



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

Elaboración y aceptabilidad de una salsa picante a base de ajíes nativos del Perú

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias

Autores

Veronica de la Asuncion Rivera Falcon
Henrick Torres Agama

Asesor

Dr. Fredesvindo Fernández Herrera

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):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Rivera Falcon, Veronica de la Asuncion	76694397	17/09/2025
Torres Agama, Henrick	47817596	17/09/2025
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Fernandez Herrera, Fredesvindo	40588728	0000-0003-2973-7973
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CODIGO ORCID
Miranda Cabrera Danton Jorge	07046189	0000-0003-2594-4000
M(o). Caro Degollar Edson Max	45593669	0000-0001-7156-6691
M(o). Bustamante Bustamante Felix	44229029	0000-0001-9061-1718

Henrick Torres Agama 2025-065765 Veronica De La ...

Elaboración y aceptabilidad de una salsa picante a base de ajíes nativos del Perú

Quick Submit

Quick Submit

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental 2025

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3318674737

Fecha de entrega

22 ago 2025, 11:41 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

22 ago 2025, 11:46 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

Henrick_Torres_Agama_y_Veronica_de_la_Asuncion_Rivera_Falcon.pdf

Tamaño del archivo

1.5 MB

83 páginas

17.712 palabras

88.677 caracteres



Página 2 de 09 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid:::1:3310674737


16% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

▸ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

16%  Fuentes de Internet

3%  Publicaciones

10%  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

Dedico esta tesis a mi madre, por ser refugio, fuerza y guía. Gracias por no dejarme caer cuando más lo necesitaba y por enseñarme, con tu ejemplo, los valores que hoy me sostienen. A los amigos y seres queridos que creyeron en mí sin condiciones, gracias por su presencia sincera en este camino.

Verónica Rivera Falcón

Le dedico este trabajo a mi hijo. Este logro es para ti, para que crezcas sabiendo que los sueños sí se cumplen cuando uno cree en sí mismo. A mis padres, por su amor, sus enseñanzas y el esfuerzo que siempre han puesto para brindarme lo mejor.

Y a mis seres queridos, por acompañarme con su cariño, sus palabras de aliento y su confianza en mí.

Henrick Torres Agama

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre, por su amor incondicional, sus palabras de aliento, y por estar a mi lado en cada paso de este proceso. Tu apoyo ha sido esencial para lograr esta meta.

A nuestro asesor de tesis, por su guía constante, por compartir generosamente sus conocimientos, por su paciencia y compromiso a lo largo de este proceso, su apoyo continuo durante la elaboración de nuestra tesis.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por brindarme una formación sólida, por compartir sus conocimientos con vocación y por motivarme a ser una profesional íntegra y comprometida.

Verónica

Agradezco profundamente a mis padres, por su amor incondicional, su esfuerzo incansable y por ser el ejemplo de perseverancia que ha guiado mi camino.

A nuestro asesor de tesis, Ing. Fredesvindo, por su guía constante, paciencia y confianza en nosotros. Su apoyo fue clave para culminar esta etapa.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por su entrega y por formarnos con compromiso y pasión a lo largo de estos cinco años. Sus enseñanzas marcaron nuestra formación profesional.

Henrick

ÍNDICE GENERAL

.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
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	19
2.4 Hipótesis de investigación	20
2.4.1 Hipótesis general	20
2.4.2 Hipótesis específicas	20
2.2 Operacionalización de las variables	21

CAPITULO III. METODOLOGIA	22
3.1 Diseño metodológico	22
3.2 Población y muestra	22
3.2.1 Población	22
3.2.2 Muestra	22
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.3.1 Descripción de los instrumentos	22
3.3.2 Diseño experimental	24
3.3.3 Esquema experimental	25
3.3.4 Obtención de la salsa picante a base de diferentes porcentajes de ajíes nativos ...	26
3.3.5 Método de análisis	28
3.3.5.1 Determinación de la aceptabilidad sensorial	28
3.3.6 Determinación de la vida útil a través del método Weibull	28
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	29
CAPITULO IV. RESULTADOS	30
CAPITULO V. DISCUSIÓN	53
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACION	56
6.1 Conclusiones	56
6.2 Recomendaciones	57
CAPITULO VII. REFERENCIAS	58
ANEXOS	62

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica	8
Tabla 2. Composición nutricional del ají	11
Tabla 3. Composición fenólica de los ajíes	12
Tabla 4. Operacionalización de variables	21
Tabla 5. Formulación y tratamientos experimentales del Diseño	25
Tabla 6. Matriz de los tratamientos	26
Tabla 7. Análisis de tiempo de vida útil para la mejor mezcla salsa picante	29
Tabla 8. Prueba de la normalidad para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	30
Tabla 9. Análisis de varianza para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	31
Tabla 10. Comparación de medias según la Prueba de Tukey para el atributo color de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú	31
Tabla 11. Prueba de la normalidad para el atributo olor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	33
Tabla 12. Análisis de varianza para el atributo olor de la salsa nativa a base de ajíes nativos	34
Tabla 13. Comparación de medias según la Prueba de Tukey para el atributo olor de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú	35
Tabla 14. Prueba de la normalidad para el atributo textura de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	37
Tabla 15. Análisis de varianza para el atributo textura de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	38
Tabla 16. Comparación de medias según la Prueba de Tukey para el atributo textura de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú	38
Tabla 17. Prueba de la normalidad para el atributo sabor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	40
Tabla 18. Análisis de varianza para el atributo sabor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	41
Tabla 19. Comparación de medias según la Prueba de Tukey para el atributo sabor de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú	42

Tabla 20. Prueba de la normalidad para la aceptabilidad de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	44
Tabla 21. Análisis de varianza para la aceptabilidad de la salsa nativa a base de ajíes nativos	45
Tabla 22. Comparación de medias según la Prueba de Tukey para la aceptabilidad de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú	45
Tabla 23. Resultados para el pH de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero en almacenamiento a temperatura ambiente en función del tiempo	48
Tabla 24. Resultados para la acidez (%) de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero en almacenamiento a temperatura ambiente en función del tiempo	49
Tabla 25. Resultados para solidos solubles (°Brix) de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero en almacenamiento a temperatura ambiente en función del tiempo	51

Índice de Figuras

Figura 1. Especies nativas de ají en el Perú. Nota: (a) Ají cerezo, (b) Ají pipí de mono, (c) Ayuyo, (d) Challuaruro, (e) Ají amarillo, (f) Ají mirasol, (g) Ají dulce, (h) Ají panca, (i) Ají malagueta, (j) Rocoto. Fuente: Jäger, et al. (2013).	10
Figura 3. Ají limo. Fuente: Hernández y Radahelly (2023).	15
Figura 4. a) planta del ají limo y b) fruto del ají limo	16
Figura 5. Ají charapita. Fuente: Iglesias (2020).	17
Figura 6. Esquema metodología experimental.	24
Figura 7. Diagrama de flujo para obtener salsa picante a base de ajíes nativos.	27
Figura 8. Gráfica de la normalidad para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	30
Figura 9. Gráfica de contorno para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	32
Figura 10. Gráfica de superficie para el atributo color de la salsa picante	32
Figura 11. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	33
Figura 12. Gráfica de la normalidad para el atributo olor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	34
Figura 13. Gráfica de contorno para el atributo olor de la salsa picante	35
Figura 14. Gráfica de superficie para el atributo olor de la salsa picante	36
Figura 15. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el atributo olor de la salsa picante	36
Figura 16. Gráfica de la normalidad para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	37
Figura 17. Gráfica de contorno para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	39
Figura 18. Gráfica de superficie para el atributo textura de la salsa picante	39
Figura 19. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el atributo textura de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	40
Figura 19. Gráfica de la normalidad para el atributo color de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	41

Figura 20. Gráfica de contorno para el atributo color de la salsa nativa a base de ajíes nativos	42
Figura 21. Gráfica de superficie para el atributo sabor de la salsa picante	43
Figura 22. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el atributo textura de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	43
Figura 23. Gráfica de la normalidad para la aceptabilidad de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos	44
Figura 24. Gráfica de contorno para la aceptabilidad de la salsa picante	46
Figura 26. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para la aceptabilidad de la salsa picante	47
Figura 27. Gráfica para el pH de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo	48
Figura 28. Gráfica para la acidez (%) de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo	50
Figura 29. Gráfica para los sólidos solubles (°Brix) de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo	51
Figura 30. Gráfica de función de riesgo (rechazo) para la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero en condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente	52

RESUMEN

Objetivo: Elaborar una salsa picante a base de ajíes nativos del Perú y determinar sus características sensoriales, fisicoquímicas y tiempo de vida útil. **Metodología:** La investigación se desarrolló en Huacho, en febrero a abril del 2025. Se aplicó el análisis sensorial, con cuatro tratamientos. Se evaluaron: características sensoriales, fisicoquímicas y vida útil a través del método de Weibull. **Resultados:** La salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero y de la formulación 10% charapita + 60% mochoero + 20% arnaucho + 10% limo según la evaluación de sus características sensoriales fueron las que obtuvieron mayor puntuación y aceptabilidad. En lo que respecta con el atributo color de la salsa picante, los resultados muestran 7,33 y 7,11, para el atributo olor presentaron 7,40 y 7,10, en el atributo textura, reportaron 7,70 y 7,40, atributo sabor presentaron valores de 7,80 y 7,60, con una aceptabilidad de 7,60 y 7,40, respectivamente. Con respecto a las características fisicoquímicas de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero, para la característica pH de la salsa, presentaron al inicio 4,03 y a los 56 días un pH de 4,52. En cuanto, a la característica acidez, dicha formulación obtuvo de 1,86% hasta 4,01% a los 56 días y para los sólidos solubles, se registró 12,84°Brix y a los 56 días presentó 4,40°Brix. En cuanto al tiempo de vida útil, la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero obtuvo 58 días de vida útil. **Conclusión:** Se demostró que la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero obtuvo un efecto significativo en los atributos sensoriales, características fisicoquímicas y con 58 días de vida útil.

Palabras clave: acidez, atributos, Brix, vida útil.

ABSTRACT

Objective: To prepare a hot sauce based on native Peruvian chilli peppers and to determine its sensory and physicochemical characteristics and shelf life. *Methodology:* The research was carried out in Huacho, from February to April 2025. Sensory analysis was applied, with four treatments. Sensory, physicochemical and shelf life characteristics were evaluated using the Weibull method. **Results:** The hot sauce based on 20% charapita chilli + 80% mochero chilli and the formulation 10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo, according to the evaluation of their sensory characteristics, were the ones that obtained the highest score and acceptability. Regarding the colour attribute of the hot sauce, the results show 7.33 and 7.11, for the odour attribute they presented 7.40 and 7.10, in the texture attribute, they reported 7.70 and 7.40, the flavour attribute presented values of 7.80 and 7.60, with an acceptability of 7.60 and 7.40, respectively. With regard to the physicochemical characteristics of the hot sauce based on 20% charapita chili + 80% mochero chili, for the pH characteristic of the sauce, they presented a pH of 4.03 at the beginning and a pH of 4.52 after 56 days. As for the acidity characteristic, this formulation obtained from 1.86% to 4.01% after 56 days and for the soluble solids, 12.84°Brix was recorded and after 56 days it presented 4.40°Brix. In terms of shelf life, the hot sauce based on 20% charapita chili + 80% mochero chili obtained 58 days of shelf life. **Conclusion:** It was demonstrated that the hot sauce based on 20% charapita pepper + 80% mochero pepper had a significant effect on the sensory attributes, physicochemical characteristics and with 58 days of shelf life. **Conclusion:** The preparation of taco-type tortillas based on quinoa and kiwicha flour presented significant acceptance for consumption.

Keywords: acidity, attributes, Brix, shelf life.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería alimentaria tiene diversos objetivos, entre ellas la transformación de alimentos en productos alimenticios de alta calidad para el consumidor, la cual usa diferentes materias primas para su procesamiento, aunque en la actualidad, la industria en búsqueda de nuevas tecnologías y desarrollo de productos alimenticios innovadores, ha encontrado que las materias primas presentan características nutricionales, funcionales benéficos para la salud, de esta manera ofrecer al consumidor un producto alimenticio nutritivo y funcional, además de que dicho alimento procesado mantenga sus propiedades fisicoquímicos y sensoriales de las materias primas utilizadas (Oña, 2022).

Asimismo, la industria alimentaria busca repotenciar las materias primas nativas de una región, es decir el desarrollo de un producto alimenticio debe estar elaborado con materias primas naturales y nativas de sus regiones, con ello, no solo la industria se beneficia, también, lo hacen los agricultores de la zona o de dicha región, lo que resulta que las plantas nativas, silvestres, criollas o locales, no se erosionen, sino al contrario se difunda, aumente la zona de siembra y su importancia, teniendo en cuenta, que dichas plantas se han desarrollado a través de miles años y han sobrevivido los diferentes cambios de clima, como también del ataque de las diversas plagas y enfermedades, de la cual han desarrollado metabolitos como mecanismos de defensa siendo estos metabolitos los que le confieren al fruto características como los antioxidantes naturales (Flores, 2019; García, 2006).

Es así, que la propuesta del desarrollo de una salsa picante a base de diferentes ajíes nativos del Perú es una opción viable, ya que de acuerdo con Cortez (2021) el uso de una salsa picante aprovechando como materia prima los ajíes nativos ya que estos presentan alta concentración de compuestos funcionales y antioxidantes, ya que, en la actualidad, las personas están propensas a ciertas enfermedades y al estrés laboral, por lo que buscan alimentos saludables nutritivos y sobre todo de buen sabor, color, apariencia y olor, es así que las salsas picantes elaboradas con ajíes nativos es lo más recomendable para el gusto del consumidor y de restaurantes de comida rápida.

Sin embargo, el problema se debe a que la salsa picante elaborada de ajíes nativos, se desconocen en lo que respecta la aceptabilidad del consumidor (Vílchez, 2020). Por lo que se busca analizar la elaboración y aceptabilidad de una salsa picante a base de ajíes nativos del Perú.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La industria alimentaria en la actualidad busca alimentos de calidad nutricional, funcional y sensorial, existen una gran cantidad de alimentos como las salsas, las cuales son entre las más usadas por los consumidores y restaurantes de comida rápida, ya que, le da un gusto o sabor al alimento o plato principal, sobre todo el más usado por los consumidores son las salsas picantes, ya que le entrega un gusto adicional a cualquier platillo y el nivel de picor y sabor, hace que los consumidores adquieran mayormente (Kim et al., 2020).

Sin embargo, surgen problemas, ya que la industria alimentaria produce salsas que en el mercado peruano están constituido por salsas picantes a base de ajíes convencionales, es decir la materia prima “ají” se obtiene de un cultivo altamente producido en la agricultura peruana y que, debido a ello, los agricultores utilizan altas cantidades de insumos de agroquímicos, como los pesticidas y fertilizantes sintéticos que a la larga provoca un impacto en el humano y en el medio ambiente (Sarmiento et al., 2023).

Asimismo, la falta de desarrollo de alimentos a base de frutas nativas, silvestres, criollas o locales, provoca que ocurra erosión de la gran biodiversidad de la plantas del Perú, por la falta de consumo o por otras causas, a pesar que puede a ver alimentos donde la materia prima sean este tipo de plantas, existe un problema que también surge de ello, la cual es la poca o escasa información de alimentos como las salsas o aderezos que estén constituidos por materia prima a base de especies tradicionales (Terry y Casusol, 2018).

Esto genera que los agricultores dueños de esta gran biodiversidad dejen de usarlas y dicha erosión provoque que en el futuro no contemos con plantas genéticamente adaptables a cualquier cambio climático y que sobre todo son plantas se han desarrollado a través de miles años y han sobrevivido los diferentes cambios de clima, como también del ataque de las diversas plagas y enfermedades, de la cual han desarrollado metabolitos como mecanismos de defensa siendo estos metabolitos los que le confieren al fruto características como los antioxidantes naturales (Flores, 2019; García, 2006).

Es así que la opción es potenciar el uso de especies nativas como materia prima para el desarrollo de salsa, de esta manera contribuir con la biodiversidad de plantas en el Perú.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál será la salsa picante a base de un ají nativo del Perú más aceptable sensorialmente y en función de sus características fisicoquímicas y tiempo de vida útil?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la salsa picante a base de ajíes nativos del Perú más aceptable, según la evaluación de sus características sensoriales?

¿Cuáles son las características fisicoquímicas de la salsa picante a base de ajíes nativos del Perú más aceptable según las características sensoriales?

¿Cuál es la salsa picante a base de ajíes nativos del Perú más aceptable, según la evaluación del tiempo de vida útil?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

Elaborar una salsa picante a base de ajíes nativos del Perú y determinar sus características sensoriales, fisicoquímicas y tiempo de vida útil.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la salsa picante a base de ajíes nativos del Perú más aceptable, según la evaluación de sus características sensoriales.

Evaluar las características fisicoquímicas de la salsa picante a base de ajíes nativos del Perú más aceptable según las características sensoriales.

Determinar la salsa picante a base de ajíes nativos del Perú más aceptable, según la evaluación del tiempo de vida útil.

1.4 Justificación de la Investigación

1.4.1 Justificación teórica

En la actualidad la industria alimentaria busca desarrollar productos alimenticios con el uso de materia primas tradicionales como lo obtenido de plantas nativas, silvestres, locales que existen en gran cantidad en el Perú, los cuales a través de los años han desarrollado compuestos antioxidantes como mecanismos de defensa para sobrevivir en los diversos climas del Perú, y a los cambios en el clima que ha pasado por miles de años, debido a ello estas plantas presentan alta concentración de compuestos antioxidantes naturales los cuales son beneficiosos para la salud.

1.4.2 Justificación práctica

Los consumidores hoy en día buscan alimentos de alta calidad nutricional, funcional para el cuidado de su salud y de esta manera reducir los problemas o infecciones de las diversas enfermedades, además, que el consumidor mayormente usa salsas como adición en los platos, sin embargo, la industria ha producido salsas picantes a base de un solo ají convencional dejando de lado, la gran diversidad de ajíes, siendo este último una gran opción para el desarrollo de nuevas salsas repotenciando los ajíes nativos peruanos.

1.4.3 Justificación social

Las salsas picantes que la mayoría usan están a base de uno o dos ajíes que se manejan convencionalmente, por lo cual se benefician cierto número de agricultores, en cambio con el desarrollo de salsas picantes a base de ajíes peruanos, benefició a los muchos agricultores de la sierra, selva y costa que a través de los años han conservado dicho material genético pero debido a la poca información e información de sus plantas, se han ido erosionando provocando esta pérdida de material genético importante, por ello con esta investigación se busca repotenciar y reusar los ajíes nativos como materia prima en el desarrollo de salsas picantes.

