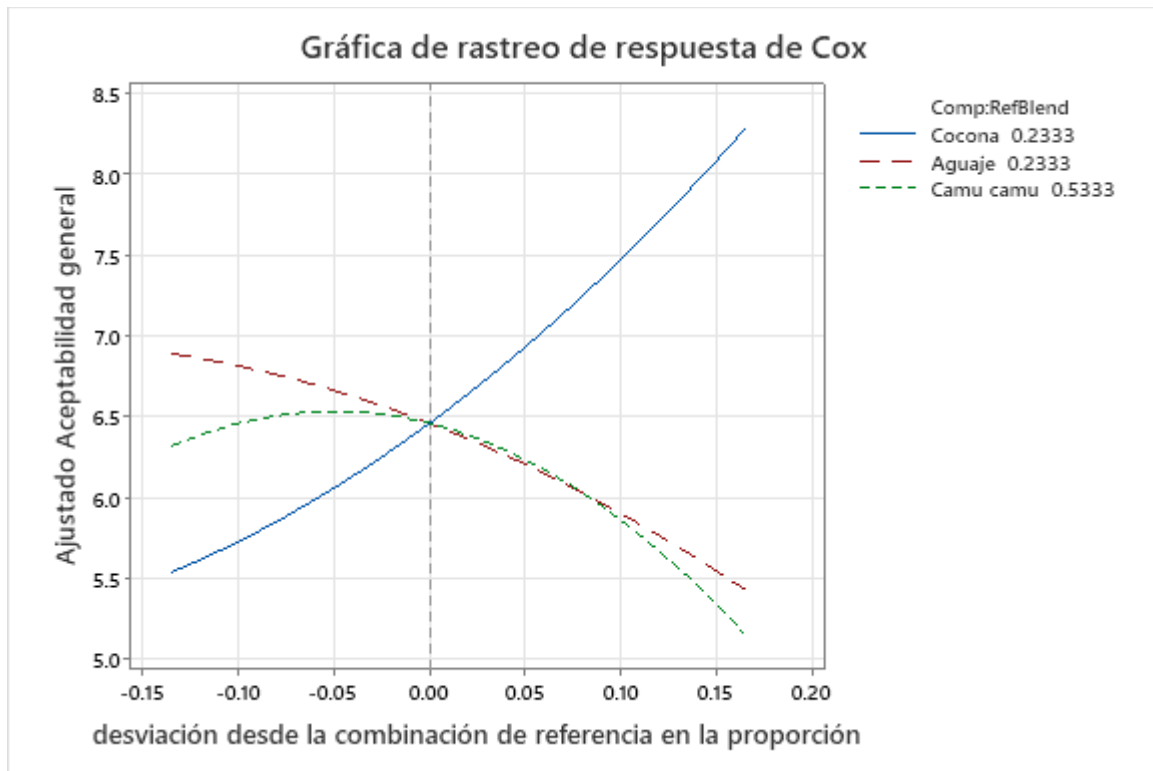


Figura 25. Gráfica de contorno para la aceptabilidad general de la conserva de caballa



Por último, en la Figura 26 muestra el gráfico de rastreo de respuesta de Cox para la aceptabilidad general de la caballa, confirma que mayor concentración de cocona aumenta significativamente la aceptabilidad general de la conserva de caballa, seguido de la concentración de camu camu y de aguaje.

Figura 26. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para la aceptabilidad general de la conserva



Por tanto, la mejor combinación de acuerdo a las altas puntuaciones obtenidas en los parámetros sensoriales en la conserva de caballa, fue el T4 (40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu).

4.3 Vida útil de la conserva de *Scomber scombrus* "caballa" en una salsa mix de frutas exóticas de la amazonia peruana

4.3.1 Tiempo de vida útil de la salsa a base de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu

En la Tabla 27 y Figura 27 muestra los resultados del análisis microbiológico que se realizó en la conserva de caballa a base de la salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu almacenado bajo temperatura ambiente (25°C), el cual fue muestreados en tres oportunidades, la primera en el día 0, la segunda en el día 20 y en el día 40.

Con respecto al conteo de mohos (UFC/g) se encontró que en el día 20 hubo $1,6 \times 10^1$ UFC y en el día 40 el conteo fue de $3,9 \times 10^1$ UFC, valores de los cuales, al realizar el análisis de regresión se obtuvo una ecuación lineal de $y = 1,95x - 2,3$, por lo que a través de la ecuación (1) se encontró el tiempo de vida útil de la conserva de caballa en salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu fue de 512 días.

$$A = A_0 + kt \quad (1)$$

Donde:

A = Límite máximo permisible de mohos, de acuerdo con DIGESA.

A_0 = Intercepto de la ecuación de regresión

k = Constante de velocidad de orden cero

t = Tiempo de vida útil

Es así que:

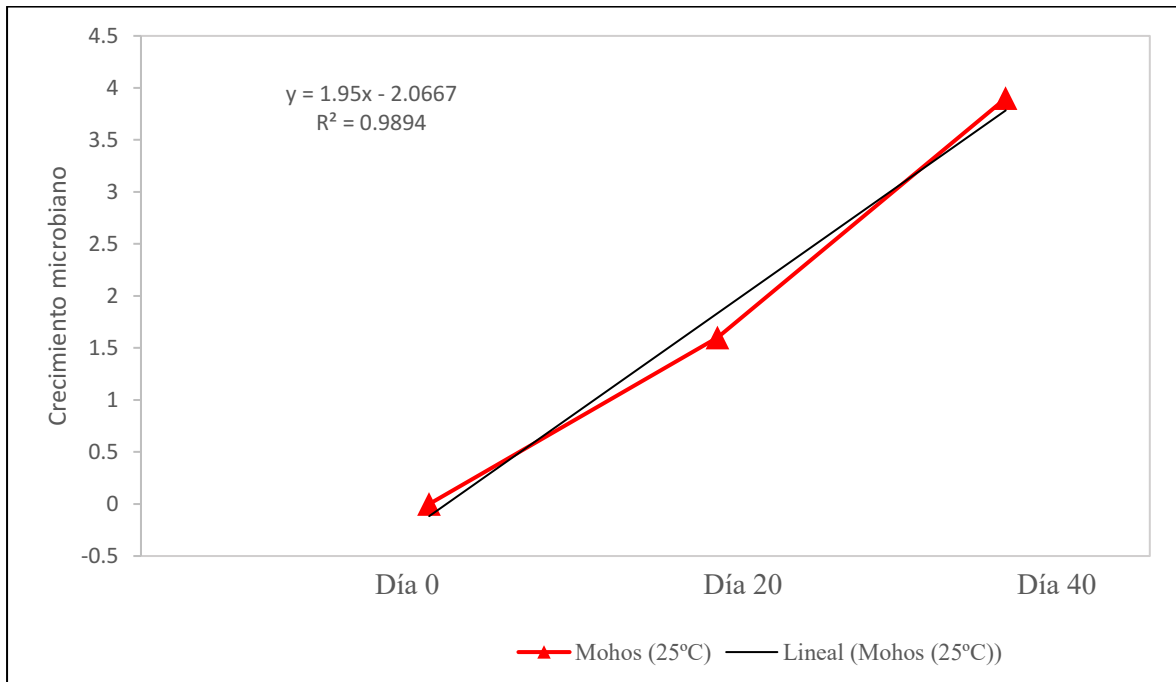
$$t = \frac{A - A_0}{K} = \frac{1000 - 2,3}{1,95} = 511,759 = 512 \text{ días}$$