1.5 Delimitación del estudio

1.5.1 Delimitación espacial

Se llevó a cabo en el Laboratorio de Alimentarias de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, siendo así se encuentra delimitado dentro del distrito de Huacho de la Provincia de Huaura en la región Lima.

1.5.2 Delimitación temporal

El estudio se realizó en febrero a abril del 2025.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Sarmiento et al. (2023) en su investigación sobre la aceptabilidad y elaboración de salsas picantes a base del ají nativo topito para la agro industrialización de los productores locales del departamento del Atlántico. Estudio realizado en Colombia. Los resultados, mostraron que la salsa picante de ají nativo topito obtuvo buena puntuación llegando a 4,3 de 5 puntos, en cuanto a color, sabor y textura, obteniendo 65% de la aceptación de los panelistas, además, se encontró que tiene hasta 23 días de tiempo de vida útil, lo que confirma que es una salsa apta para el ser humano ya que en el análisis microbiológico resultó ser un producto fuera de crecimiento microbiano, por lo cual dicha salsa tiene alto potencial para su exportación, lo que permite que los productores de la región mejoren la calidad de vida, debido a su difusión en la producción masiva de este tipo de ají.

Torán et al. (2023) en su investigación sobre la aceptabilidad de salsas picantes a base de materia prima como el ají verde local. Estudio realizado en España. Los resultados, mostraron que la salsa picante de ají verde local obtuvo altas puntuaciones en las características sensoriales, asimismo, presentó 45 compuestos volátiles, el pH después de agregar el ingrediente fue de 3,3, lo que se aseguró la ausencia de crecimiento de bacterias patógenas ya que dicho valor fue menor a 4, cabe indicar que el pH bajo de 4,6 garantiza seguridad alimentaria, y ya no hay necesidad de refrigerar la salsa y el tiempo de vida útil de la salsa fue de 15 días.

Oña (2022) en su investigación sobre la elaboración de salsa picante tipo aderezo con culantro para potenciar el sabor para la aceptabilidad en el mercado nacional. Estudio realizado en Ecuador. Los resultados, mostraron que la salsa tipo aderezo obtuvo altas puntuaciones en las características sensoriales, lo que le da una mayor aceptación en el mercado local y que tiene alto potencial para el mercado internacional en especial el mercado Español, debido a esta calificación de muy bueno, permite que la salsa picante logre su alcance en dicha nación ya que el uso de materia prima nativa y culantro de pozo es un buen potenciador de sabor, mejorando así a la salsa picante de ají.

Kim et al. (2020) en su investigación sobre la aceptabilidad de los consumidores transculturales de productos de salsa fermentada étnica como la salsa picante a base de ají y otros. Estudio realizado en Corea, Emiratos Árabes y USA. Los resultados, mostraron que la salsa picante de ají fue más aceptable en Emiratos Árabes y USA, por el sabor picante y ácido del producto, siendo más elegido por los consumidores norteamericano y coreano la salsa con mayor picor, mientras que los consumidores de Emiratos Árabes seleccionaron salsa menos picante, concluyeron que la salsa picante base de ají local tiene alta aceptación intercultural de los consumidores, por un producto a base de materia primas de las zonas locales.

2.1.2 Antecedentes a nivel Nacional

Anglas (2024) en su investigación sobre la elaboración y aceptabilidad de salsas picante a base de materias de rocoto y calabaza, estudio realizado en Cajamarca. Los resultados, encontraron que la formulación a base de rocoto en diferentes concentraciones, mostro que se obtuvieron pH con valores que va de 4,1 a 4,5, en cuanto al porcentaje de solidos solubles los valores fueron de 6,1 a 8,6 °Brix, acidez de 0,0854 a 0,1565%, mejor sabor y textura, ya obtuvo buena estabilidad, teniendo en cuenta que con la estabilidad de la salsa se debió a la goma xantana la cual aumento la viscosidad de la salsa picante, indicando que la salsa a base de rocoto tiene un alto potencial para su venta en el mercado exterior, además, presenta una estrategia para que los agricultores tengan un mayor ingreso económico para la producción de este tipo de ají.

Custodio y Fabian (2023) en su investigación sobre la elaboración y aceptabilidad de salsas picantes a base de ají limo y pallar, estudio realizado en Nuevo Chimbote. Los resultados, encontraron que la formulación a base de ají limo al 35% de pulpa, obtuvieron color de L*- 32.09 ± 1.73, a*- 54.81 ± 2.67, b*- 72.56 ± 2.79, pH de 4, solidos solubles fue de 13,5°Brix acidez de 0,45%, humedad de 14,23%, además, obtuvo la puntuación más alta en la aceptación general con 8 la cual corresponde a me gusta mucho. La vida útil de la salsa a condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente obtuvo logró alcanzar a 57 días, siendo microbiológicamente estable y apto para su consumo, cabe mencionar, que al pasar el tiempo de almacenamiento el índice de pungencia fue de medio picante a un índice picante moderado.

Cortez (2021) en su investigación sobre la elaboración de salsas picante a base de materias prima de la región como el ají charapita y otros, estudio realizado en Tingo María. Los resultados, encontraron que la formulación a base de ají charapita (7%) de su pulpa, con 55% de pulpa de aguaje, encontraron la mejor aceptación sensorial, obteniendo puntuación de color 6,6, olor de 56 y apariencia general de 5,8 también encontró que la cocción del ají charapita fue de dos minutos, más tiempo llega a variar su color siendo más oscuro y la fibra se llega a alterar, las características fisicoquímicas del ají fue de 85,4% de humedad, 4,46 °Brix en solidos solubles y de acidez fue de 0,21% de ácido cítrico y con pH de 4,78, otros estudios el ají reportó alta concentración de antioxidantes naturales, tales como 51,4mg/100g de carotenoides y 175,5 m EAG/100g de polifenoles.

Peña y Quillas (2021) en su investigación sobre la elaboración y exportación de salsas picante a base de rocoto nativo del Perú para la exportación a España, estudio realizado en Lima. Los resultados, encontraron que la salsa picante de rocoto, indican que los participantes favorecen por un envase de vidrio, precio entre 4 a 6 euros, obteniendo valor de puntuaciones de 4 a 5,5 en las características sensoriales en especial los más altos se obtuvo por el color y sabor, además, de las características fisicoquímicas.

Vilchez (2020) en su investigación sobre la elaboración de salsas picante a base de materias de ají charapita y piña, estudio realizado en Tarma. Los resultados, encontraron que la formulación a base de ají charapita obtuvieron pH de 3,67 se encuentra entre los valores aceptados por la Norma ITINTEC 209.238 la cual tiene rango de 3 a 4,5 para salsas, solidos solubles fue de 17,16°Brix dicho valor se encuentra entre los valores aceptados por dicha Norma, ya que mínimo es de 11%, acidez de 0,053%, humedad de 72,54% ceniza de 0,76% y carbohidratos de 8,09%, mejor sabor con puntuación de 3,68, color con 4,05, olor de 3,58, dulzor de 3,45 y aceptación general de 3,98 con calificación bueno.

Terry y Casusol (2018) en su investigación sobre la elaboración y aceptabilidad de salsas picante a base de ajíes nativo del Perú, estudio realizado en Lima. Los resultados, encontraron que la salsa a base de Cocona 70%, ají amarillo 20% y ají charapita 10%, obtuvieron 5,8°Brix de solidos solubles, humedad de 90,4%, ceniza de 3,3, carbohidratos con 4,3%, pH de 3,35 a 3,98, en cuanto al tiempo de vida útil se encontró que 5 semanas el conteo de mohos y levaduras los valores encontrado fuero altos excediendo el límite permisible de por lo que se concluyó que a 12 días de almacenamiento y sin adición de aditivos fue lo más estable y apto e inocuo para el consumo humano.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades del ají

El ají es una hortaliza altamente consumida en todo el mundo, debido a que el consumidor lo usa como condimento para darle sabor, gustor y picor a sus diversos platos, además, presenta propiedades beneficiosas, funcionales y nutricionales completos en un alimento, como los compuestos antioxidantes, vitamina C, antocianinas, minerales entre otros compuestos bioactivos, sin embargo, debido a su alta producción el agricultor al usar de forma excesiva los insumos químicos agrícolas ha provocado la alteración de la planta y contaminación, es así que el ají nativo o local debido a sus propiedades genéticas a lo largo de los años han producido una mejor genética y los agricultores ya no están realizando aplicaciones excesivas de agroquímicos sino de forma orgánica (Meza, 2020).

2.2.1.1 Origen

El ají pertenece a la familia de las Solanaceae los cuales son originarias de América, donde se han encontrado las especies silvestres y sus especies domesticadas, sin embargo, sigue en discusión de que país de origen del *Capsicum sp.*, ya que son muchos los países donde se han encontrado el centro de domesticación de los diferentes tipos de ají que se consumen en la actualidad (Castillo, 2019).

2.2.1.2 Taxonomía

El ají presenta cinco especies que se han domesticado los cuales se detalla en la siguiente Tabla 1.

Tabla 2

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Spermatophyta
Clase	Dicotiedonea
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Genero	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>annuum, chinense, baccatum, frutescens y pubescens</i>

Fuente: Bosland (1977)

2.2.1.3 Distribución geográfica de las especies nativas de ají

El ají cuenta con diversas especies silvestres, los cuales están distribuidos en toda los Andes sudamericanos hasta el noroeste de Brasil y es continuo pasando por Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, tal como mencionan otros científicos, en estos países es donde se concentran un mayor número de especies silvestres y nativos de ají, cabe resaltar que en Brasil es un de los centros de mayor diversidad de especies nativas, seguido de Perú donde sus regiones cuentan con un gran biodiversidad de especies nativas de ají, siendo la especie *baccatum* la que mayormente se concentran estas especies nativas (Bosland, 1996).

De acuerdo con Bosland (1996) existen acervos genéticos en la diversidad de las especies de las cuales se encuentra otras es decir dentro del género están agrupadas por un complejo y de este complejo se componen en especies las cuales están domesticadas y con sus especies silvestres relacionadas, entre ellas se puede nombrar al grupo *pubescens* consiste en *C. pubescens*, *C. eximium* y *C. cardenasii*, mientras el Complejo *baccatum* está compuesto por *C. baccatum*, *C. praetermissum* y *C. tovarii*. El Complejo *annuum* consiste en *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. chacoense* y *C. galapagoense*.

Asimismo, las especies nativas del capsicum no cuenta con una alta concentración de proteínas y carbohidratos son muy usados en todo el mundo debido a sus características sensoriales, es decir estas especies nativas tienen frutos de diversos colores y formas lo que atrae la admiración del consumidor, se conoce también que los primitivos americanos a través de los relatos de los cronistas, encontraron que las plantas nativas de ají eran muy usadas, no solo para su alimentación, sino para ritos religiosos, debido al uso de sus hojas y también en la medicina e incluso los incas lo usaban como instrumento monetario (García, 2006).

Los recursos fitogenéticos conservan una gran cantidad de especies nativas de ajíes, reportando que los bancos de germoplasma en los países sudamericanos y centro americanos cuentan que conservan aproximadamente 660000 accesiones pero aun no están completamente documentado, además mencionan que son pocos las organizaciones privadas o nacionales las que buscan para que estas accesiones se utilicen como fuentes genética para desarrollar nuevos cultivares e híbridos, por lo que la mejora genética de los ajíes es bajo en comparación con otros cultivos (Gonzales y Pita, 2001).

2.2.1.4 Especies nativas de ají en el Perú

El ají es uno de las hortalizas con mayor diversidad de especies nativas y silvestres en todo el continente Americano, en los centro de conservación como los bancos de germoplasma han mencionado que en el Perú existe alrededor de 350 variedades de ají con diferentes formas, tamaños y colores y con diferentes grados de pungencia lo cual se mide con la escala Scoville, estos diversos ajíes nativos pertenecen a las cinco especies de capsicum, tales como el bacatum chinense, frutencens, anuum y pubencens (Jäger et al., 2013). A continuación se observa algunos de las especies nativas de ají.

Figura 1. Especies nativas de ají en el Perú. Nota: (a) Ají cerezo, (b) Ají pipí de mono, (c) Ayuyo, (d) Challuaruro, (e) Ají amarillo, (f) Ají mirasol, (g) Ají dulce, (h) Ají panca, (i) Ají malagueta, (j) Rocoto. Fuente: Jäger, et al. (2013).



2.2.1.5 Composición química nutricional

El ají tiene un alto contenido nutricional, sobre todo en vitaminas como la A, C B1, B2 y P, siendo la vitamina A con mayor concentración, esto se debe a que los ajíes cuentan con diversos colores, por lo cual es rico en α -caroteno, β -caroteno y la criptoxantina la cual una vez ingerido por el hombre es transformado en el hígado produciendo vitamina A, estudios han encontrado que tan rico en esta vitamina que con 3 a 4 g de ají color rojo es lo que una persona adulta necesita para satisfacer de vitamina A, en lo que respecta a la vitamina C su constitución y concentración mayormente se debe al factor ambiental es decir según el manejo agronómico que se le realice (Nuez, 2003).

Además, contiene carbohidratos, proteínas, aunque estos dos últimos presentan concentraciones más bajas que en otras hortalizas, asimismo, presenta aceites volátiles, lípidos, aminoácidos, minerales y ácidos orgánicos (Nuez, 2003), en donde dicha composición lo podemos observar en la Tabla 2.

Tabla 2

Composición nutricional del ají

NUTRIENTES	g
Energía	116 cal
agua	70%
Proteína	6,3 g
Carbohidratos	8,8 a 12,4 g
Fibra	15 g
Grasa	0,7 a 0,8 g
Calcio	86mg
Hierro	3,6 mg
Carotenoides	6,6mg
Tiamina	0.37 mg
Riboflavina	0.51 mg
Niacina	2,5 mg
Vitamina C	96mg
ANV/cada 100g de materia seca	80,7

Fuente: Nuez (2003).

2.2.1.6 Composición antioxidante del ají

Los ajíes tiene una alta capacidad antioxidante debido al alto contenido de compuestos fenólicos que han desarrollado a través de los años y por su evolución, los cuales se han ido creando y potencializando su contenido antioxidante, para defenderse de las plagas y enfermedades y de los predadores, en sí tiene compuestos fenólicos como los polifenoles, flavonoides y carotenoides dicha composición fue adquirida como mecanismo de defensa de defensa lo que permite inhibir el crecimiento microbiano, siendo un aspecto positivo para alimentos conservados (Domingo y López, 2013).

Asimismo, Pavlovic et al. (2012) identificaron y cuantificaron el contenido de los compuestos fenólicos de los diferentes tipos de ají y dicha composición lo podemos observar en la Tabla 3, con el fin de demostrar la capacidad antioxidante de los ajíes, ya dichos compuestos fenólicos se encargan de neutralizar los radicales libres de oxígeno, reduciendo así las enfermedades cardiovasculares entre otras enfermedades, fortaleciendo el sistema inmune del ser humano.

Tabla 3

Composición fenólica de los ajíes

COMPUESTO FENÓLICO	mg/g
Ácido cafeico	0,064 a 0,545
Ácido cinámico	0,04
Ácido clorogénico	0,799
Ácido ferúlico	0,072
Ácido Protocatecuico	0,343 a 0,519
Ácido rosmarínico	0,060 a 4,019
Ácido sinápico	0,25
Ácido siríngico	0,045
Ácido vainillínico	0,146
Miricetina	3,315
Riboflavina	0.51
Naringenina	0,022 a 0,044
Quercetina	0,041

Fuente: Pavlovic et al. (2012).

2.2.1.7 Beneficios y usos del ají

Los beneficios del ají son distintos, pero los más resaltantes son en la nutrición, medicina, existen evidencias que al comer ají reduce el apetito y por su contenido de capsaicina tiene efecto en el dolor y enfermedades, por lo que se convierte en un alimento con propiedades analgésicas y también, antiinflamatorias, por lo que se usa mucho, las investigaciones han demostrado que el ají reduce el dolor esta causa se debe a que la capsaicina “*reduce la transmisión del impulso nervioso del dolor*”, siendo su uso como analgésico, reduce el dolor de la artritis, reumas y otras enfermedades (Fernandez, 2007).

Asimismo, el beneficio se da por el alto contenido de antioxidantes con las que cuenta, dicha propiedad fenólica le permite reducir o neutralizar los radicales libres de oxígeno, teniendo en cuenta que la mayoría de las personas están bajo un estrés ambiental, tal como e estrés laboral que conduce a síntomas como problemas físicos y psicológicos, debido a la producción alta de radicales de oxígeno, lo que puede provocar enfermedades y hasta enfermedades cancerígenas, es así que los antioxidantes tienen la capacidad de reducir estos radicales (Pavlovic et al., 2012).

Con respecto al uso de los ajíes, es muy diverso, ya que en el Perú las diferentes regiones tienen diferentes platos y de ellas usan como ingrediente un tipo de ají ya se por su color, sabor y forma, también, lo usan como condimentos o como pasta para darle color a los platillos, debido a ello es que la industria del procesamiento de alimentos, lo usan como materia prima para el desarrollo de diferentes productos alimenticios, siendo uno de ellos, la salsa picante, la cual es muy usada debido al sabor, color y textura que entrega a los consumidores (Mendoza, 2022).

En cuanto al consumo en fresco es menor en comparación con otras hortalizas ya que su uso es en pequeñas cantidades, lo que limita el uso de los ajíes, es por ello que la industria lo usa como en conserva siendo los ajies más usados el piquillo, morrón, jalapeño habanero, mirasol, seco molido el jalapeño, morrón, panca, tabasco, pasta el piquillo, tabasco, habanero, marillo, polvo como el páprika, jalapeño, panca, guajillo, chipote, piquillo, morrón y habanero, resina uso con el páprika, en salmuera el jalapeño, rocoto, amarillo, habanero y panca y en salsa, sin embargo, las industrias del procesamiento desarrollan salsas picantes a base de ajíes convencionales tales como el ají jalapeño, piquillo cayena, chipote, tabasco, y en Perú el ají escabeche, panca, charapita y el rocoto, dejando de lado la gran cantidad de especies nativas con diferentes grados de picor y sabores indistintos (Promperú, sf.).

2.2.2 Ají arnaucho

2.2.2.1 Generalidades del ají arnaucho

El ají arnaucho o conocido también como ají Supano (*Capsicum chinense* Jacq) se domestica en una zona pre montana, de clima subtropical con temperatura de alrededor de 23,4°C y 16,5°C, las propiedades del suelo, que requieren es de textura media y de baja fertilidad, los agricultores de la zona los cultivan con asociación de otros cultivos principales, con el ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *Pendulum*), yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y maíz chala (*Zea mays* L.), en donde la siembra comienza desde julio con el almacigo y después de dos meses lo trasplantan en asociación con los cultivos mencionados anteriormente, por el cual su manejo es similar a ellos y su cosecha empieza desde noviembre y sigue por cinco meses hasta mayo llegando a producir entre 0,3 a 2 kg por planta (Ríos, 2017).

2.2.2.2 Características del fruto del ají arnaucho

Asimismo, el ají arnaucho tiene un ciclo fenológico igual a los demás ajíes, en cambio el crecimiento del fruto tiene tres etapas bien marcadas, un crecimiento logarítmico, lineal y senescencia, siendo la primera donde el fruto crece de forma exponencial, donde el color del fruto es morado, muchos de los agricultores le llaman bastante el color de la fruta lo cosecha en esa etapa y lo utilizan para la preparación de los diversos platos de la región en especial para el ceviche y el pato en ají, lo que ha logrado que los demás poblaciones del norte chico o región de Lima lo consuman en ese estado y color, debido a su agradable sabor y aroma en las salsas (Melgarejo et al, 2004).

En la fase lineal el fruto aumenta de tamaño de forma constante tornándose de un color de blanco amarillento a pesar del aumento del tamaño, los consumidores no mucho lo usan para la alimentación, al llegar la senescencia, el fruto presenta un color anaranjado y alcanza su madurez y llega tener un color rojo. Donde este ají reporta que en Barranca inicia con su producción desde 1963 y 1980 comienza a producir en pequeñas parcelas para su exportación (Melgarejo et al, 2004).

Aliaga et al. (2020) menciona que el ají arnaucho, tiene presencia entre altitudes de 48 a 69 msnm, y son los pequeños agricultores los encargados de reproducir este cultivo y conserva dicho material genético in situ, pero puede estar en peligro de erosión por su falta de difusión en la comercialización y sugiere que este cultivo se promueva para conservación y producción nacional e internacional.

2.2.3 Ají limo

2.2.3.1 Generalidades del ají limo

El ají limo (*Capsicum chinense* Jacq) tiene tipo de picor dulce, el fruto mide entre 1 a 12 cm de largo, son de forma esféricas y alargadas, tienen diferentes colores que van desde un rojo intenso, anaranjado, amarillo y marrón cuando llegan a su madurez, provienen de la amazonía del Perú, donde encuentran en los frutos carnosos, de diversos colores, tamaño y forma son pungentes y están dentro de los nativos peruanos como el ají charapita, mochero, arnaucho y el ají panca. El limo se cultiva en todas las regiones del Perú hasta los 1500 msnm, sobre todo en las zonas de clima húmedo y cálido, con temperaturas alrededor de 24 a 18 °C (García, 2011).

2.2.3.2 Usos y demanda del fruto del ají limo

El uso de este ají es muy diverso en los peruanos, ya que tiene buen sabor y picor, por ello es muy usado condimento en varias salsas y encurtidos, usado mayormente en los platillos culinarios del país como el ceviche, sudados, tiraditos, choritos a la chalaca en otros platos (Hernández y Radahelly, 2023).

En cuanto a la demanda, se realizaron un estudio en Lima, y se encontró que la mayoría de los consumidores eligen los ajíes para usar como materia prima en sus diversos platos, siendo estos, el ají amarillo, escabeche, rocoto, panca y el ají limo, siendo esta demanda, la principal fuente de exportación en otros países donde radican peruanos, por lo que en el 2010 se exportó cierta cantidad de ají limo a USA, seguido de México y Brasil, desde aquel año la exportación a continuado y de forma creciente, resultando ser uno de los ajíes más consumidos y difundidos a nivel internacional (Hernández y Radahelly, 2023).

Figura 3. Ají limo. Fuente: Hernández y Radahelly (2023).



2.2.4 Ají mochoero

2.2.4.1 Generalidades del ají mochoero

El ají mochoero es considerado como patrimonio gastronómico de Perú, esto se debe a su picor y sabor agradable, se usa para condimentar diversos platos, siendo la región del norte del Perú específicamente el Valle de Moche de la provincia de Trujillo, es donde se ha domesticado este tipo de ají, por ello es que su uso es importante en los platos como ceviche de pescado entre otros platos, tiene diversas formas alargadas y de color amarillo, con aroma a cítricos al llegar a la madurez, siendo su rasgo importante. En cuanto a su morfometría presenta un promedio de 2,4 g, longitud de 4,272cm (López et al., 2020).

Figura 4. a) planta del ají limo y b) fruto del ají limo



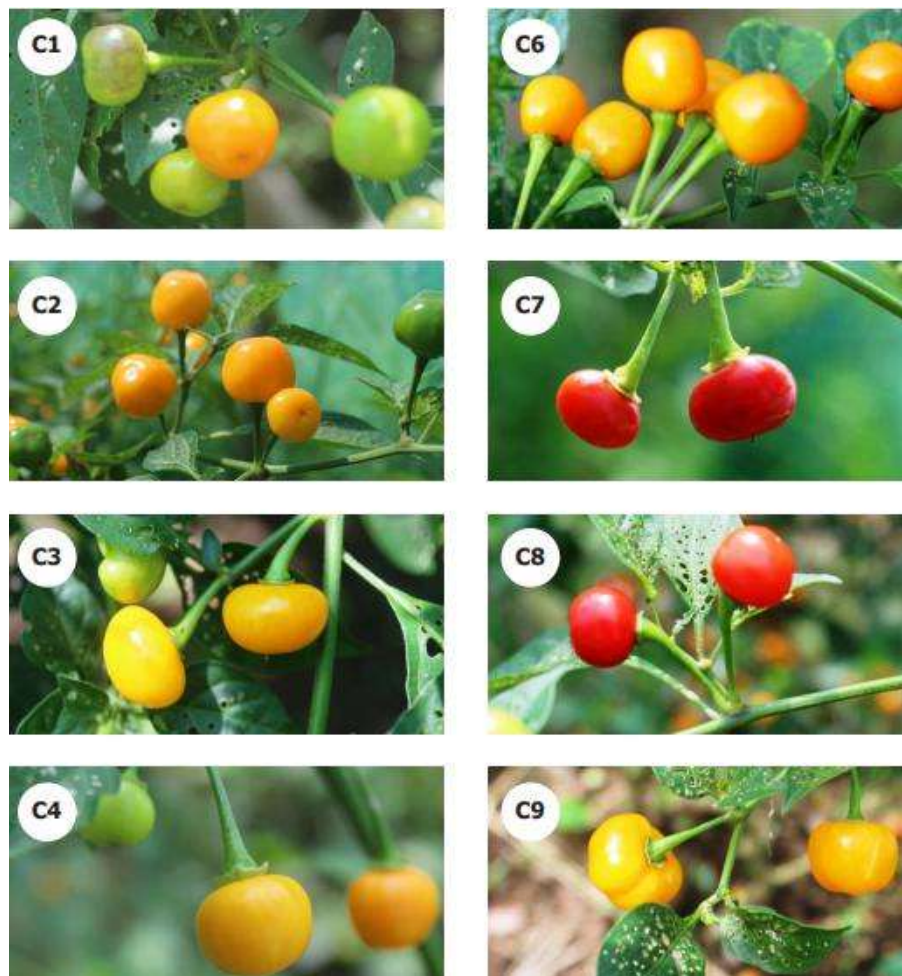
2.2.5 Ají charapita

2.2.5.1 Generalidades del ají charapita

El ají charapita (*Capsicum frutescens*) tiene un fruto de forma cónica y redondeados, el tamaño es variable, pero la superficie del fruto es lisa y suave, el color cuando todavía está inmadura es de color verde y al llegar a la madurez es amarillo o de color rojo existen pues varias tonalidades de color al llegar a la madurez, el centro de origen de este ají es la Amazonía peruana, se usan mucho como condimento, en las platos de la selva peruana, tienen colorantes naturales como es la oleorresina y su uso en la medicina se refiere al combatir la atonía gastrointestinal y las diarreas, pero solo es difundido en la amazonía peruana y es poco conocida en otras regiones del Perú (Iglesias, 2020).

En cuanto a las características químicas de la pulpa amarilla del ají charapita, los estudios han determinado que está contituido por: 6,87 °Brix, 3.7% acidez, y la pulpa roja tiene 7,20°Brix, 16,98% acidez, 5,13 pH.(Córdoba, 2016).

Figura 5. Ají charapita. Fuente: Iglesias (2020).



2.2.6 Salsa picante

Es un producto fluido newtoniano o no newtoniano, está elaborado de ají, con buena textura, sabor y color que eligen los consumidores, estas salsas condimentan a los platillos, para su consistencia se utiliza emulsificantes o también espesantes, como la goma xantana y otros, estas salsas son pastas con pulpa de ají, e ingredientes adicionados para darle la consistencia y sabor, que el contenido de sal no supere el 5%, en el mercado hay diversas salsas picantes (Melgarejo et al, 2004).

Normas técnicas para la elaboración de las salsas picantes, para el consumo humano, como ingredientes para condimentar comidas, se muestra cuatro formas de salsas, la salsa de ajó con pulpa y pepitas trituradas, la salsa de ají con adición de trozos y pepitas de ají, la salsa con pulpa en capas separadas en la salsa, y la salsa con solo pulpa y pepitas trituradas (Vilchez, 2020).

Con respecto a los ingredientes de la salsa picante constituyen con el ingrediente básico como el ají fresco el cual puede estar en polvo, tostado, molido en vinagre o en salmuera, otro ingredientes es el vinagre, sal y agua, así también, se usan los aditivos como reguladores de acidez, antioxidantes, colorantes, los conservantes y espesantes como la goma xantana, y acentuadores del sabor, teniendo en cuenta que al obtener la salsa el proceso de deshidratado llega a afectar los carotenoides del ají debido a la temperatura y también puede alterar su composición química, es así que se usan otros ingredientes para mantener la consistencia y conservación de la salsa (Vilchez, 2020).

2.2.7 Vida útil

La vida útil es un análisis que se realiza en los productos alimenticios, que han sido procesados usando como materia prima algún vegetal y se cuantifica el tiempo del cual un alimento ha sido fabricado hasta el momento que es consumido, sobre todo manteniendo sus propiedades sensoriales, físicas y químicas del alimento para que de esta manera este producto sea apto y estable para el consumo humano garantizando la seguridad alimentaria del mismo, ya que todo producto alimenticio tiene un cierto tiempo en donde comienza a proliferar microorganismos patógenos como el moho y las levaduras y ciertas bacterias los cuales son perjudiciales en el humano, es así que a todo alimento procesado se debe analizar el tiempo de vida útil y existe para ello diferentes métodos (Meléndez et al., 2021).

2.3 Definición de términos básicos

Aceptabilidad

Todo producto alimenticio el cual se ha obtenido a través de un proceso agroindustrial pueda ser aceptado por los consumidores ante ello debe de pasar todo un proceso en el cual cierto consumidor lo rechaza o acepta el producto luego de ello se puede comercializar de forma masiva según el mercado (Hernández y Radahelly, 2023).

Alimento

Es una sustancia que se consume y contiene propiedades nutricionales que intervienen en el desarrollo del humano (Hernández y Radahelly, 2023).

Especie nativa

La especie nativa se refiere a la planta que ha sido domesticada por el hombre a través de los años y que gracias a sus mecanismos han sobrevivido al ambiente cambiante y lo produce el agricultor y poco producida (Hernández y Radahelly, 2023).

Pungencia

Es el grado de picor de ají y tiene la sensación de ardor o picor que produce estos alimentos como el ají (Melgarejo et al, 2004).

Salsa

Es un producto fluido newtoniano o no newtoniano, está elaborado de ají, con buena textura, sabor y color que eligen los consumidores, estas salsas condimentan a los platillos, para su consistencia se utiliza emulsificantes o también espesantes, como la goma xantana y otros, estas salsas son pastas con pulpa de ají, e ingredientes adicionados para darle la consistencia y sabor, que el contenido de sal no supere el 5%, en el mercado hay diversas salsas picantes (Melgarejo et al, 2004).

2.4 Hipótesis de investigación

2.4.1 Hipótesis general

La elaboración de salsa picante a base de ajíes nativos del Perú es aceptable para los consumidores.

2.4.2 Hipótesis específicas

Los ajíes nativos del Perú influyen en las características sensoriales de la salsa picante.

Los ajíes nativos del Perú influyen en las características fisicoquímicas de la salsa picante.

Los ajíes nativos del Perú influyen en el tiempo de vida útil de la salsa picante.

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 picante a base de ajíes nativos	El ají es una hortaliza alta en antioxidantes de	X1: Pulpa	X1: Tratamientos: T1:20% charapita+80% mochero T2: 80% arnaucho+20% limo T3: 10% charapita+40% mochero+50%arnaucho T4: 10% charapita+60% mochero+20%arnaucho+10%limo	
Y: Dependiente Análisis fisicoquímicos y análisis sensorial	Se realizó la evaluación fisicoquímicos y análisis sensorial	Y1: Parámetros de evaluación	Parámetros de evaluación: Evaluación sensorial: Y1: Color Y2: Olor Y3: Sabor Y4: Textura Y5: Aceptabilidad Evaluación física: Y6: Características fisicoquímicos Y7: pH Y8: Sólidos solubles Y9: Acidez titulable Y10: Vida útil	pH g

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1 Diseño metodológico

La presente investigación es aplicada, experimental y por su carácter, es cuantitativa, ya que, las recopilaciones de los datos de laboratorio serán numéricos y su finalidad es aplicada, debido a que a los conocimientos producidos por el estudio realizado.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población estuvo constituida por las salsas de ají charapita, ají mochero, ají arnaucho y ají limo, expendidos del mercado modelo de Huacho.

3.2.2 Muestra

La muestra estuvo constituida por 10 kg de ají charapita, 10 kg de ají mochero, 10 kg de ají arnaucho y 10 kg de ají limo.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Descripción de los instrumentos

Materia prima

- ají charapita
- ají mochero
- ají arnaucho
- ají limo
- Cebolla
- Aceite
- Vinagre
- Sal
- Goma xantana
- Agua

Equipos

- Mesa de acero inoxidable
- Balanza analítica digital gramera (5000g x sensibilidad de 0,1 g)
- Estufa
- Baño María
- Extractor tipo Soxhlet
- Potenciómetro
- Agitador termomagnético
- Cocina a gas semi industrial
- Cronómetro
- Buretas de 25 y 50 ml

Materiales de laboratorio

- Cuchillo de acero
- Tamizador
- Espátula
- Bandeja
- Kittasato de 25ml
- Papel filtro
- Papel toalla
- Termómetro
- Rejilla de metal
- Pinza de metal
- Vasos de precipitación de 50 a 1000ml

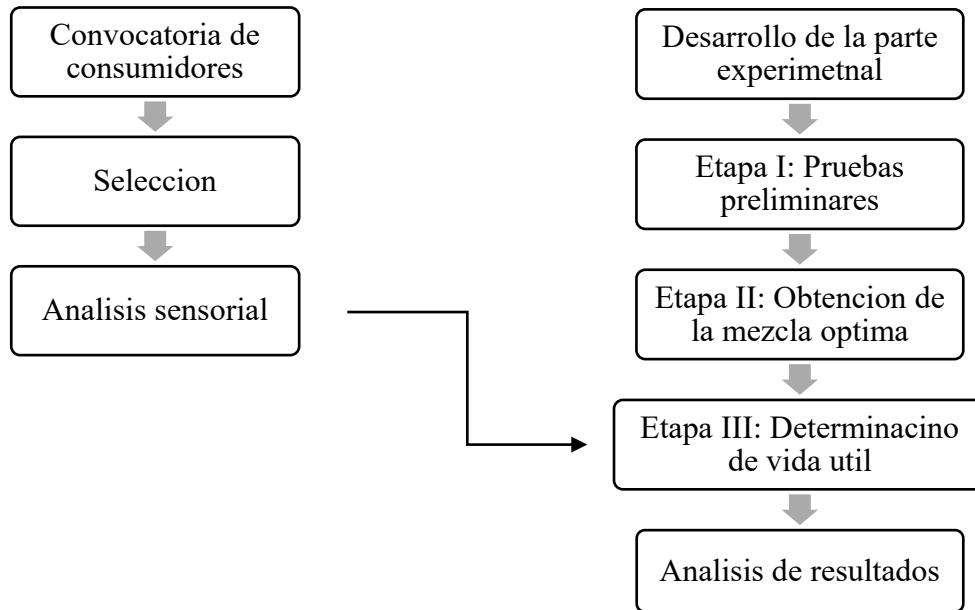
Materiales de estudio

- Laptop
- Cuaderno de apuntes
- Lapicero
- Encuestas
- Bolsas

3.3.2 Diseño experimental

La metodología experimental del estudio se desarrolló en tres etapas, tal como se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Esquema metodología experimental.



A. Etapa I: Pruebas preliminares

Se aplicó pruebas sensoriales a los cuatro tipos de salsa picante.

B. Etapa II: Obtención de la mezcla óptima

En la etapa dos se analizó cual salsa picante es la más óptima de acuerdo a su aceptabilidad sensorial.

C. Etapa III. Determinación de la vida útil

Por último, en la etapa tres se aplicó el método microbiológico para medir el recuento del crecimiento y proliferación de mohos, levaduras y otros microorganismos patógenos que se produzca en la salsa.

3.3.3 Esquema experimental

En la Tabla 5 se visualiza las formulaciones generales que se usaron para la elaboración de las salsas picantes, los cuales corresponden a las salsas de ají nativos del Perú, los cuales constituirán el 80% del producto final y el restante (20%) serán otras materias primas necesarias para conformar la formulación general de la salsa picante luego de ello cada se conformaron en tratamientos (Tabla 6).