Tabla 27

Análisis microbiológico para mohos en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu

Tiempo de almacenamiento	Resultado (UFC/g)
Día 0	$0,0 \times 10^1$
Día 20	$1,6 \times 10^1$
Día 40	$3,9 \times 10^1$

Figura 27. Gráfico de la regresión para el conteo de mohos en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu



Con respecto al análisis de aerobios mesófilos en la conserva de caballa, los resultados de la Tablas 28 y Figura 28, indican que la conserva al día 20 fue de $1,1 \times 10^1$ UFC, mientras que el día 40 el conteo fue de $3,5 \times 10^1$ UFC y al realizar la regresión el resultado fue de $y = 2,05x - 2,333$, por lo que a través de la ecuación (1) se encontró el tiempo de vida útil de la conserva de caballa en salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu fue de 487 días.

$$A = A_0 + kt \quad (1)$$

Donde:

A = Límite máximo permisible de mohos, de acuerdo con DIGESA.

A_0 = Intercepto de la ecuación de regresión

k = Constante de velocidad de orden cero

t = Tiempo de vida útil

Es así que:

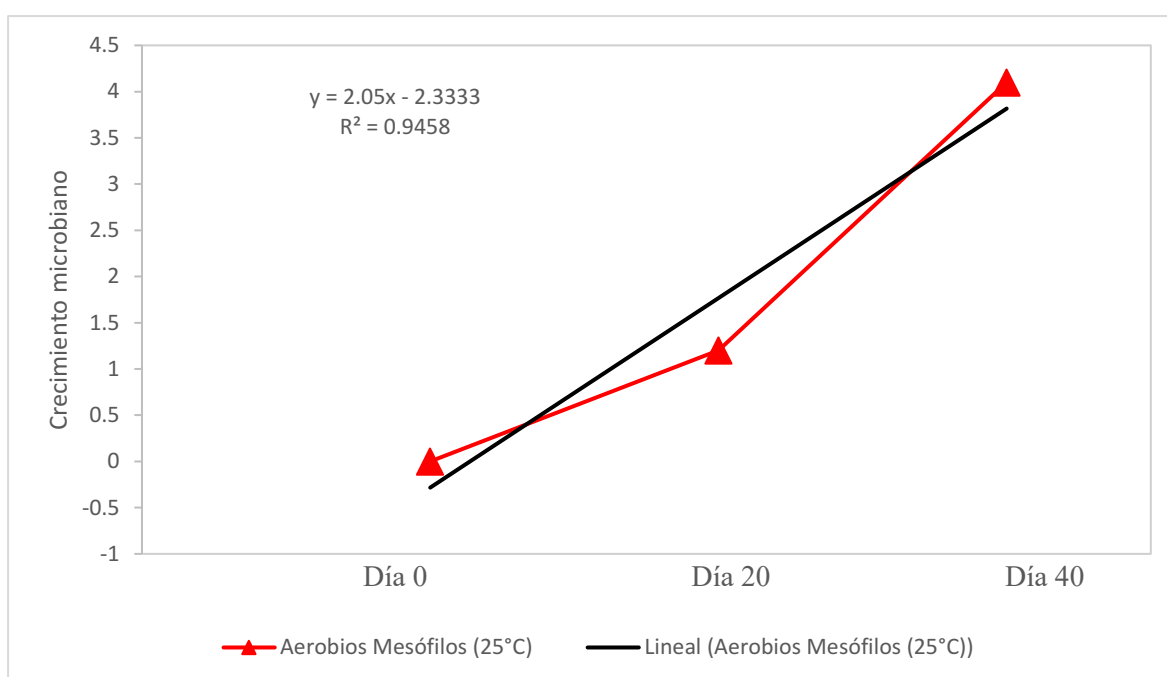
$$t = \frac{A - A_0}{K} = \frac{1000 - 2,333}{2,05} = 486,67 = 487 \text{ días}$$

Tabla 28

Análisis microbiológico para aerobios mesófilos en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu

Tiempo de almacenamiento	Resultado
Día 0	$0,0 \times 10^1$
Día 20	$1,2 \times 10^1$
Día 40	$4,1 \times 10^1$

Figura 28. Regresión para el conteo de mohos en la conserva en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu



En cuanto al conteo de *Clostridium botulinum* mostrado en la Tabla 29 no se encontraron este microorganismo a las tres oportunidades de muestra.

Tabla 29

Análisis microbiológico para Clostridium botulinum en la conserva de caballa en salsa de mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu

Tiempo de almacenamiento	Resultado
Día 0	$0,0 \times 10^1$
Día 20	$0,0 \times 10^1$
Día 40	$0,0 \times 10^1$

CAPITULO V. DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación demostraron que la conserva de caballa en salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu obtuvo mayor efecto significativo en los parámetros sensoriales logrando alcanzar un alto nivel de aceptación, con un calificativo de “me gusta mucho” y una amplia vida útil, indicando que la salsa mix con esta mezcla de componentes favorece y mejora las características sensoriales de la caballa en conserva para los consumidores. Estos resultados se asemejan a lo encontrado por Fernández y Mendoza (2023) quienes, al evaluar salsas a bases de diferentes pulpas en la conserva de caballa, encontraron que los porcentajes de kiwicha y cañihua presentaron un alto nivel de aceptación sensorial de la conserva de caballa, además, de mantener el contenido proteico y de grasas de la caballa en conserva.

Con respecto al primer objetivo específico, los resultados demostraron que la conserva de caballa en el tratamiento T4 (40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu), T3 (30% cocona + 20% aguaje + 50% camu camu) y el T2 (30% cocona + 10% aguaje + 60% camu camu) obtuvieron mayor efecto significativo en los parámetros sensoriales. Resultados confirmados por Castillo-Martínez et al. (2023) quienes indican que la salsa mix en base a la formulación de 60% de ingredientes base y de 40% de kiwicha o quinua presentaron mayor puntuación en los parámetros sensoriales.