Tabla 5

Formulación y tratamientos experimentales del Diseño

Tratamiento	Formulación (%)	Charapita	Mochero	Arnaucho	Limo	Total de pulpa (%)	Cebolla (%)	Aceite (%)	Vinagre (%)	Sal (%)	Goma xantana (%)	Total (%)
1	F1	10	70	0	0	80	7	5	4.5	3	0.5	100
2	F2	0	0	70	10	80			20			100
3	F3	10	40	50	0	80						100
4	F4	10	60	20	10	80						100

Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 6

Matriz de los tratamientos

Tratamiento	Componentes (%)				Aceptabilidad sensorial
	A	B	C	D	
	Charapita	Mochero	Arnaucho	Limo	
1	20	80	0	0	
2	0	0	80	20	
3	10	40	50	0	
4	10	60	20	10	

3.3.4 Obtención de la salsa picante a base de diferentes porcentajes de ajíes nativos

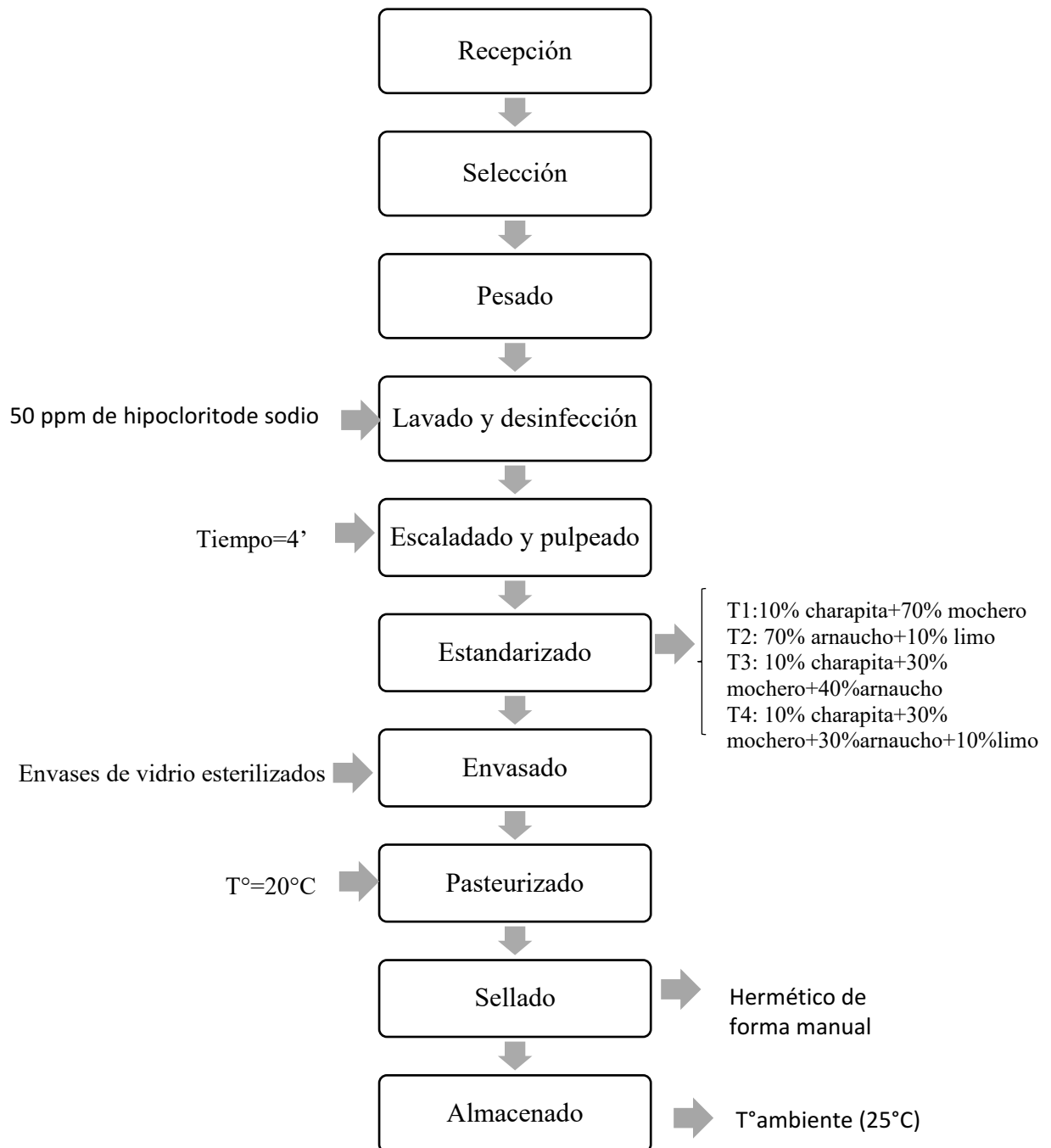
Para la obtención de la salsa de ajíes nativos es descripto a continuación:

- A. Recepción:** ingreso de los frutos de ají de arnaucho, limo, mochero y charapita en estado maduro.
- B. Selección:** Se seleccionó la materia prima sin golpes, deterior físico u otro daño físico en la fruta.
- C. Pesado:** Se pesó de acuerdo a las formulaciones mencionadas en la Tabla 7.
- D. Lavado y Desinfección:** Se lavó y se desinfectó por unos minutos con 50 ppm de hipoclorito de sodio.
- E. Escaldado y pulpeado:** El escaldado se realizó para que el tejido del ají se ablande, se colocaron en recipientes de acero con agua a temperatura de 80°C durante 4 minutos, y cada muestra se pulpeó por separado sin que exista trozos.
- F. Estandarizado:** Se estandarizó a cada muestra de ají, de acuerdo a la Tabla 7 la cual muestra los tratamientos en estudio.
- G. Envasado:** Se vertió la pulpa de cada muestra en recipientes de vidrio con capacidad de 125 ml con tapa de metal y se selló de forma manual.
- H. Pasteurizado:** Se realizó colocando los frascos dentro de un recipiente de agua a 95°C y después del pateurizado se enfrió con agua fría.
- I. Sellado:** Se colocó en bolsas herméticas.

J. Almacenado: Se colocó a temperatura ambiente a 25°C para su análisis correspondiente de vida útil.

En la Figura 7, el diagrama de flujo muestra el procedimiento y los % de los ajíes nativos que se utilizó.

Figura 7. Diagrama de flujo para obtener salsa picante a base de ajíes nativos.



3.3.5 Método de análisis

3.3.5.1 Determinación de la aceptabilidad sensorial

Las muestras de salsas picantes se procedieron para el análisis sensorial para determinar el sabor, color, olor, textura con mayor aceptación. Para ello se usó la escala hedónica de nueve puntos, se proporcionó agua de mesa a los panelistas para tener mejores resultados. Cada panelista evaluó con sus calificaciones según su grado de satisfacción; siendo el puntaje más alto “Me gusta muchísimo” y el menor puntaje “Me disgusta muchísimo”.

Las características sensoriales se procedieron a la prueba de normalidad ($p > 0,05$), al no ser significativo, se llevó a cabo el análisis de varianza del diseño de mezcla simplex con centroide ($p < 0,05$) para obtener el modelo de regresión, al existir significancia en el modelo lineal o cuadrático se modeló usando la ecuación matemática de los componentes y sus interacciones en estudio. Asimismo, se aplicó los gráficos de contorno y de superficie de los componentes y el gráfico de Cox para determinar la mejor mezcla de ajíes nativos.

Asimismo, se analizó el pH mediante el método utilizado por Chávez 2010, se analizaron también los Sólidos solubles de acuerdo a ISO 2173:1978, el ácidos titulables mediante el método (AOAC (2000) 939.05).

3.3.6 Determinación de la vida útil a través del método Weibull

La vida útil se analizó a cada muestra de salsa picante de los ajíes nativos del Perú, para ello se determinó usando La vida útil se determinó a través del método de Weibull, usando los 12 panelistas, los cuales seleccionaron una de dos respuestas (aceptación o rechazo), la cual cada uno tiene un valor, es decir para el rechazo el valor es de 1 y el valor para la aceptación es 0. Asimismo, las salsas picantes almacenadas en dos condiciones, a 15°C de temperatura y en condiciones ambientales, durante dos meses, tal como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7

Análisis de tiempo de vida útil para la mejor mezcla salsa picante

Análisis	T° de almacenamiento	Intervalo de medición (días)	Muestreo (días)
Sensorial	15°	10	0, 10, 20, 30, 40, 50 y
1	25°		60

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos pasaron por procesamiento de datos usando el software SPSS y en cálculo estadístico por el software Microsoft Excel (2019).

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1 Análisis sensorial de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos de Perú

4.1.1 Análisis sensorial para el atributo color de la salsa picante a base de ajíes nativos

En la Tabla 8 y Figura 8, se observa la prueba de normalidad para el atributo color de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos, con valor p de 0,162 ($p > 0,05$), este valor muestra que no existe significancia, indicando que los valores son normales y por el cual se puede realizar el análisis de varianza.

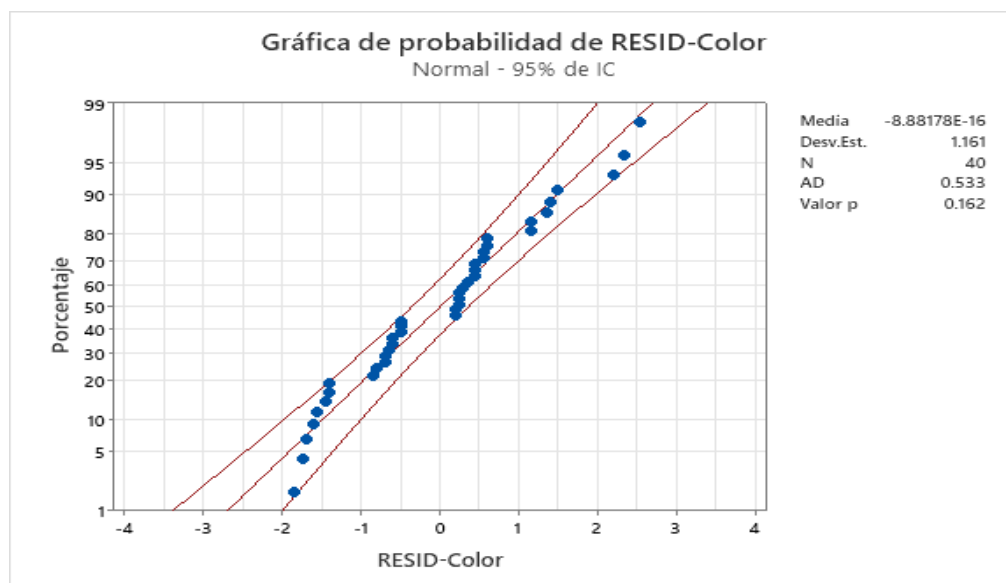
Tabla 8

Prueba de la normalidad para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos

Detalle	Valor
N	40
Desv. Est.	1,161
AD	0,533
Valor p	0,162ns

ns. = no significativo

Figura 8. Gráfica de la normalidad para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



El análisis de varianza para el atributo color de la salsa picante elaborado con diferentes formulaciones de ajíes nativos, muestra que existe diferencias altamente significativo ($p < 0,01$) entre los tratamientos, mientras que para la fuente de panelistas se observa que no existe significancia ($p > 0,05\%$). Asimismo, se observa que el coeficiente de variación fue de 13,56% valor que indica homogeneidad entre datos.

Tabla 9

Análisis de varianza para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos

Fuente de variación	GL	SC	CM	Valor F	Valor p
Panelistas	9	9,12	1,01	1,26	0,3040ns
Tratamientos	3	22,48	7,49	9,29	0,0002**
Error	27	21,78	0,81		
Total	39	53,38			
CV (%) =		13,56			

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

En la Tabla 8 se observa la comparación de medias del análisis sensorial de los panelistas para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos, siendo los tratamientos T1 (20% charapita + 80% mochero) y T4 (10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo) quienes sobresalieron con mayor puntuación en dicho análisis con 7,33 y 7,11 respectivamente, calificado como “me gusta” el color de la salsa picante a base de ajíes nativos.

Tabla 10

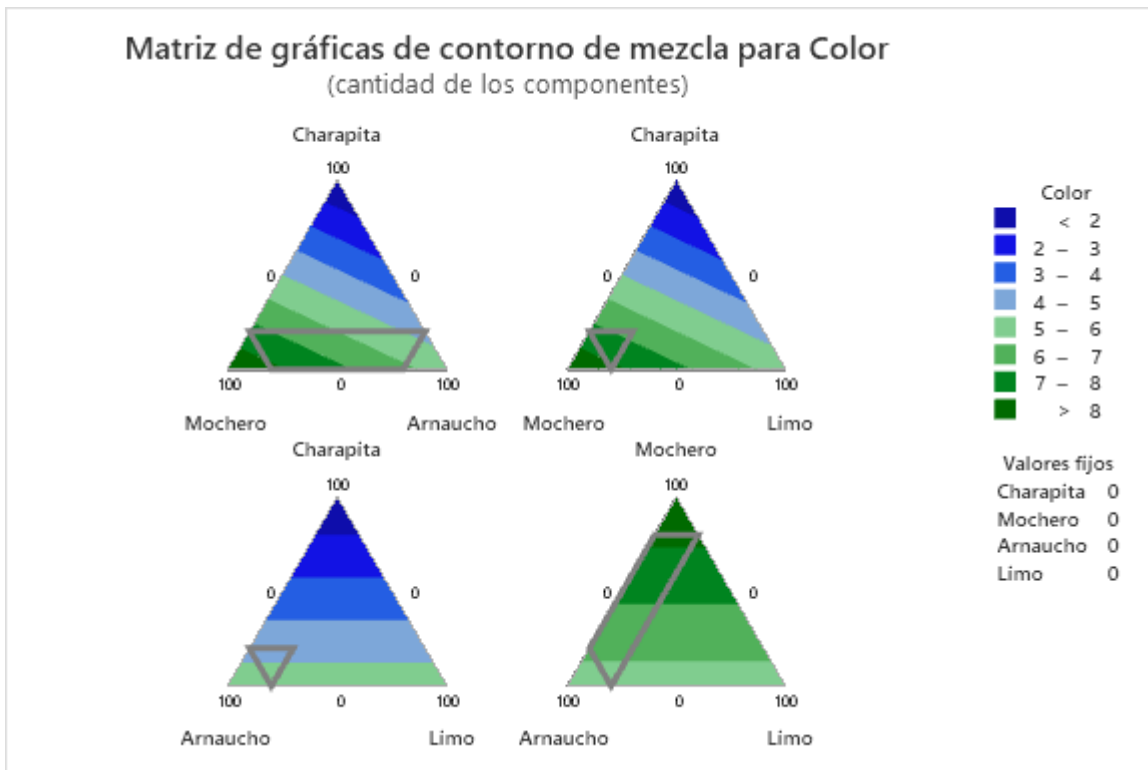
Comparación de medias según la Prueba de Tukey para el atributo color de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú

Tratamiento	Componentes (%)				Color
	A Charapita	B Mochero	C Arnaucho	D Limo	
1	20	80	0	0	7,33 a
4	10	60	20	10	7,11 a
3	10	40	50	0	6,44 b
2	0	0	80	20	5,56 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

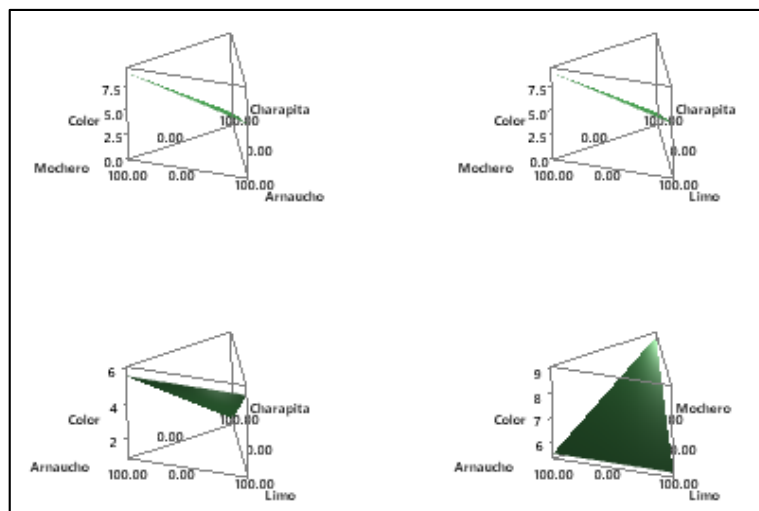
Según la Figura 9, el gráfico de contorno de los cuatro componentes, muestra que el ají mochero presenta el área de color más intenso que los otros ajíes, lo que indica que la formulación con ají mochero y seguido del ají limo contribuye más en el color de la salsa.

Figura 9. Gráfica de contorno para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



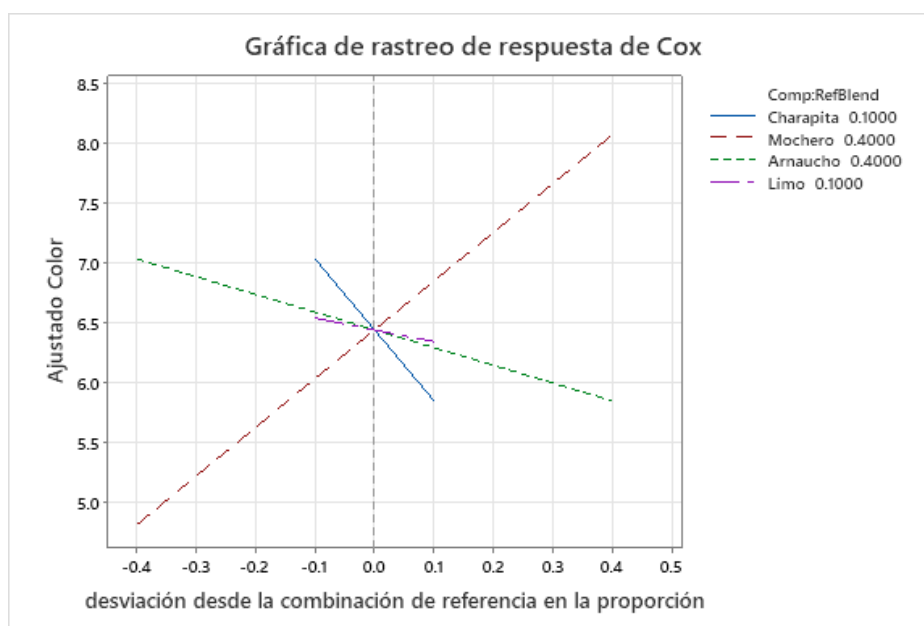
El gráfico de superficie para el atributo color de la salsa, confirma que el ají mochero es mayor en la escala para el color (Figura 10).

Figura 10. Gráfica de superficie para el atributo color de la salsa picante



El gráfico de rastreo de respuesta de Cox para el color de la salsa mostrada en la Figura 11, muestra el comportamiento individual de los componentes (ajíes nativos), donde el que muestra mayor porcentaje tiene ají mochero y ají charapita se incrementa el atributo color de la salsa picante, confirmando su calificación como me gusta.

Figura 11. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



4.1.2 Análisis sensorial para el atributo olor de la salsa picante a base de ajíes nativos

En la Tabla 11 y Figura 12, se observa la prueba de normalidad para el atributo olor de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos, con valor p de 0,956 ($p > 0,05$), este valor muestra que no existe significancia, indicando que los valores son normales y por el cual se puede realizar el análisis de varianza.