Asimismo, en el parámetro sabor de la conserva, los tratamientos T4 y T3 fueron los que mas destacaron en este parámetro obteniendo calificativo como “*me gusta mucho*” y en cuanto a los resultados de la regresión cuadrática, las gráficas de superficie, contorno y la gráfica de Cox indican que la proporción de cocona de 30 a 40% presentan mayor aporte en el sabor de la conserva, indicando que al aumentar la concentración de la cocona aumenta el sabor de la conserva y menor concentración el sabor disminuye. Asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor sabor la conserva de caballa. Esto indica que el aumento de la concentración de cocona, el aporte de baja concentración de aguaje y de mediana concentración de camu camu aumenta el sabor de la caballa en conserva. Estos resultados se acercan a lo obtenido por Pantoja & Aguirre (2022) quienes encontraron que la salsa tipo gourmet en la aceptabilidad de anchoveta en conserva, mejora los parámetros sensoriales, presentando un mayor sabor, ya que los frutos de la salsa aportan sus cualidades en el sabor de la caballa en conserva en comparación con la conserva en base de agua y sal en la caballa.

En cuanto al parámetro olor de la conserva, los tratamientos T4, T3 y T2 fueron los que mas destacaron en este parámetro obteniendo calificativo como “*me gusta mucho*” y en cuanto a los resultados de la regresión cuadrática, las gráficas de superficie, contorno y la gráfica de Cox indican que al aumentar la concentración de la cocona presenta un olor agradable de la conserva, en cambio, una menor concentración el olor disminuye. Asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan olor agradable de la conserva de caballa. Esto indica que estos frutos amazónicos a través de sus compuestos producen un olor agradable de la conserva. Los resultados se asemejan a lo obtenido por Feiden (2022) quien encontró que la salsa mix en la conserva de tilapia mejora el olor del pescado aumentando un olor agradable para el panelista, debido a que los frutos que forman parte de la salsa mix aportan en el olor del pescado.

Con respecto al parámetro apariencia el análisis de mezclas indican que el T4 y T3 fueron los que obtuvieron mayor puntuación, calificandolo como “*me gusta mucho*”, la regresión cuadrática, las gráficas de superficie, contorno y de Cox indican que al aumentar la concentración de la cocona mejora la apariencia de la conserva de caballa. Asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan apariencia agradable de la conserva de caballa. Estos resultados se contrastan a lo obtenido por Castillo-Martínez et al. (2023) quienes encontraron que la conserva con salsa a base de quinua obtuvo mayor puntuación en los parámetros textura y apariencia, teniendo una mayor aceptación de la conserva, en cambio con la salsa de kiwicha, presentó buena apariencia y consistencia, confirmando que los frutos nativos del Perú mejoran la apariencia de la conserva del pescado.

Asimismo, en el parámetro color de la conserva, los tratamientos T4, T3 y T2 fueron los que mas destacaron en este parámetro obteniendo calificativo como “*me gusta mucho*” y en cuanto a los resultados de la regresión cuadrática, las gráficas de superficie, contorno y la gráfica de Cox indican que la proporción de cocona de 30 a 40% presentan mayor aporte en el color de la conserva, además, el 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan un color agradable de la conserva de caballa. Esto indica que el aumento de la concentración de cocona, la baja concentración de aguaje y de mediana concentración de camu camu produce un color agradable de la caballa en conserva. Estos resultados se acercan a lo obtenido por Pantoja & Aguirre (2022) quienes encontraron que la salsa tipo gourmet en anchoveta en conserva, produce un efecto significativo en el color de la conserva de la caballa en conserva en comparación con la conserva en base de agua y sal en la caballa, debido al aporte de los pigmentos de los frutos nativos.

En cuanto al segundo objetivo específico, los resultados demostraron que la conserva de caballa en base a la salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu) fue quien obtuvo mayor efecto significativo en la aceptación sensorial de la conserva de caballa, logrando alcanzar un calificativo de “*me gusta mucho*” y en cuanto a los resultados de la regresión cuadrática, las gráficas de superficie, contorno y la gráfica de Cox indican que al aumentar la concentración de la cocona de 30 a 40% se incrementa la aceptación de la conserva, en cambio, menor concentración de la cocona la aceptabilidad disminuye. Asimismo, de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor aceptabilidad de la conserva de caballa. Esto indica que estos frutos amazónicos a través de sus propiedades químicas y nutricionales producen mayor aceptación sensorial de la conserva de la caballa. Los resultados se asemejan a lo obtenido por Castillo-Martínez et al. (2023) quienes encontraron que la salsa mix en la conserva de anchoveta obtuvo mayor puntuación en textura, sabor y apariencia, teniendo una mayor aceptación general de la conserva. Asimismo, Sánchez-Cuj et al. (2024) indican que la aplicación de salsa mix en la conserva de pescado, presenta influencia en las características, ya que los ingredientes de la salsa transfieren sus propiedades químicas hacia el interior de la conserva lo que provoca diferencias en el atributo de la textura y sabor de la conserva.

En cuanto al tercer objetivo específico, la salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu, presenta una amplia vida útil, lo que indica que la alta concentración de cocona así como alta concentración de camu camu prolongan la vida útil de la conserva de caballa, ya que el ácido ascórbico del camu camu y de la cocona actúa como conservante, evitando la alteración de los parámetros sensoriales como el olor, color y sabor de la caballa, siendo el ácido ascórbico un antioxidante clave para mantener las características sensoriales, además de minimizar la oxidación de las grasas que presenta la carne del pescado, lo que resulta en una mayor prolongación de la vida útil del pescado (Peña, 2017). Asimismo, Aubourg (2023) indicaron que los frutos nativos presentan compuestos antioxidantes naturales que mantienen las características físicoquímicas y nutricionales de la conserva ya que estos antioxidantes inhiben la oxidación de las grasas del pescado y mantienen el pH de la conserva baja, lo que permite mantener sus parámetros sensoriales de la carne en conserva prolongando su tiempo de vida útil.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACION