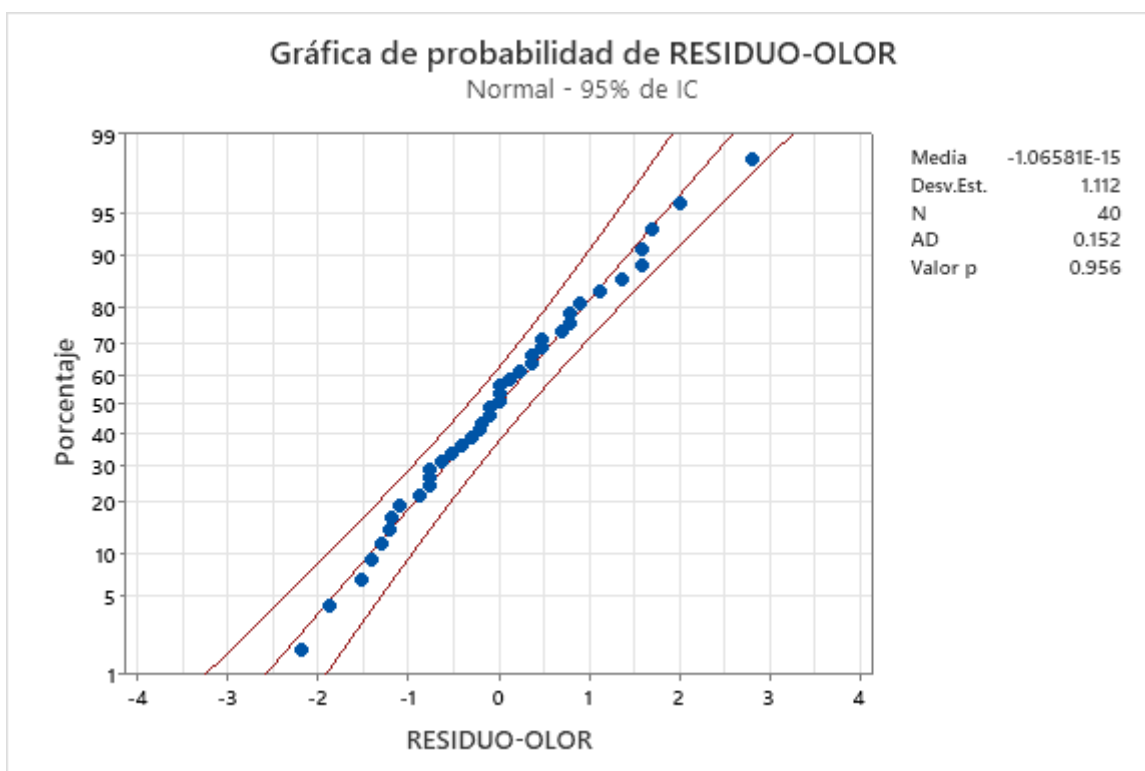
Tabla 11

Prueba de la normalidad para el atributo olor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos

Detalle	Valor
N	40
Desv. Est.	1,161
AD	0,533
Valor p	0,162ns

ns. = no significativo

Figura 12. Gráfica de la normalidad para el atributo olor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



El análisis de varianza para el atributo olor de la salsa picante elaborado con diferentes formulaciones de ajíes nativos (Tabla 12), muestra que existe diferencias altamente significativo ($p < 0,01$) entre los tratamientos, mientras que para la fuente de panelistas no muestra diferencias significativas ($p > 0,05\%$). Asimismo, se observa que el coeficiente de variación fue de 15,97% valor que indica homogeneidad entre datos.

Tabla 12

Análisis de varianza para el atributo olor de la salsa nativa a base de ajíes nativos

Fuente de variación	GL	SC	CM	Valor F	Valor p
Panelistas	9	7,50	0,83	0,77	0,6419ns
Tratamientos	3	25,40	8,47	7,86	0,0006**
Error	27	29,10	1,08		
Total	39	62,00			
CV (%) =		15,97			

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

En la Tabla 13 se observa a los tratamientos T1 (20% charapita + 80% mochero) y T4 (10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo) quienes sobresalieron con mayor puntuación en dicho análisis con 7,40 y 7,10 respectivamente, calificado como “me gusta” el olor de la salsa picante a base de ajíes nativos, cabe mencionar, que el T3 con 6,1 fue similar estadísticamente al T4.

Tabla 13

Comparación de medias según la Prueba de Tukey para el atributo olor de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú

Tratamiento	Componentes (%)				Olor
	A Charapita	B Mochero	C Arnaucho	D Limo	
1	20	80	0	0	7,40 a
4	10	60	20	10	7,10 a b
3	10	40	50	0	6,10 b c
2	0	0	80	20	5,40 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

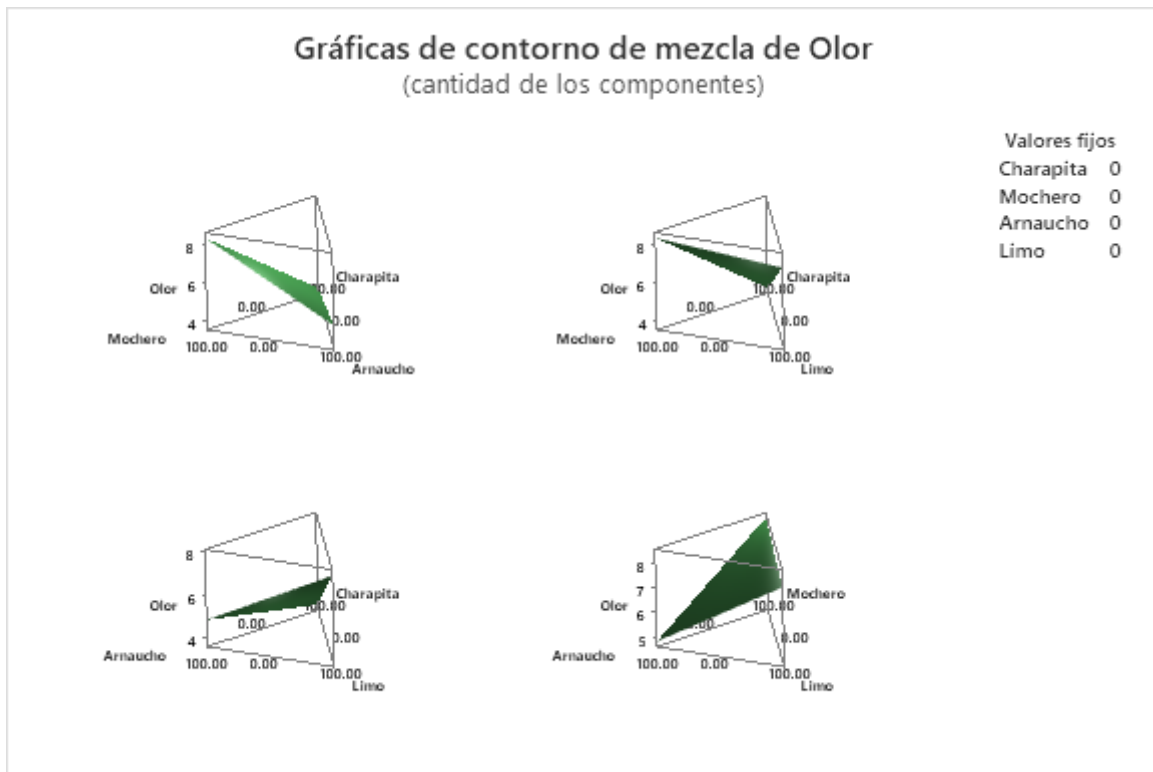
La Figura 13, el gráfico de contorno de los cuatro componentes, muestra que el ají mochero presenta el área de color más intenso que los otros ajíes, lo que indica que la formulación con ají mochero y seguido del ají limo contribuye más en el olor de la salsa picante.

Figura 13. Gráfica de contorno para el atributo olor de la salsa picante



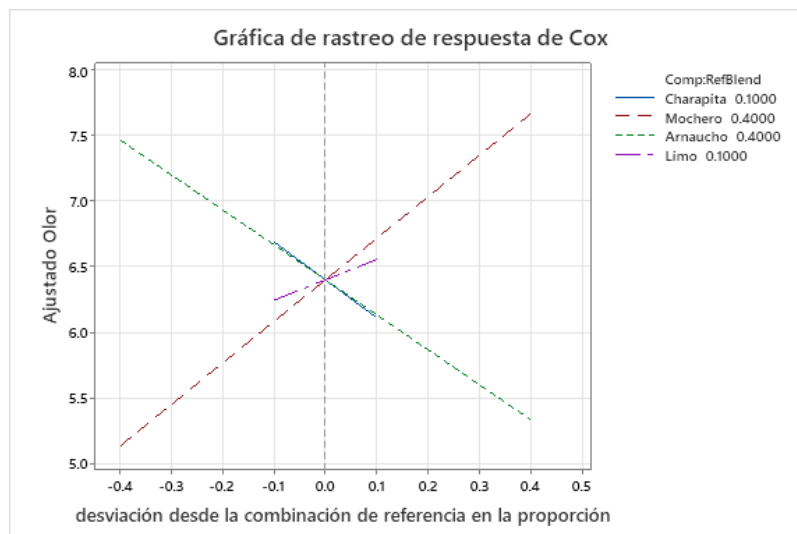
El gráfico de superficie para el atributo color de la salsa (Figura 14), confirma que el ají mochero es mayor en la escala, seguido del limo para el olor de la salsa picante.

Figura 14. Gráfica de superficie para el atributo olor de la salsa picante



El gráfico de rastreo de respuesta de Cox para el olor de la salsa mostrada en la Figura 9, muestra el comportamiento individual de los componentes (ajíes nativos), donde el que muestra mayor porcentaje tiene ají mochero y ají charapita se incrementa el atributo olor de la salsa picante, confirmando su calificación como me gusta.

Figura 15. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el atributo olor de la salsa picante



4.1.3 Análisis sensorial para el atributo textura de la salsa picante a base de ajíes nativos

En la Tabla 14 y Figura 16, se observa la prueba de normalidad para el atributo textura de la salsa picante a base de ajíes nativos, con valor p de 0,0834 ($p > 0,05$), este valor muestra que no existe significancia, indicando que los valores son normales y por el cual se puede realizar el análisis de varianza.

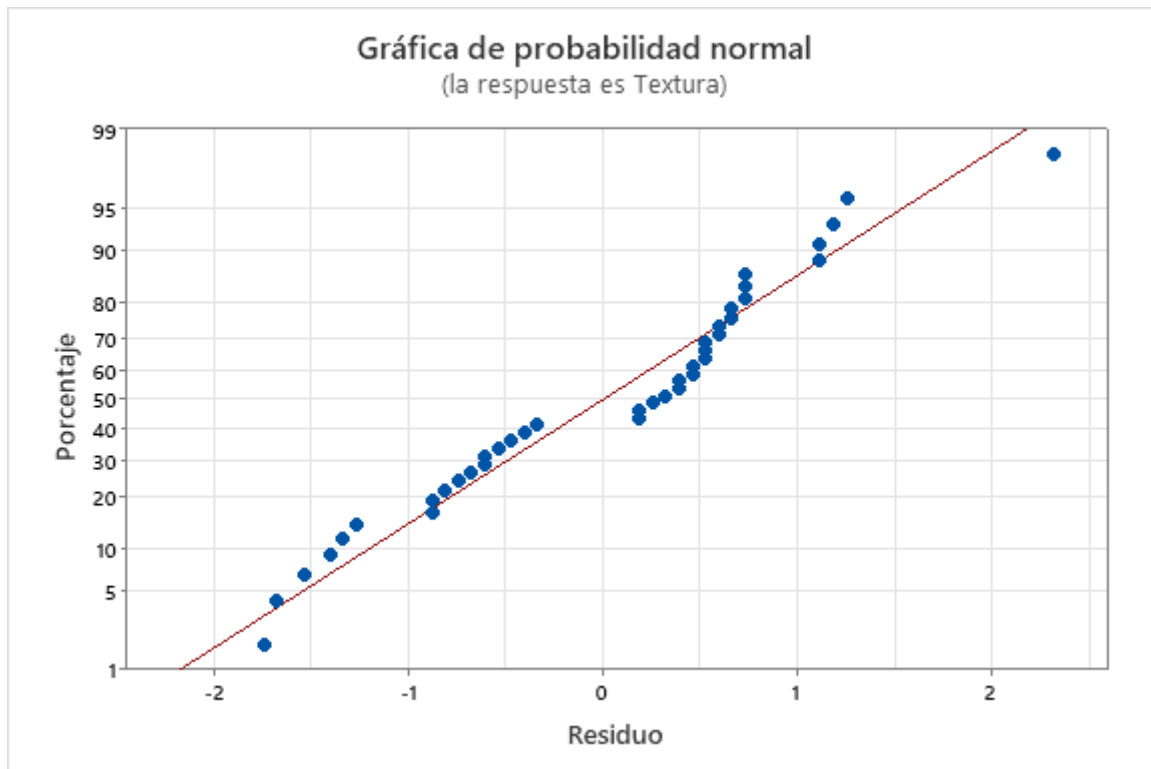
Tabla 14

Prueba de la normalidad para el atributo textura de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos

Detalle	Valor
N	40
Desv. Est.	1,032
AD	0,133
Valor p	0,0834

ns. = no significativo

Figura 16. Gráfica de la normalidad para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



El análisis de varianza para el atributo textura de la salsa picante elaborado con diferentes formulaciones de ajíes nativos (Tabla 15), muestra que existe diferencias altamente significativo ($p < 0,01$) entre los tratamientos, mientras que para la fuente de panelistas se observa que no existe significancia ($p > 0,05\%$). Asimismo, se observa que el coeficiente de variación fue de 13,56% valor que indica homogeneidad entre datos.

Tabla 15

Análisis de varianza para el atributo textura de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos

Fuente de variación	GL	SC	CM	Valor F	Valor p
Panelistas	9	2,40	0,27	0,68	0,7206ns
Tratamientos	3	33,40	11,13	28,36	<0,0001 **
Error	27	10,60	0,39		
Total	39	46,40			
CV (%) =		9,35			

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

En la Tabla 16 se observa la comparación de medias del análisis sensorial de los panelistas para el atributo textura de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos, siendo los tratamientos T1 (20% charapita + 80% mochero) y T4 (10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo) quienes sobresalieron con mayor puntuación en dicho análisis con 7,70 y 7,40 respectivamente, calificado como “me gusta mucho” para el T1 y para el T4 calificado como me gusta la textura de la salsa picante a base de ajíes nativos.

Tabla 16

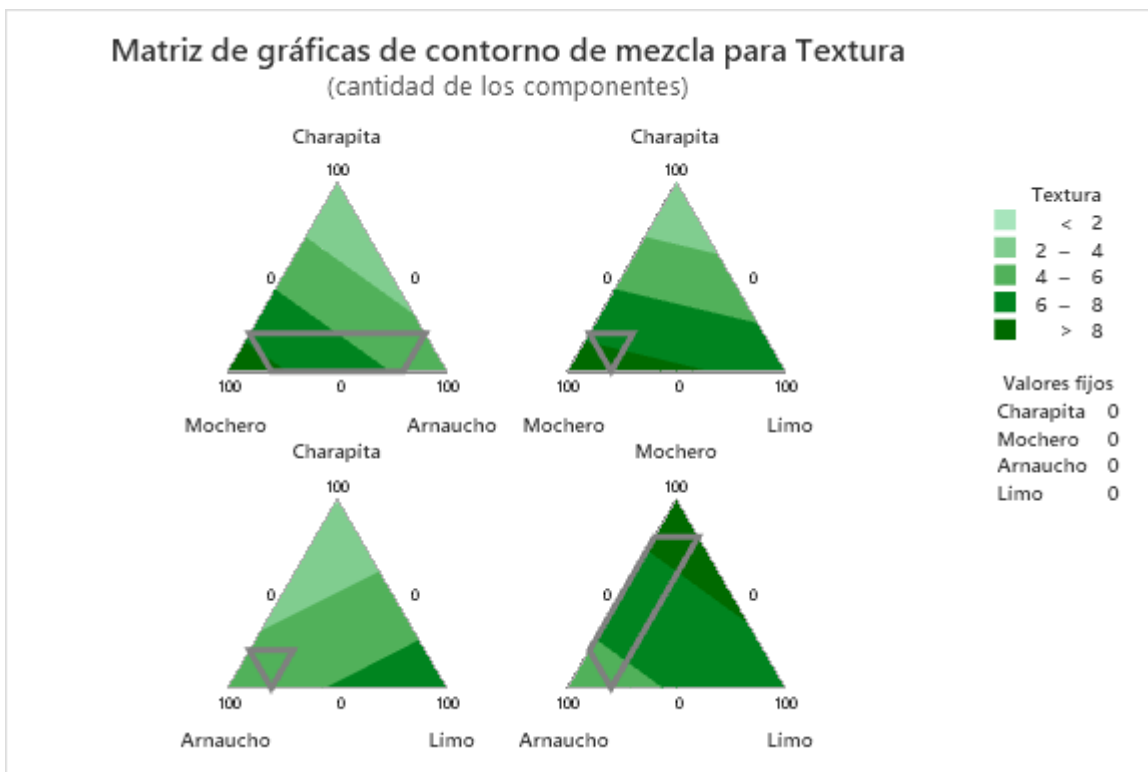
Comparación de medias según la Prueba de Tukey para el atributo textura de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú

Tratamiento	Componentes (%)				Textura
	A Charapita	B Mochero	C Arnaucho	D Limo	
1	20	80	0	0	7,70 a
4	10	60	20	10	7,40 a
3	10	40	50	0	6,30 b
2	0	0	80	20	5,40 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

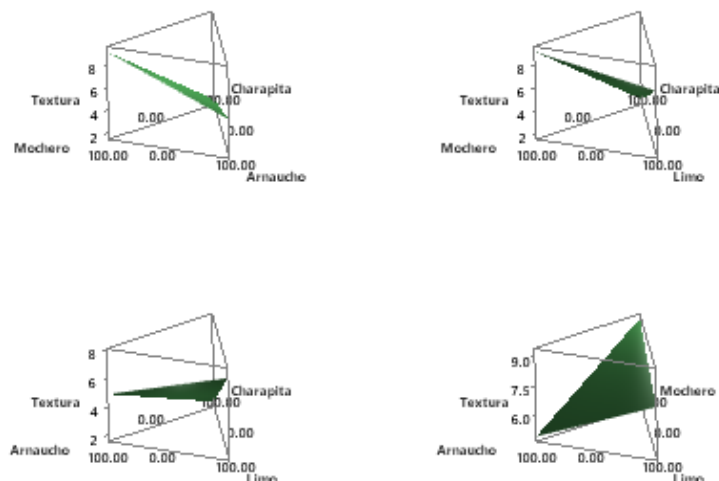
Según la Figura 17, el gráfico de contorno de los cuatro componentes, muestra que el ají mochero presenta el área de color más intenso que los otros ajíes, lo que indica que la formulación con ají mochero contribuye más en la textura de la salsa.