6.1 Conclusiones

- Los resultados de esta investigación demostraron que la conserva de caballa en salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu obtuvo mayor efecto significativo en los parámetros sensoriales logrando alcanzar un alto nivel de aceptación, con un calificativo de “me gusta mucho” y una amplia vida útil, indicando que la salsa mix con esta mezcla de componentes favorece y mejora las características sensoriales de la caballa en conserva para los consumidores.
- Con respecto al primer objetivo específico, los resultados demostraron que la conserva de caballa en el tratamiento T4 (40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu) presento mayor efecto significativo en los parámetros sensoriales (sabor: 8,00, olor: 5,43, apariencia: 8,06 y color: 8,19 logrando alcanzar un calificativo de “*me gusta mucho*”.
- En cuanto al segundo objetivo la salsa a base de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu obtuvo mayor efecto significativo en la aceptación general con 7,97, asimismo, los resultados de la regresión cuadrática, las gráficas de superficie, contorno y la gráfica de Cox indican que al aumentar la concentración de la cocona de 30 a 40% se incrementa la aceptación de la conserva, en cuanto la concentración de 10 a 20% de aguaje y de 40 a 60% de camu camu presentan mayor aceptabilidad de la conserva de caballa.
- En cuanto al segundo objetivo específico, la salsa mix de 40% cocona + 20% aguaje + 40% camu camu, presento una mayor prolongación de vida útil con 487 y 512 días bajo temperatura ambiente, lo que indica que la alta concentración de cocona así como alta concentración de camu camu prolongan la via útil de la conserva de caballa, ya que el ácido ascorbico del camu camu y de la cocona actua como conservante, evitando la alteración de los parámetros sensoriales como el olor, color y sabor de la caballa.

6.2 Recomendaciones

- Realizar nuevamente el estudio usando la misma metodología y las formulaciones para validar lo obtenido en la conserva.
- Realizar el análisis físico químico de la carne de caballa en dos momentos, el primero al inicio de las evaluaciones y el último a los 40 días, de esta manera conocer si existe variación entre los análisis en ambos muestreos.
- Agregar otros frutos nativos de la Amazonía peruana para encontrar si existe variación en la conserva de caballa
- Evaluar los costos de producción y el precio de venta del producto.
- Realizar esta investigación usando las mismas formulaciones, pero en otras carnes de pescado y medir su efecto en los parámetros sensoriales.

CAPITULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, N. V. (2013). *Caracterización fisicoquímica de la pulpa de Aguaje (Mauritia flexuosa), estimación de su capacidad antioxidante y su valor nutricional* (Tesis pregrado). Universidad del Valle. Cali- Colombia. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/19697/0492885.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aubourg, S.P. (2023). Enhancement of Lipid Stability and Acceptability of Canned Seafood by Addition of Natural Antioxidant Compounds to the Packing Medium—A Review. *Antioxidants* 2023, 12, 245. <https://doi.org/10.3390/antiox12020245>
- Campana, W. (2021). *Efecto de dos líquidos de gobierno en el pH, grado de aceptación e inocuidad de conservas enlatadas de sudado de peje blanco *Caulolatilus affinis** (Tesis pregrado). Universidad Nacional De Tumbes. Tumbes, Perú. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c6499ff9-7ae7-45aa-b3ba-d8fb682a9763/content>
- Carbajal, T. & Balcázar, L. (1998). *Cultivo de cocona- instituto de investigaciones de la amazonia peruana programa biodiversidad* (Tesis pregrado). Instituto De Investigaciones De La Amazonia Peruana. Tingo María –Perú. <https://www.iiap.gob.pe/Archivos/publicaciones/M005.pdf>
- Castillo-Martínez, W., Símpalo-López, W., Galarreta-Oliveros, G., Miñan-Olivos, G., Esquivel, L. & Córdova, J. (2023). Evaluación de la aceptabilidad de conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) y Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.). *LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*, 1(8). <https://doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.221>
- Cropotova, J., Mozuraityte, R., Standal, I. B., & Rustad, T. (2019). Assessment of lipid oxidation in Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) subjected to different 75 antioxidant and sous-vide cooking treatments by conventional and fluorescence microscopy methods. *Food Control*, 104, 1–8
- Feiden, A., Marquioro, A., da Silva, A., da Costa, L., Correia, A. da Silva, A. & Boscolo, W. (2011). Evaluación microbiológica, fisicoquímica y sensorial de la tilapia enlatada en diferentes tipos de salsas. (2022). *Investigación, Sociedad y Desarrollo*, 11 (11), e339111133733. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33733>

- Fernández, D., & Mendoza, R. (2023). *Formulación y elaboración de conservas de caballa en salsas de Cañihua (Chenopodium Pallidicaule) y kiwicha (Amaranthus Caudatus)* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Del Santa, Nuevo Chimbote – Perú. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/4355/Tesis%20Fernandez%20-%20Mendoza.pdf?sequence=1>
- Fuentes, A. (2022). *Conserva de sólido de caballa (Scomber japonicus peruanus) en salsa norteña* (Tesis pregrado). Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, Ica – Perú. <https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d1e779a7-c0ef-4c4a-adb7-d74bd8435a60/content>
- Hernández, M. (2020). *Formulación de una Conserva de Atún (Euthynnus (Katsuwonus) pelamis) y Ají Picante (Capsicum annum L) como alternativa Industrial en el sector atunero* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Abierta Y A Distancia. Barranquilla, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36600/mjhernadezb.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pantoja, L. (2022). *Optimización de la formulación de conserva de anchoveta (Engraulis ringens) en salsa tipo gourmet por evaluación sensorial* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Del Santa, Nuevo Chimbote – Perú. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/3985/52471.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pantoja, L. & Aguirre, E. (2022). Optimización de la formulación de la conserva de anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en salsa tipo gourmet por evaluación sensorial. *Llamkasun*, 3(2). <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i2.108>
- Paucar Jiménez, L.M.M. & Yony, B. C. (2020) *Determinación del tiempo de letalidad del enlatado de sudado de caballa (Scomber japonicus peruanus)* (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2885>
- Peña, K. (2017). *Técnicas del aprovechamiento y conservación de rodales naturales de myrciaria dubia (H.B.K.) “camu camu” y su influencia en aspectos económicos-ecológicos. distrito de Jenaro Herrera, Región Loreto. 2016* (Tesis pregrado). Universidad Nacional De La Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. <https://api-repositorio.unapiquitos.edu.pe/server/api/core/bitstreams/4c321451-5132-4879-92df-5a857f1c8596/content>

- Povis, K. (2019). *Determinación del contenido de carotenos de la harina de cáscara de aguaje (Mauritia flexuosa L.f.) obtenida por secado* (Tesis pregrado). Universidad Nacional De Ucayali. Pucallpa – Perú.
<https://apirepositorio.unu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3be3f090-c981-4c57-83a1-fff3d8e47441/content>
- Quispe, Y. (2015). *Perfil reológico de la pulpa de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal)* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Tarma – Perú.
<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1960/Quispe%20Arias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, A. L. (2013) *Aplicación del método Sous Vide para la obtención de filetes de caballa (Scomber japonicus) en salsa de tomate y aceite vegetal* (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Ruíz, R., Salazar, C. F., Llerena, Ch., Rengifo, C., Ojnama, J., Muñoz, V., Luque, H., Solignac, J. Torres, D. & Panduro F. D. M. (2001). Industrialización primaria del aguaje (Mauritia flexuosa L. F.) en Iquitos (Perú). *Folia Amazónica*, 12 (1), 1-2
<https://www.iiap.org.pe/publicación>PUBL.1062>
- Saed, N. E., Mahmoud, J. K., Alsayed, N., Mahmoud, S. & Hesham, F. (2020). Impact of Smoking Pretreatment on the Quality of Canned Mackerel (*Scomber scombrus*) in Oil or Ketchup During Storage. *Aquatic Science and Fish Resources*, 1, 1-6.
10.21608/ASFR.2020.40693.1004.
- Salguero, Y. (2022). *Conservas de anchoveta en salsa de quinua* (Tesis pregrado). Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, Ica – Perú.
<https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/633e51c8-5443-4849-b27b-2fff5e120875/content>
- Sánchez Cuj, A., Pérez, V., Guerrero, L. & Betancur, D. (2024). Aceptación sensorial de dos productos no perecederos a base de filete de pez león (*Pterois volitans* L.). *Ingeniería*, 28(2), 23-34.
<https://www.revista.ingenieria.uady.mx/ojs/index.php/ingenieria/article/view/374>
- Sifuentes, R. D. (2018) *Evaluación de la calidad en la elaboración de conservas de caballa (Scomber japonicus peruanus) en Pesquera del Norte S.A.C.* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú.
<https://hdl.handle.net/20.500.12996/3327>

- Valencia, A. (2022). *Conserva de sólido de caballa (Scomber japonicus peruanus) en salsa norteña* (Tesis pregrado). Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, Ica – Perú.
<https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d1e779a7-c0ef-4c4a-adb7-d74bd8435a60/content>
- Vieira, E. F., Soares, C., Machado, S., Oliva-Teles, M. T., Correia, M., João Ramalhosa, M., Carvalho, A., Domingues, V. F., Antunes, F., Morais, S., & Delerue-Matos, C. (2020). Development of New Canned Chub Mackerel Products Incorporating Edible Seaweeds—Influence on the Minerals and Trace Elements Composition. *Molecules*, 25(5), 1133.
<https://doi.org/10.3390/molecules25051133>

ANEXOS

Cartilla de evaluación sensorial

EVALUACIÓN SENSORIAL

RESPONSABLE:

FECHA:

INDICACIONES: Frente a usted se presenta las muestras codificadas. Observe y pruebe cada uno de ellos, a continuación marque con una X, el cuadrado que está junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar. Luego de degustar cada muestra tomar agua.

Categoría	Puntaje
Me disgusta muchísimo	1
Me disgusta mucho	2
Me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	4
Ni me gusta, ni me disgusta	5
Me gusta moderadamente	6
Me gusta	7
Me gusta mucho	8
Me gusta muchísimo	9

Atributo	Calificación	Muestra			
Color	Me disgusta muchísimo				
	Me disgusta mucho				
	Me disgusta				
	Me disgusta moderadamente				
	Ni me gusta, ni me disgusta				
	Me gusta moderadamente				
	Me gusta				
	Me gusta mucho				
	Me gusta muchísimo				
Olor	Me disgusta muchísimo				
	Me disgusta mucho				
	Me disgusta				
	Me disgusta moderadamente				
	Ni me gusta, ni me disgusta				
	Me gusta moderadamente				
	Me gusta				
	Me gusta mucho				
	Me gusta muchísimo				

Sabor	Me disgusta muchísimo				
	Me disgusta mucho				
	Me disgusta				
	Me disgusta moderadamente				
	Ni me gusta, ni me disgusta				
	Me gusta moderadamente				
	Me gusta				
	Me gusta mucho				
	Me gusta muchísimo				
Textura	Me disgusta muchísimo				
	Me disgusta mucho				
	Me disgusta				
	Me disgusta moderadamente				
	Ni me gusta, ni me disgusta				
	Me gusta moderadamente				
	Me gusta				
	Me gusta mucho				
	Me gusta muchísimo				

Comentarios

¡MUCHAS GRACIAS!

Tabla 26

Datos de los panelistas para el sabor de la conserva de caballa en salsa mix

Panelista	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	6	8	8	9	5	5	4	4
2	5	7	7	8	6	6	5	5
3	5	8	8	8	5	5	6	4
4	5	8	7	7	6	6	6	4
5	6	8	8	8	6	5	5	5
6	7	7	7	9	6	6	5	4
7	6	8	8	9	7	7	5	4
8	5	6	8	9	7	5	6	4
9	5	6	8	8	6	7	7	5
10	5	8	8	8	5	7	6	6
11	7	7	7	7	6	6	7	4
12	6	6	7	8	6	7	7	5
13	6	7	8	8	6	7	6	4
14	6	7	9	8	7	6	7	4
15	6	8	8	8	6	6	7	5
Suma	86	109	116	122	90	91	89	67
Promedio	5.73	7.27	7.73	8.13	6.00	6.07	5.93	4.47

Tabla 26

Datos de los panelistas para el olor de la conserva de caballa en salsa mix

Panelista	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	4	7	6	8	5	7	6	6
2	5	7	7	8	5	6	6	7
3	6	8	7	9	6	6	6	6
4	5	7	8	8	6	7	5	7
5	5	8	7	8	5	7	4	5
6	5	8	8	9	4	8	5	7
7	6	6	8	8	4	6	4	7
8	5	9	8	8	5	7	5	5
9	5	8	7	7	6	7	4	6
10	6	7	8	8	5	7	6	6
11	5	7	8	7	5	6	4	5
12	6	7	8	8	5	6	5	5
13	5	6	8	8	4	7	5	5
14	5	6	7	8	6	6	5	5
15	6	7	8	9	6	6	6	6
Suma	79	108	113	121	77	99	76	88
Promedio	5.27	7.20	7.53	8.07	5.13	6.60	5.07	5.87