Figura 17. Gráfica de contorno para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



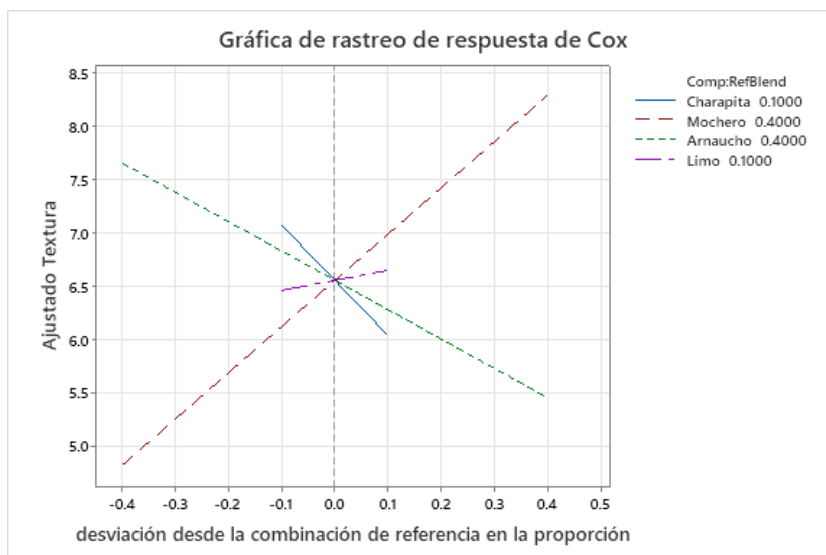
El gráfico de superficie para el atributo textura de la salsa, confirma que el ají mochero es mayor en la escala para la textura de la salsa picante, seguido de ají limo (Figura 18).

Figura 18. Gráfica de superficie para el atributo textura de la salsa picante



El gráfico de rastreo de respuesta de Cox para el color de la salsa mostrada en la Figura 19, muestra el comportamiento individual de los componentes (ajíes nativos), donde el que muestra mayor porcentaje tiene ají mochero y ají limo se incrementa el atributo textura de la salsa picante, confirmando su calificación como me gusta la textura de la salsa picante.

Figura 19. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el atributo textura de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



4.1.4 Análisis sensorial para el atributo sabor de la salsa picante a base de ajíes nativos

En la Tabla 17 y Figura 19, se observa la prueba de normalidad para el atributo sabor de la salsa picante a base de ajíes nativos, con valor p de 0,377 ($p > 0,05$), este valor muestra que no existe significancia, indicando que los valores son normales y por el cual se puede realizar el análisis de varianza.

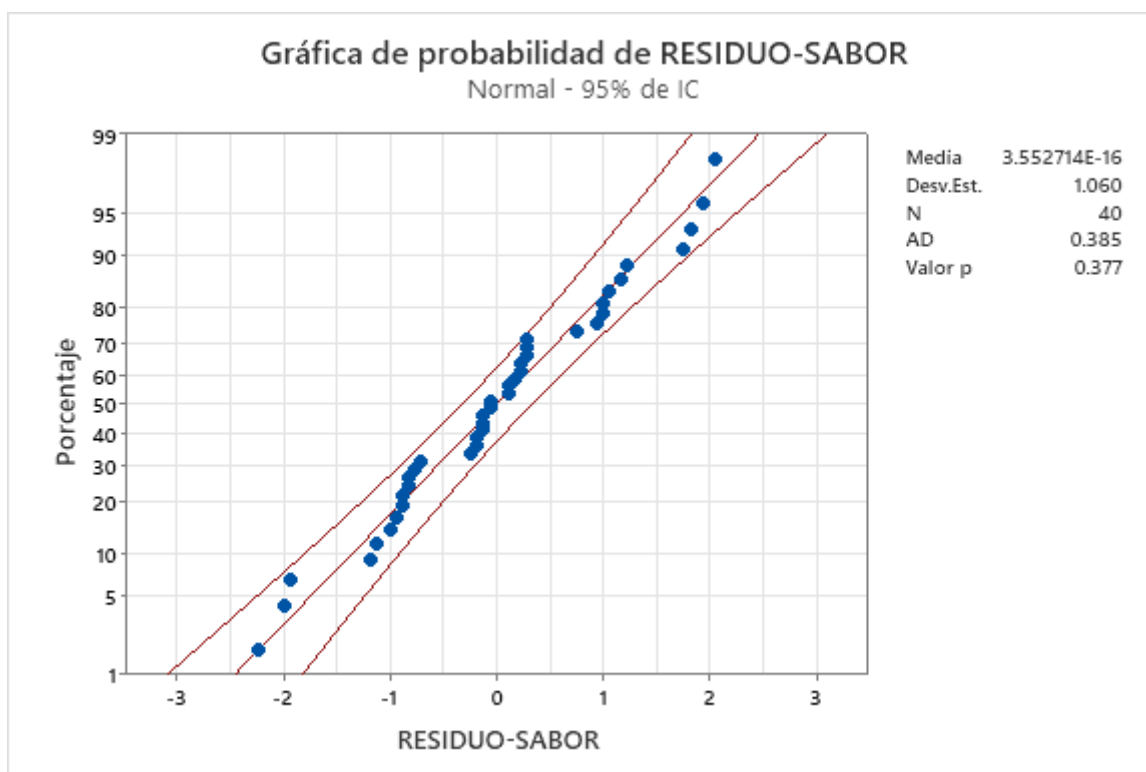
Tabla 17

Prueba de la normalidad para el atributo sabor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos

Detalle	Valor
N	40
Desv. Est.	0,385
AD	0,035
Valor p	0,377

ns. = no significativo

Figura 19. Gráfica de la normalidad para el atributo color de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



El análisis de varianza para el atributo sabor de la salsa picante elaborado con diferentes formulaciones de ajíes nativos (Tabla 18), muestra que existe diferencias altamente significativo ($p < 0,01$) entre los tratamientos, mientras que para la fuente de panelistas se observa que no existe significancia ($p > 0,05\%$). Asimismo, se observa que el coeficiente de variación fue de 11,89% valor que indica homogeneidad entre datos.

Tabla 18

Análisis de varianza para el atributo sabor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos

Fuente de variación	GL	SC	CM	Valor F	Valor p
Panelistas	9	4,73	0,53	0,76	0,6503ns
Tratamientos	3	21,68	7,23	10,50	<0,0001 **
Error	27	18,58	0,69		
Total	39	44,98			
CV (%) =		11,89			

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

En la Tabla 19 se observa la comparación de medias del análisis sensorial de los panelistas para el atributo sabor de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos, siendo los tratamientos T1 (20% charapita + 80% mochero) y T4 (10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo) quienes sobresalieron con mayor puntuación en dicho análisis con 7,80 y 7,60 respectivamente, calificado como “me gusta mucho” la salsa picante a base de estas formulaciones de ajíes picantes.

Tabla 19

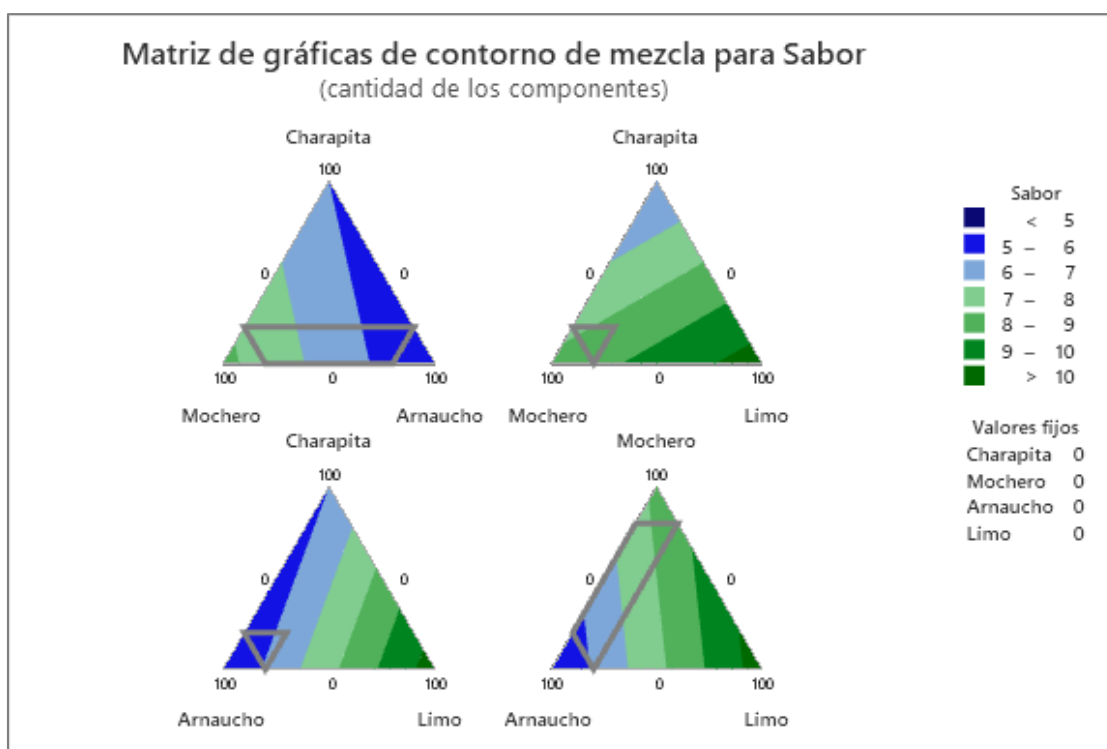
Comparación de medias según la Prueba de Tukey para el atributo sabor de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú

Tratamiento	Componentes (%)				Sabor
	A Charapita	B Mochero	C Arnaucho	D Limo	
1	20	80	0	0	7,80 a
4	10	60	20	10	7,60 a
3	10	40	50	0	6,14 b
2	0	0	80	20	6,10 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

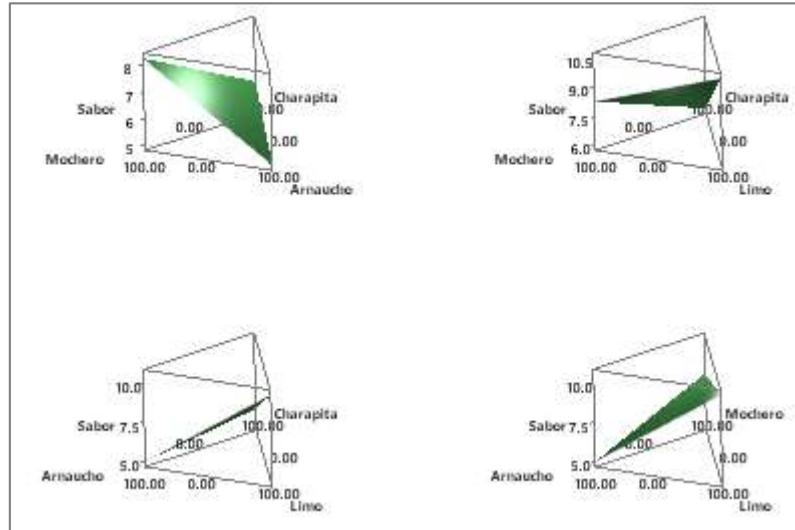
La Figura 20, el gráfico de contorno de los cuatro componentes, muestra que el ají mochero presenta el área de color más intenso que los otros ajíes, lo que indica que la formulación con ají mochero contribuye más en el sabor de la salsa picante, seguido del ají limo.

Figura 20. Gráfica de contorno para el atributo color de la salsa nativa a base de ajíes nativos



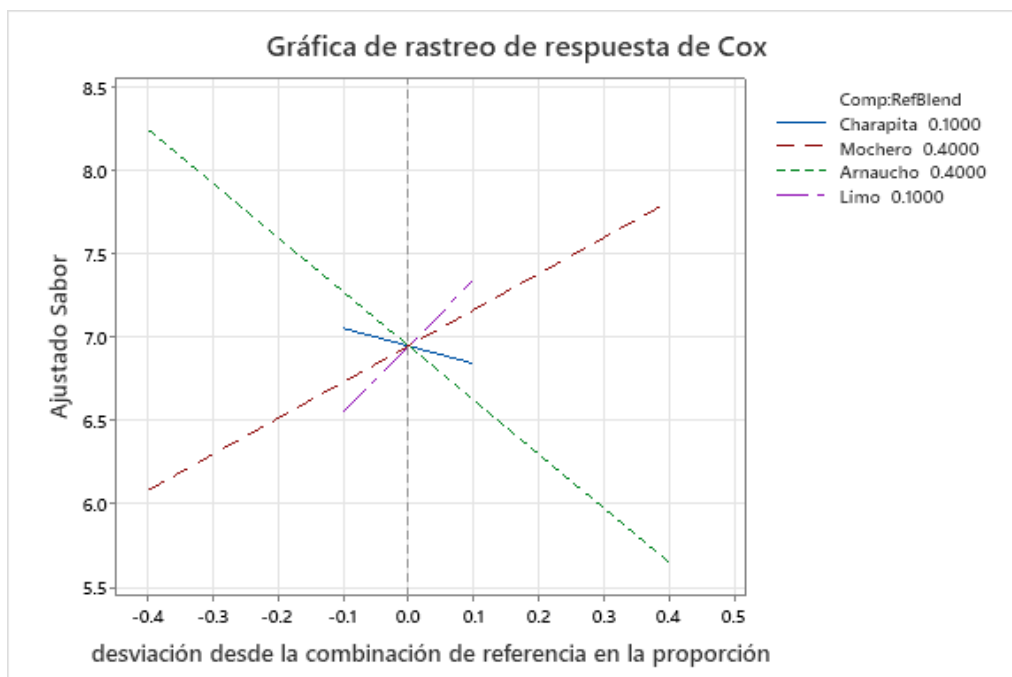
El gráfico de superficie para el atributo sabor de la salsa, confirma que el ají mochero es mayor en la escala para la textura de la salsa picante, seguido de ají limo (Figura 21).

Figura 21. Gráfica de superficie para el atributo sabor de la salsa picante



El gráfico de rastreo de respuesta de Cox para el color de la salsa mostrada en la Figura 22, muestra el comportamiento individual de los componentes (ajíes nativos), donde el que muestra mayor porcentaje tiene ají mochero y ají limo se incrementa el atributo textura de la salsa picante, confirmando su calificación como me gusta el sabor de la salsa picante.

Figura 22. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para el atributo textura de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



4.1.5 Análisis sensorial para la aceptabilidad de la salsa picante a base de ajíes nativos

En la Tabla 20 y Figura 23, se observa la prueba de normalidad para la aceptabilidad de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos, con valor p de 0,377($p>0,05$), este valor muestra que no existe significancia, indicando que los valores son normales y por el cual se puede realizar el análisis de varianza.

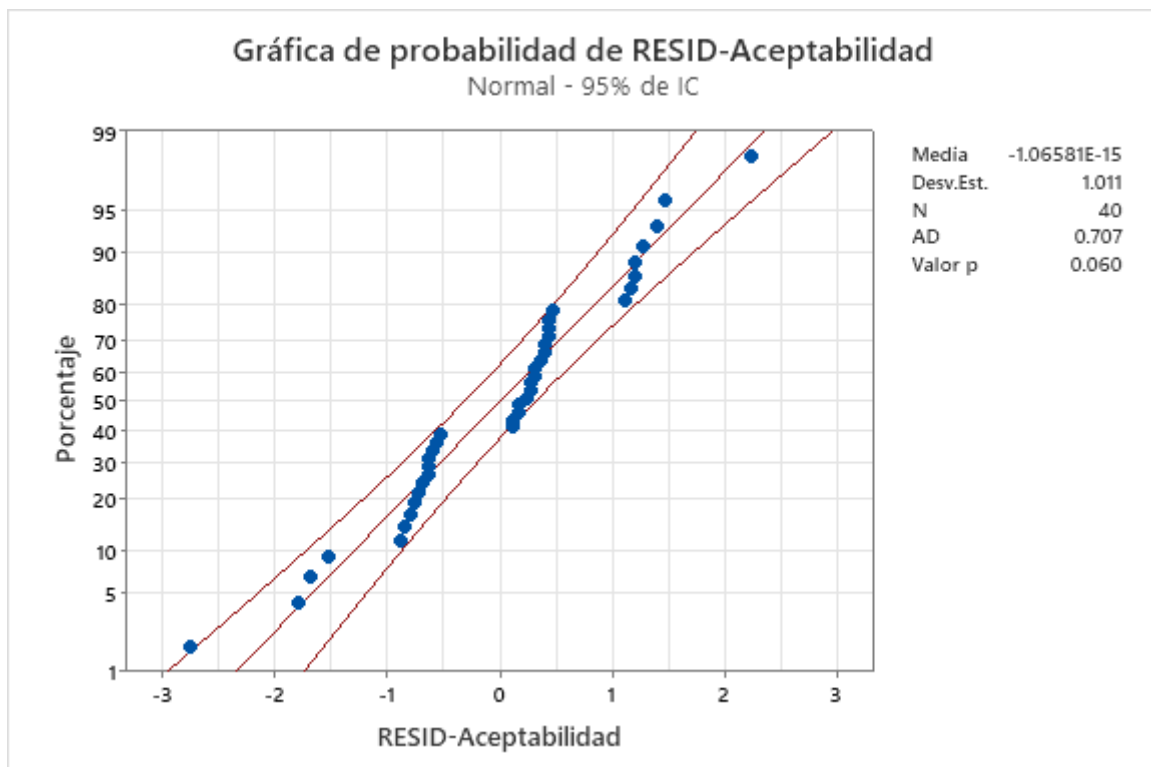
Tabla 20

Prueba de la normalidad para la aceptabilidad de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos

Detalle	Valor
N	40
Desv. Est.	1,011
AD	0,707
Valor p	0,060 ns

ns. = no significativo

Figura 23. Gráfica de la normalidad para la aceptabilidad de la salsa nativa a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos



El análisis de varianza la aceptabilidad de la salsa picante elaborado con diferentes formulaciones de ajíes nativos (Tabla 21), muestra que existe diferencias altamente significativo ($p < 0,01$) entre los tratamientos, mientras que para la fuente de panelistas no muestra diferencias significativas ($p > 0,05\%$). Asimismo, se observa que el coeficiente de variación fue de 11,65% valor que indica homogeneidad entre datos.