Tabla 27

Datos de los panelistas para el color de la conserva de caballa en salsa mix

Panelista	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	5	8	8	8	6	7	6	5
2	5	8	7	9	6	6	7	6
3	4	7	8	8	5	6	5	6
4	4	8	8	9	5	6	5	5
5	4	8	7	8	5	5	5	4
6	6	8	7	8	6	5	6	5
7	5	6	8	8	5	5	5	6
8	6	6	8	7	6	7	5	6
9	5	8	8	8	5	6	6	5
10	5	7	7	8	5	5	6	5
11	4	8	7	7	5	6	5	4
12	5	8	7	8	6	5	5	6
13	4	7	8	8	5	5	6	5
14	6	7	9	8	6	7	6	5
15	6	8	7	7	7	6	7	6
Suma	74	112	114	119	83	87	85	79
Promedio	4.93	7.47	7.60	7.93	5.53	5.80	5.67	5.27

Tabla 28

Datos de los panelistas para la apariencia de la conserva de caballa en salsa mix

Panelista	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	5	8	7	8	6	7	7	6
2	6	7	6	8	7	7	8	5
3	6	8	7	8	6	6	7	6
4	5	6	7	7	7	5	6	7
5	6	6	7	8	6	6	6	6
6	6	6	6	7	7	7	5	6
7	6	8	6	8	7	6	6	6
8	6	6	7	8	6	7	6	7
9	6	6	8	8	7	6	6	6
10	7	8	9	8	6	6	5	7
11	7	7	8	8	6	5	5	7
12	6	6	8	7	5	6	6	6
13	7	8	7	8	6	6	6	6
14	6	9	8	9	7	7	5	5
15	6	8	9	8	7	7	5	7
Suma	91	107	110	118	96	94	89	93
Promedio	6.07	7.13	7.33	7.87	6.40	6.27	5.93	6.20

Tabla 29

Datos de los panelistas para aceptación general de la conserva de caballa en salsa mix

Panelista	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	5	8	7	8	6	7	6	5
2	5	7	7	8	6	6	7	6
3	5	8	8	8	6	6	6	6
4	5	7	8	8	6	6	6	6
5	5	8	7	8	6	6	5	5
6	6	7	7	8	6	7	5	6
7	6	7	8	8	6	6	5	6
8	6	7	8	8	6	7	6	6
9	5	7	8	8	6	7	6	6
10	6	8	8	8	5	6	6	6
11	6	7	8	7	6	6	5	5
12	6	7	8	8	6	6	6	6
13	6	7	8	8	5	6	6	5
14	6	7	8	8	7	7	6	5
15	6	8	8	8	7	6	6	6
Suma	82.5	109	113.25	120	86.5	92.75	84.75	81.75
Promedio	5.50	7.27	7.55	8.00	5.77	6.18	5.65	5.45

Anexo. Panel fotográfico de la investigación

Figura 29

Preparación de la conserva de caballa



Procedimiento de la elaboración de las salsas:

Recepción de materia prima

Figura 30. Frutos amazónicos: cocona, aguaje y camu camu



Nota. La imagen muestra los insumos principales para la elaboración de las salsas: cocona (izquierda), aguaje (derecha) y camu camu (centro inferior). Elaboración propia.

Limpieza y extracción de pulpas

Figura 31. Lavado del aguaje



Nota. El proceso inicia con el lavado mecánico mediante cepillado para eliminar impurezas de la cáscara.

Figura 32. Acondicionamiento de la cocona



Nota. La cocona es pelada y troceada uniformemente para asegurar una cocción y mezcla homogénea en la salsa. Elaboración propia.

Figura 33. Escaldado del camu camu



Nota. Se añade agua a alta temperatura a los frutos seleccionados para facilitar el desprendimiento de la pulpa y la pigmentación de la cáscara durante el estrujado manual. Elaboración propia.

Figura 34. Ablandamiento térmico del fruto de aguaje



Nota. El aguaje se somete a inmersión en agua tibia para suavizar el exocarpo (escamas), permitiendo así un pelado manual eficiente sin dañar el mesocarpo. Elaboración propia.

Figura 35. Proceso de ablandamiento y extracción manual de camu camu



Nota. La adición de agua caliente es fundamental para el ablandamiento del fruto, permitiendo una extracción más eficiente de la pulpa y las antocianinas presentes en la cáscara. El procedimiento consistió en: (a) inmersión en agua caliente para ablandar la fibra del fruto; (b) presión manual con uso de guantes para separar la semilla de la pulpa; (c) tamizado de la mezcla para obtener un néctar homogéneo y libre de residuos; y (d) obtención de la pulpa concentrada lista para la formulación de la salsa. Elaboración propia.

Figura 36. Extracción de pulpa de aguaje



Nota. El pelado se realiza de forma manual tras el ablandamiento térmico, retirando el exocarpo (escamas) con una presión ligera de los dedos para exponer la pulpa amarilla. Elaboración propia.

Figura 37. Pesos obtenidos de pulpas amazónicas para la formulación



Nota. Los pesos corresponden al producto final tras los procesos de ablandamiento, pelado y extracción: **(a)** pesaje de la pulpa de aguaje obtenida; **(b)** pesaje de la pulpa de la cocona obtenida; y **(c)** pesaje de la pulpa del camu camu obtenida. Elaboración propia

Figura 38. Acondicionamiento primario y corte de la caballa



Nota. Selección y limpieza de ejemplares de caballa para asegurar piezas uniformes antes de la cocción. Elaboración propia.

Figura 39. Preparación de infusión de laurel para precocción



Nota. El uso de laurel actúa como un aromatizante natural que mejora el perfil organoléptico de la conserva. Elaboración propia.

Figura 40. Tratamiento térmico de la caballa en medio líquido



Nota. La precocción se mantiene hasta que el músculo alcanza la firmeza necesaria para el fileteado sin desmoronarse. Elaboración propia.

Figura 41. Filetes de caballa precocidos listos para el envasado



Nota. Resultado final del acondicionamiento del pescado, preparado para ser combinado con las salsas amazónicas de camu camu, aguaje y cocona. Elaboración propia.

Figura 42. Pesaje y estandarización de aditivos para la salsa





Nota. El pesado se realizó utilizando una balanza gramera, siguiendo la formulación preestablecida para el líquido de gobierno. Los insumos pesados incluyeron: (a) pimienta blanca y (b) comino, ambas pesando 1g; (c) azúcar - 10g; (d) sal - 15g; (e) cebolla - 30g; (f) ajo - 5g; (g) ácido cítrico - 2g; (h) goma xantana - 3g; (i) aceite - 30g y (j) fondo de pescado - 120g. Elaboración propia.