Tabla 21

Análisis de varianza para la aceptabilidad de la salsa nativa a base de ajíes nativos

Fuente de variación	GL	SC	CM	Valor F	Valor p
Panelistas	9	3,03	0,34	2,99	0,8387ns
Tratamientos	3	19,68	6,56	10,37	<0,0001 **
Error	27	17,08	0,63		
Total	39	39,78			
CV (%) =		11,65			

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

En la Tabla 22 se observa a los tratamientos T1 (20% charapita + 80% mochero) y T4 (10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo) quienes sobresalieron con mayor puntuación en dicho análisis con 7,60 y 7,40 respectivamente, calificado como “me gusta mucho” para el T1, mientras que para el T4 calificado como “me gusta” la salsa picante con estas formulaciones de ajíes nativos.

Tabla 22

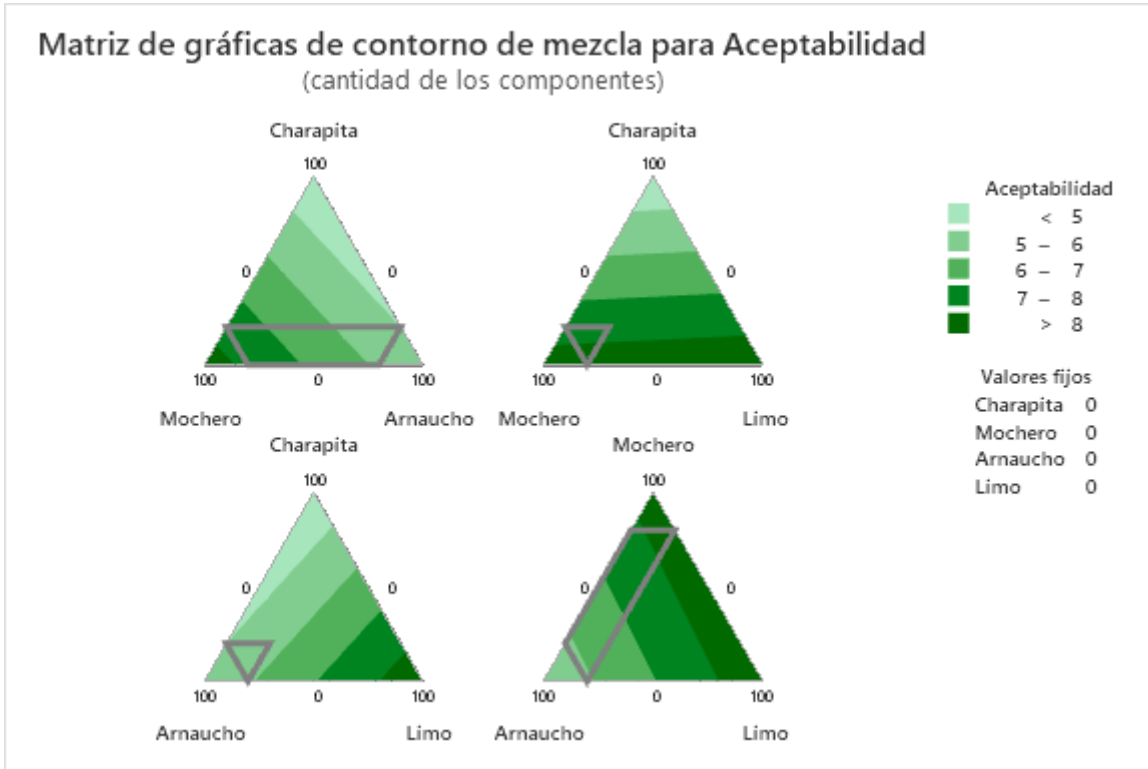
Comparación de medias según la Prueba de Tukey para la aceptabilidad de la salsa picantes a base de ajíes nativos del Perú

Tratamiento	Componentes (%)				Aceptabilidad
	A Charapita	B Mochero	C Arnaucho	D Limo	
1	20	80	0	0	7,60 a
4	10	60	20	10	7,40 a
3	10	40	50	0	6,40 b
2	0	0	80	20	5,90 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

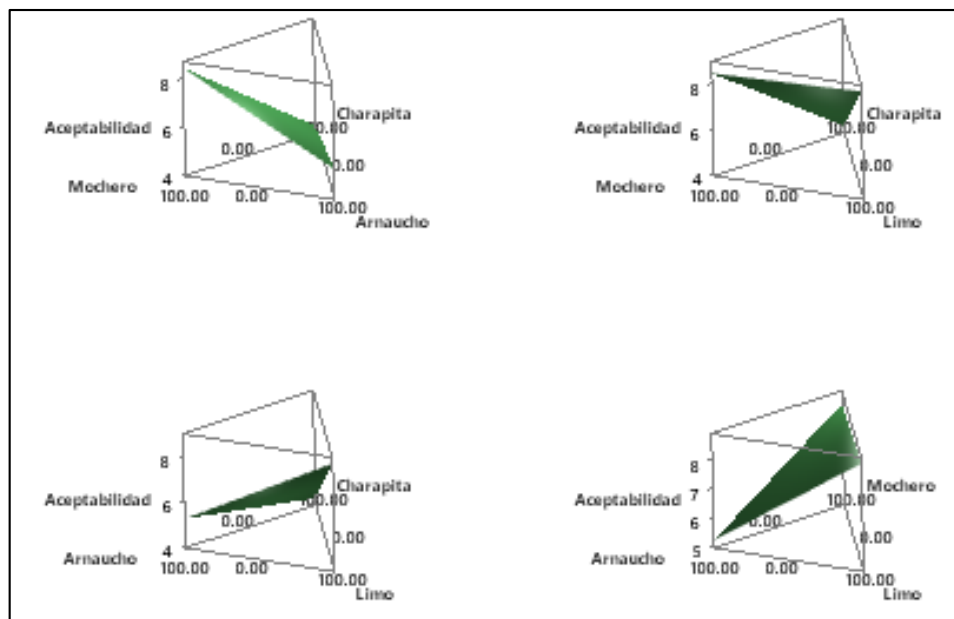
La Figura 24, el gráfico de contorno de los cuatro componentes, muestra que el ají mochero presenta el área de color más intenso que los otros ajíes, lo que indica que la formulación con ají mochero y seguido del ají limo contribuye más en el sabor de la salsa picante.

Figura 24. Gráfica de contorno para la aceptabilidad de la salsa picante



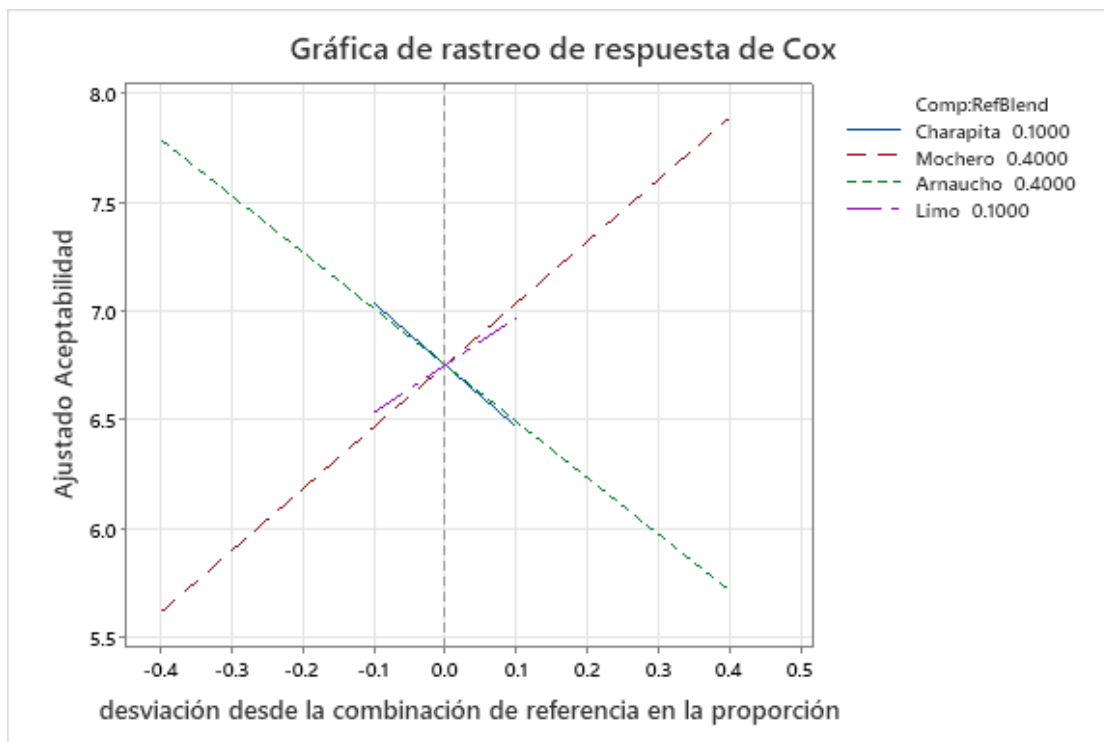
El gráfico de superficie para la aceptabilidad de la salsa (Figura 25), confirma que el ají mochero es mayor en la escala, seguido del limo para el sabor de la salsa picante.

Figura 25. Gráfica de superficie para la aceptabilidad de la salsa picante



El gráfico de rastreo de respuesta de Cox en la aceptabilidad de la salsa picante mostrada en la Figura 26, muestra el comportamiento individual de los componentes (ajíes nativos), donde el que muestra mayor porcentaje tiene ají mochero y ají limo se incrementa la aceptabilidad de la salsa picante, confirmando su calificación como me gusta.

Figura 26. Gráfica de rastreo de respuesta de Cox para la aceptabilidad de la salsa picante



4.2 Análisis de las características fisicoquímicas en función al tiempo de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos de Perú

4.2.1 Análisis del pH en función al tiempo de la mejor mezcla de la salsa picante

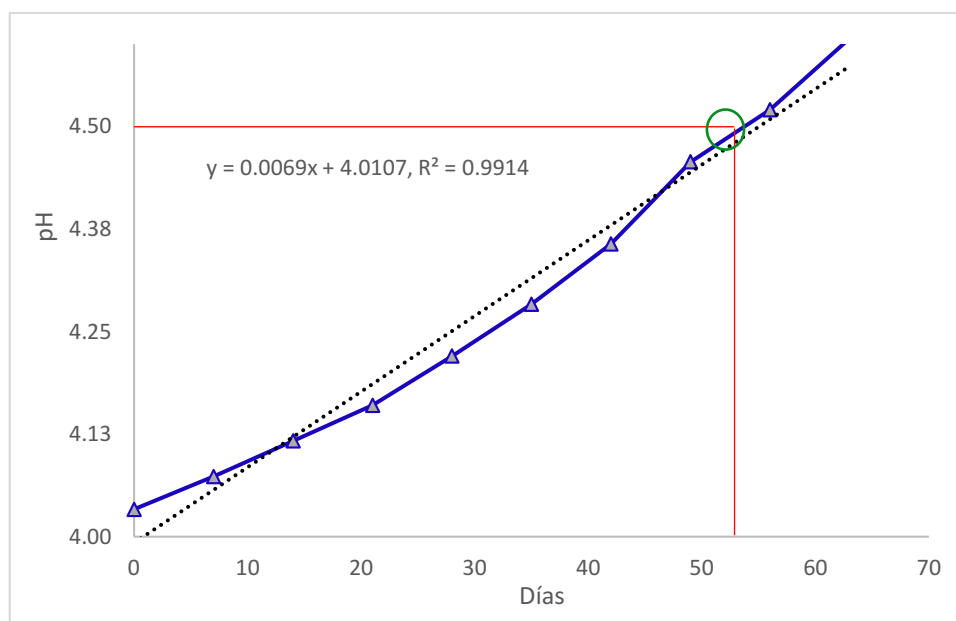
La formulación que obtuvo mayor puntuación sensorial, fue la salsa picante a base de la formulación de 20% de ají charapita + 80% ají mochero (Tabla 23 y Figura 27). Al proceder con la evaluación de pH de la salsa picante almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo, se encontró que a medida que pasa el tiempo el pH se va incrementándose, siendo más destacado a partir de los 28 y 35 días donde se observa que el pH aumenta con el tiempo llegando de 4,03 de pH al inicio hasta 4,61 de pH, sin embargo, a los 56 días, se observa que el pH de la formulación de la salsa picante llega 4,52 de pH a los 56 días, donde supera el valor permitido para las salsas (pH de 4,5) de consumo humano. Por tanto, se encontró que la salsa picante obtuvo 52 días de vida útil almacenado a temperatura ambiente.

Tabla 23

Resultados para el pH de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero en almacenamiento a temperatura ambiente en función del tiempo

Tiempo (días)	pH			
	Rep. 1	Rep. 2	Rep. 3	Prom.
0	4,02	4,05	4,03	4,03
7	4,06	4,1	4,06	4,07
14	4,1	4,14	4,11	4,12
21	4,14	4,19	4,15	4,16
28	4,19	4,26	4,21	4,22
35	4,25	4,33	4,27	4,28
42	4,33	4,4	4,34	4,36
49	4,42	4,47	4,48	4,46
56	4,51	4,52	4,53	4,52
63	4,58	4,62	4,62	4,61

Figura 27. Gráfica para el pH de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo



4.2.2 Análisis de la acidez en función al tiempo de la mejor mezcla de la salsa picante a base de ajíes nativos

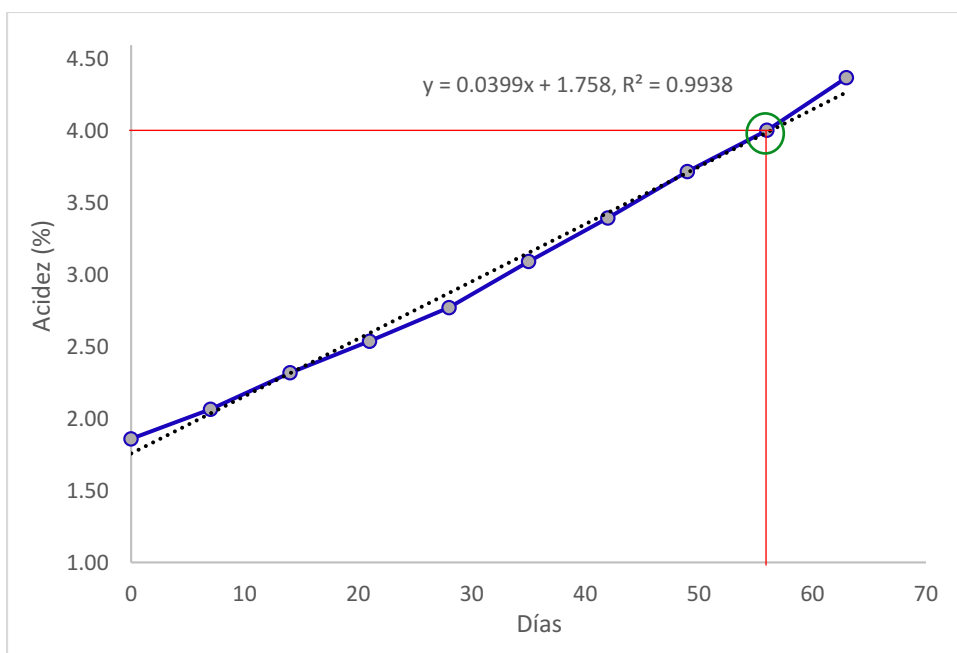
La mezcla de 20% de ají charapita + 80% ají mochero (Tabla 24 y Figura 28), según su evaluación de acidez de la salsa picante almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo, se encontró que a medida que pasa el tiempo la acidez se va incrementándose, siendo más destacado a partir de los 35 días donde se observa que el acidez aumenta con el tiempo al inicio fue de 1,86 de acidez hasta 4,37, sin embargo, a los 56 días, se observa que la acidez de la formulación de la salsa picante llega 4,01 donde supera el valor permitido para las salsas (acidez de 4) para consumo humano. Por tanto, se encontró que la salsa picante obtuvo 56 días de vida útil almacenado a temperatura ambiente.

Tabla 24

Resultados para la acidez (%) de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero en almacenamiento a temperatura ambiente en función del tiempo

Tiempo (días)	Acidez (%)			
	Rep. 1	Rep. 2	Rep. 3	Prom.
0	1,87	1,92	1,79	1,86
7	2,06	2,13	2,01	2,07
14	2,31	2,37	2,28	2,32
21	2,58	2,59	2,45	2,54
28	2,79	2,83	2,7	2,77
35	3,18	3,09	3,01	3,09
42	3,42	3,38	3,39	3,40
49	3,76	3,69	3,71	3,72
56	4,01	3,98	4,03	4,01
63	4,42	4,33	4,36	4,37

Figura 28. Gráfica para la acidez (%) de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo



4.2.3 Análisis del sólidos solubles (°Brix) en función al tiempo de la mejor mezcla de la salsa picante a base de ajíes nativos

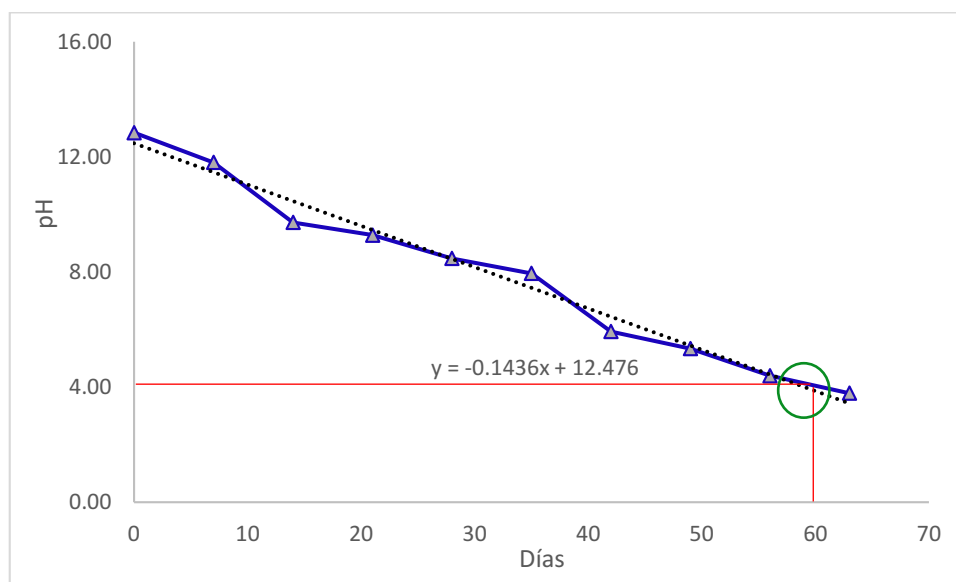
La mezcla de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero (Tabla 25 y Figura 29), según su evaluación de sólidos solubles de la salsa picante almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo, se encontró que a medida que pasa el tiempo el porcentaje de sólidos solubles se va incrementándose, siendo más destacado a partir de los 35 días donde se observa que el porcentaje sólidos solubles aumenta con el tiempo al inicio fue de 12,84°Brix hasta 3,79°Brix, sin embargo, a los 56 días, se observa que la acidez de la formulación de la salsa picante llega 4,01 donde supera el valor permitido para las salsas (4°Brix) para consumo humano. Por tanto, se encontró que la salsa picante obtuvo 56 días de vida útil almacenado a temperatura ambiente.