Preparación de salsa

Figura 43. Mezcla y homogenización de pulpas de frutos amazónicos para el Tratamiento



1

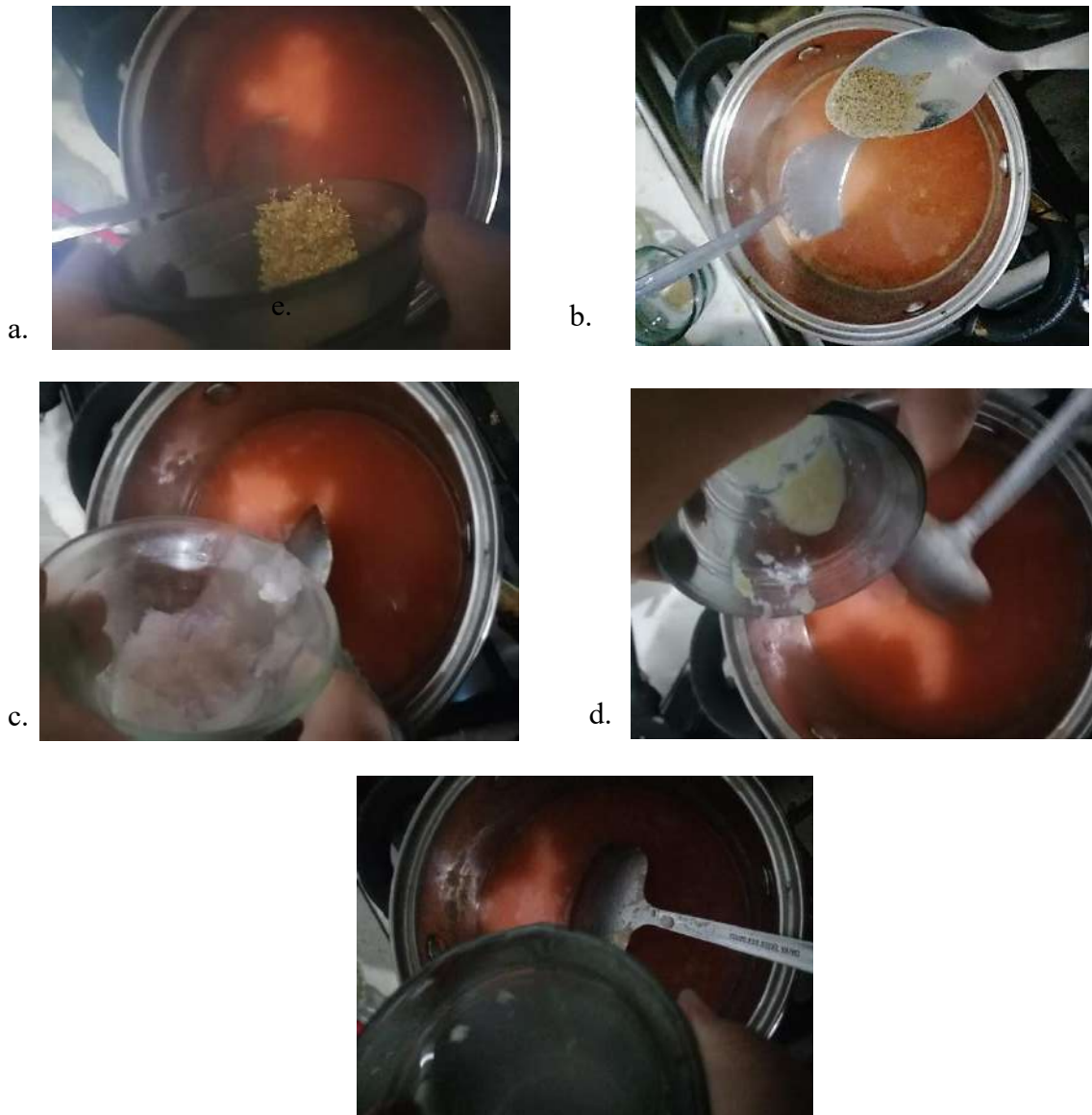
Nota. La imagen ilustra la etapa de integración de las pulpas de camu camu (70%), aguaje (10%) y cocona (20%). En el Tratamiento 1, se busca una homogenización completa, antes de su vertido sobre los filetes de caballa. Elaboración propia.

Figura 44. Tratamiento térmico y homogenización de las pulpas de las frutas



Nota. La homogenización de las pulpas se realizó bajo agitación constante para asegurar la distribución uniforme.

Figura 45. Secuencia de agregación de insumos para la salsa de la conserva



Nota. La agregación de los insumos secos y vegetales se realizó de manera uniforme para los 8 tratamientos en el siguiente orden para optimizar la mezcla: (a) adición de azúcar; (b) incorporación de pimienta blanca y comino; (c) agregación de cebolla; (d) incorporación de ajo; (e) homogenización final con goma xantana y fondo de pescado para obtener la viscosidad requerida; por último se agregó el ácido cítrico para controlar el Ph. Elaboración propia.

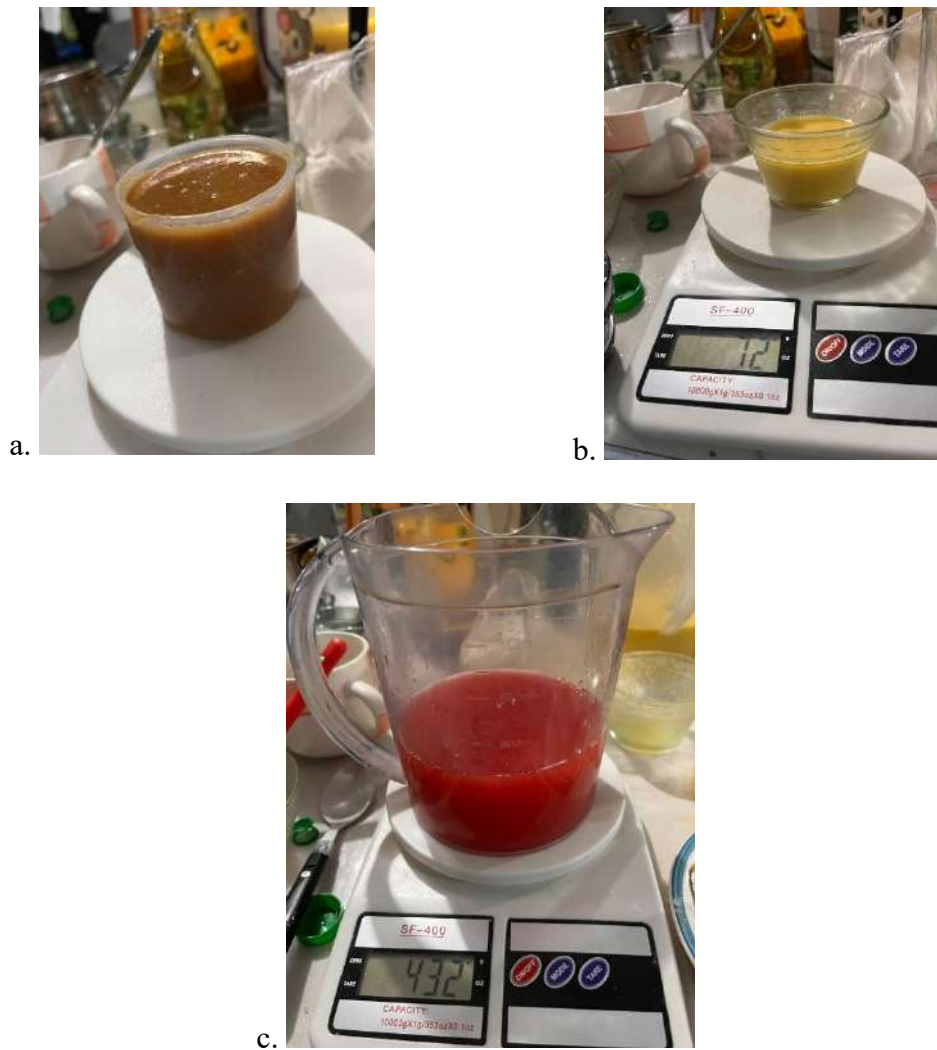
Figura 46. Proceso de envasado y adición de la salsa de frutos amazónicos



Nota. El proceso de envasado se realizó de forma manual siguiendo las siguientes etapas: (a) pesado de los filetes de caballa precocidos para asegurar una masa uniforme de aproximadamente 60% por envase; (b) disposición longitudinal de los filetes dentro del frasco de vidrio previamente esterilizado; y (c) adición del líquido de gobierno caliente 40% dejando un espacio de cabeza mínimo para facilitar la formación de vacío. Elaboración propia.

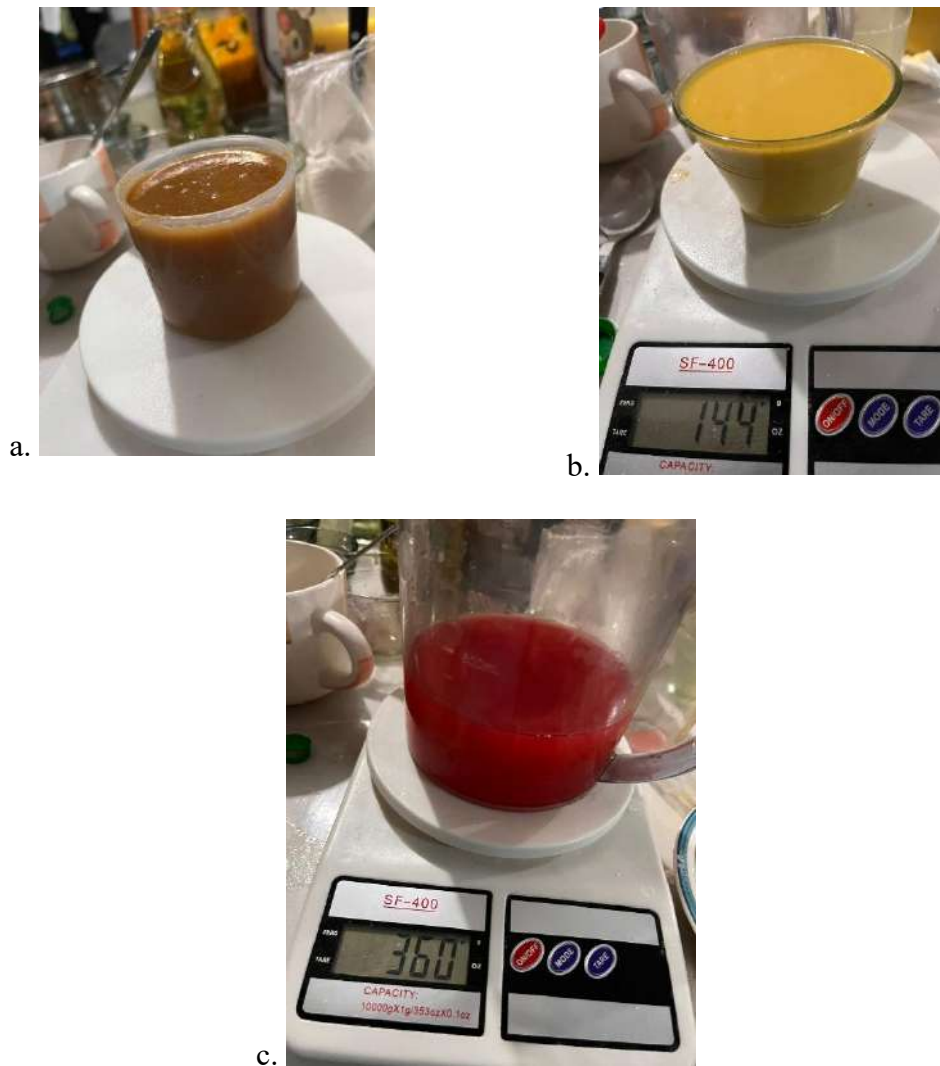
Los mejores tratamientos T2, T3 y el mejor tratamiento T4

Figura 47. Pesaje y dosificación de componentes para el Tratamiento 2



Nota. El pesaje detallado para el Tratamiento 2 consistió en: (a) pulpa de cocona 30%; (b) pulpa de aguaje 10%; y (c) pulpa de camu camu 60%. A esta mezcla se le adicionaron de forma constante las especias (pimienta blanca y comino), sal, azúcar y agentes espesantes previamente pesados. Elaboración propia.

Figura 48. Pesaje y dosificación de componentes para el Tratamiento 3



Nota. El pesaje detallado para el Tratamiento 3 consistió en: (a) pulpa de cocona 30%; (b) pulpa de aguaje 20%; y (c) pulpa de camu camu 50%. A esta mezcla se le adicionaron de forma constante las especias (pimienta blanca y comino), sal, azúcar y agentes espesantes previamente pesados. Elaboración propia.

Figura 50. Pesaje y dosificación de componentes para el Tratamiento 4



Nota. El pesaje detallado para el Tratamiento 4 consistió en: (a) pulpa de cocona 40%; (b) pulpa de aguaje 20%; y (c) pulpa de camu camu 40%. A esta mezcla se le adicionaron de forma constante las especias (pimienta blanca y comino), sal, azúcar y agentes espesantes previamente pesados. Elaboración propia.