Tabla 25

Resultados para sólidos solubles (°Brix) de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero en almacenamiento a temperatura ambiente en función del tiempo

Tiempo (días)	Sólidos solubles (°Brix)			
	Rep. 1	Rep. 2	Rep. 3	Prom.
0	12,34	13,36	12,83	12,84
7	11,21	12,25	11,96	11,81
14	10,75	10,07	8,34	9,72
21	10,23	9,46	8,16	9,28
28	9,95	8,11	7,35	8,47
35	9,57	7,93	6,36	7,95
42	7,38	5,17	5,244	5,93
49	6,25	4,93	4,83	5,34
56	5,13	4,24	3,82	4,40
63	4,02	3,84	3,51	3,79

Figura 29. Gráfica para los sólidos solubles (°Brix) de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero almacenado a temperatura ambiente en función del tiempo

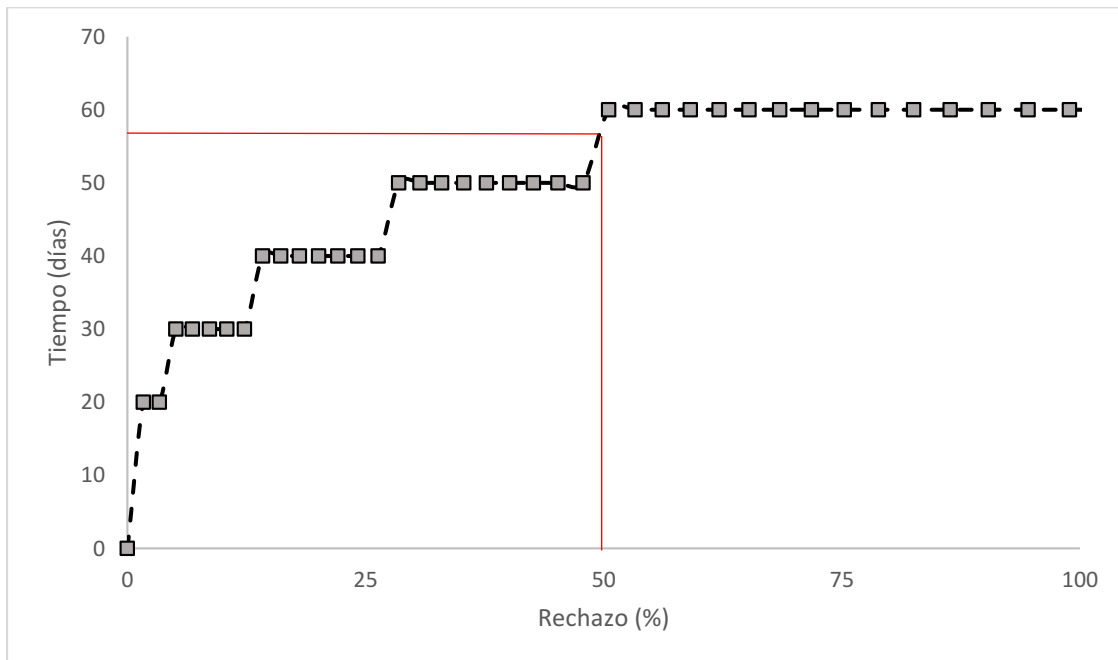


4.3 Análisis del tiempo de la vida útil de la salsa picante a base de diferentes formulaciones de ajíes nativos de Perú

4.3.1 Tiempo de vida útil de la mejor mezcla de la salsa picante a base de ajíes nativos

Según la distribución de rechazo a partir del método de Weibull gráfica (Figura 30), con el porcentaje de riesgo a 50% bajo condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente para la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero, el tiempo de vida útil a un 50% de riesgo es de 58,04 días.

Figura 30. Gráfica de función de riesgo (rechazo) para la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero en condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente



CAPITULO V. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demostraron que las formulaciones de los ajíes nativos producen un efecto significativo en los atributos sensoriales, en lo que respecta al objetivo específico la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero y de la formulación 10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo según la evaluación de sus características sensoriales fueron las que obtuvieron mayor puntuación. En lo que respecta con el atributo color de la salsa picante, los resultados muestran que las formulaciones mencionadas líneas atrás, ambos obtuvieron calificación como me gusta el color de estas salsas picantes, estos resultados se asemejan a los encontrados por Sarmiento et al. (2023) quienes encontraron que las salsas picantes a base del ají nativo topito obtuvieron las mayores puntuaciones en el atributo color, ya que los ajíes nativos tienen diversos colores lo que le otorga un color agradable para el consumo humano. Asimismo, indican que el color es un atributo importante, ya que el consumo de un producto es aceptado por cómo se percibe visualmente el producto o alimento comercial.

De acuerdo al atributo olor las salsas a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero y de la formulación 10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo, presentan un efecto significativo en los panelistas calificándolo con me gusta el olor de la salsa, cual es corroborado por Cornejo y Fabian (2023) quienes en la elaboración de salsas picante a base de ajíes nativos, indican que el olor llega a 8 y que el olor del ají mochero y ají limo liberan un olor agradable, siendo un aroma afrutado.

En cuanto al atributo textura, se muestra que estas formulaciones presentan efecto significativo, mostrando que el ají mochero le da a la salsa un a mejor textura, siendo aceptable para el consumidor, estos resultados se asemejan a Terry y Casusol (2018) quienes encontraron que de Cocona 70%, ají amarillo 20% y ají charapita 10% tienen una buena textura de la salsa debido a que el ají charapita mejor la viscosidad de la salsa.

Con respecto al atributo sabor, se observa que las salsas a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero y de la formulación 10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo presentaron efecto significativo, con calificados como me gusta mucho el sabor con el uso en mayor porcentaje de ají mochero y de ají charapita, similar se presenta en los resultados por Cornejo y Fabian (2023) quien obtuvo calificaciones altas con la preparación de ajíes nativos, obteniendo valor de 8,03 debido que el ají limo le da un sabor cítrico.

Por tanto, la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero y de la formulación 10% charapita + 60% mochero + 20% arnaucho + 10% limo presentaron mayor aceptación de la salsa, resultados que se aproximan a Sarmiento et al. (2023) mostraron que la salsa picante de ají nativo topito obtuvo buena puntuación llegan a 4,3 de 5 puntos, obteniendo 65% de la aceptación de los panelistas, lo que confirma que es una salsa apta para el ser humano ya que en el análisis microbiológico resultó ser un producto fuera de crecimiento microbiano, por lo cual dicha salsa tiene alto potencial para su exportación, lo que permite que los productores de la región mejoren la calidad de vida, debido a su difusión en la producción masiva de este tipo de ají.

Con respecto al segundo objetivo, que determina que los análisis fisicoquímicos de las salsas picantes en función al tiempo de almacenamiento a temperatura ambiente, lo resultados mostraron que, a partir de la mejor mezcla, seleccionada por tener las puntuaciones más altas, siendo esta la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochero, quien, al analizar semana a semana hasta los 63 días, esta formulación indica que a medida que pasa el tiempo el pH se va incrementándose, siendo más destacado a partir de los 28 y 35 días donde se observa que el pH aumenta con el tiempo llegando de 4,03 de pH al inicio hasta 4,61 de pH, sin embargo, a los 56 días, se observa que el pH de la formulación de la salsa picante llega 4,52 de pH, donde supera el valor límite permitido para las salsas (pH de 4,5) de consumo humano según NTP 209.238:1986, ya que a pH mayor se produce el crecimiento microbiano, por lo cual, reportó una vida útil de 52 días. Resultados que se aproximan a Custodio y Fabian (2023) quienes obtuvieron de 4,07 de pH hasta 4,43 a los 49 días, por lo que el pH se incrementa al pasar el tiempo, siendo este rango permitido ya que con ello se evita el crecimiento microbiano, como las levaduras que crecen en un rango de 4,5 a 6 de pH.

En cuanto a la característica acidez los resultados muestran que a medida que pasa el tiempo la acidez se va incrementándose, siendo más destacado a partir de los 35 días donde se observa que la acidez aumenta con el tiempo al inicio fue de 1,86 de acidez hasta 4,37, sin embargo, a los 56 días, se observa que la acidez, donde supera el valor límite permitido hasta 4% de acidez para consumo humano según NTP 209.238:1986. Por tanto, se encontró que la salsa picante obtuvo 56 días de vida útil almacenado a temperatura ambiente. Se aproximan estos resultados a Custodio y Fabian (2023) que reportó de 1,96 a 3,82 a los 49 días, que indican que los ajíes nativos otorgan ácidos alimentarios naturales como el cítrico, láctico, acético y estos evita el crecimiento microbiano.

La mezcla de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero encontró que a medida que pasa el tiempo el porcentaje de sólidos solubles se va incrementándose, siendo más destacado a partir de los 35 días donde se observa que el porcentaje sólidos solubles aumenta con el tiempo al inicio fue de 12,84°Brix hasta 3,79°Brix, sin embargo, a los 56 días, se observa que la acidez de la formulación de la salsa picante llega 4,01 donde supera el valor límite permitido para las salsas (mínimo de 4°Brix) para el consumo humano según NTP 209.238:1986. Por tanto, se encontró que la salsa picante obtuvo 56 días de vida útil almacenado a temperatura ambiente. Resultados se aproximan a lo obtenido por Custodio y Fabian (2023) quien obtuvieron valores de 13,13 a 6,47°Brix a los 49 días, que indica que a medida que pasa el tiempo, los °Brix disminuyen.

En cuanto al objetivo específico tres, que determina la vida útil de la mejor mezcla se observa que a través del método de Weibull la mezcla de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero encontró que dicha mezcla alcanza a 58 días de vida útil, resultados que se aproximan a Custodio y Fabian (2023) que la vida útil de la salsa a condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente obtuvo logró alcanzar a 57 días, siendo microbiológicamente estable y apto para su consumo, cabe mencionar, que al pasar el tiempo de almacenamiento el índice de pungencia fue de medio picante a un índice picante moderado. Asimismo, Sarmiento et al. (2023) encontró que salsa picante con ajíes nativos, tiene hasta 23 días de tiempo de vida útil, lo que confirma que es una salsa apta para el ser humano ya que en el análisis microbiológico resultó ser un producto fuera de crecimiento microbiano, por lo cual dicha salsa tiene alto potencial para su exportación, lo que permite que los productores de la región mejoren la calidad de vida, debido a su difusión en la producción masiva de este tipo de ají.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACION

6.1 Conclusiones

La salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero y de la formulación 10% charapita + 60% mochoero + 20% arnaucho + 10% limo según la evaluación de sus características sensoriales fueron las que obtuvieron mayor puntuación y aceptabilidad. En lo que respecta con el atributo color de la salsa picante, los resultados muestran 7,33 y 7,11, para el atributo olor presentaron 7,40 y 7,10, en el atributo textura, reportaron 7,70 y 7,40, atributo sabor presentaron valores de 7,80 y 7,60, con una aceptabilidad de 7,60 y 7,40, respectivamente.

Con respecto a las características fisicoquímicas de la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero, para la característica pH de la salsa, presentaron al inicio 4,03 y a los 56 días un pH de 4,52. En cuanto, a la característica acidez, dicha formulación obtuvo de 1,86% hasta 4,01% a los 56 días y para los sólidos solubles, se registró 12,84°Brix y a los 56 días presentó 4,40°Brix.

En cuanto al tiempo de vida útil, la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero obtuvo 58 días de vida útil.

Por lo tanto, se demostró que la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero obtuvo un efecto significativo en los atributos sensoriales calificandolo con me gusta la salsa picante y en las características fisicoquímicas, además, obtuvo 58 días de vida útil.

6.2 Recomendaciones

- La investigación demostró que la salsa picante a base de 20% de ají charapita + 80% ají mochoero obtuvo alta vida útil, por lo que se busca repetir esta investigación para confirmar los datos obtenidos.
- Realizar la difusión de esta formulación para incentivar a la población de Huacho para el consumo masivo de estos ajíes.
- Se recomienda realizar esta investigación realizando más mezclas de estos ajíes nativos con sus diferentes mezclas e incluir otros ajíes nativos del Perú, para difundir su uso en la población.

CAPITULO VII. REFERENCIAS

- Aliaga, J. Portalatino, E., Obregón, K., Rodríguez, A. & Jiménez, J. (2019). Presencia del “ají nativo supano” (*Capsicum chinense* Jacq.) en el valle de Supe, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 1(2), 58-63. <https://doi.org/10.51431/par.v1i2.584>
- Anglas, J. (2019). *Proporción de calabaza (Cucúrbita ficifolia) /ROCOTO (Capsicum pubescens) y agente espesante en la elaboración de una salsa picante, evaluando sus características fisicoquímicas* (Tesis pregrado). Universidad Nacional De Cajamarca, Cajamarca, Perú. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/7082/>
- Bosland, P. W. (1996). *Capsicums: Innovative uses of ancient crop*. En Janick J. (ed). *Progress in new crops*. ASHS Press, Arlington, V. A. p. 479- 487.
- Córdova, C. (2016). *Caracterización fisicoquímica y reológica de la pulpa ají charapita (Capsicum frutescens) en dos variedades amarillo y rojo* (tesis pregrado). Universidad Nacional Intercultural De La Amazonía, Yarinacocha, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.14278/4450>
- Custodio, J. & Fabian J. (2023). *Formulación y determinación del tiempo de vida útil de salsa picante con ají limo (Capsicum Sinense Jacq.) y puré de pallar (Phaseolus Lunatus L.)* (tesis pregrado). Universidad Nacional Del Santa, Nuevo Chimbote, Perú. <https://api-repositorio.unia.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f80383fe-f97b-4dbb-8568-7e2831b8e8c1/content>
- Flores, N. (2019). *Elaboración de una salsa a base de huacatay (Tagetes minuta) y rocoto (Capsicum pubescens) evaluando sus características fisicoquímicas y sensoriales* (Tesis pregrado). Universidad Nacional De Cajamarca, Cajamarca, Perú. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3123>
- García, A. (2011). *Estudio de mercado de variedades sub-utilizadas de ajíes nativos (Capsicum spp) en el Perú dentro del marco del proyecto internacional financiado por la cooperación alemana (tesis de maestría)*. Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/315244>

- García, M., Baena, D. & Vallejo, F. (2006). *Estudio de la diversidad genética de las accesiones de Capsicum spp. del banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Gonzales, F. y Pita, J. (2001). *Conservación y caracterización de recursos fitogenéticos*. 1er edición, Madrid: I.N.E.A.
- Hernández, G. & Radahelly, C. (2023). *Estudio del ají limo (Capsicum chinense Jacq.) en estado maduro para la determinación de sus componentes de calidad expresado en índice de carotenoides utilizando imágenes hiperespectrales* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/11418>
- Iglesia, A. (2020). Variabilidad del fruto en el ecotipo ají “charapita” (*Capsicum frutescens* L.) de la Amazonía peruana. *Ciencia amazónica (Iquitos)*, 8 (2), 167 - 184 <http://dx.doi.org/10.22386/ca.v8i2.295>
- Jäger, M., Jiménez, A., & Amaya, K. (2013). *Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Perú*. Bioersivity International. Recuperado de https://www.bioersivityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Las_cadenas_de_valor_de_los_aj%C3%A9s_nativos_de_Peru_1730.pdf
- Kim, M., Chung, S.-J., Adhikari, K., Shin, H., Cho, H. y Nam, Y. (2020). Aceptabilidad de los consumidores transculturales de productos de salsa fermentada étnica: comparaciones entre consumidores coreanos, de los Emiratos Árabes Unidos y de los Estados Unidos. *Foods*, 9 (10), 1463. <https://doi.org/10.3390/foods9101463>
- López, S. E., López Zavaleta, A., Gil Rivero, A. E., Mostacero León, J., De La Cruz Castillo, A. J., & Villena Zapata, L. (2020). Morfometría de frutos y semillas del “ajímochero” *Capsicum chinense* Jacq. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(3), e1598. https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1598
- Melgarejo, L., Hernández, M., Alberto, J. & Bardales, X. (2004). *Caracterización y usos potenciales del banco de germoplasma de ají amazónico* (Tesis pregrado). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- Mendoza, K. (2021). *Evaluación de la capacidad antioxidante y fenoles totales del Capsicum Spp. "Ajíes" cultivados en el norte del Perú*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Lima, Perú. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7155/>
- Meza, D. (2020). *Obtención de líneas autofecundadas de la colección de germoplasma de Capsicum sp en la provincia de Oxapampa* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Oxapampa, Perú. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2171/1/T026_41674147_T.pdf
- Nuez, F., Gil, R. & Costa, J. (2003). *El cultivo de pimientos, chiles y ajíes*. 1era Edición, Ediciones Mundi-Prensa, España.
- Oña, P. (2022). *Evaluación de una propuesta para la elaboración de una salsa fermentada picante tipo aderezo aplicando culantro de pozo (Eryngium foetidum) como potenciador de sabor* (Tesis pregrado). Universidad Agraria Del Ecuador. Guayaquil- Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/>
- Peña, C. & Quillas, C. (2021). *Elaboración y exportación de Crema de Rocoto a Barcelona – España* (Tesis pregrado). Universidad Tecnológica del Perú, Perú. <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/5259>
- Ríos, M. (2017). *Caracterización agro morfológica de diez selecciones de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum), bajo condiciones de La Molina* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Sarmiento, L., Castro, Y., Altamar T., Bolívar, O & Castro, Z. (2023). Elaboración de productos alimenticios a partir de ají topito (*Capsicum chinense*) como alternativa de agro industrialización para productores en el departamento del Atlántico. *Revista GIPAMA*, 4(1), 33-38. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/gipama/article/view/6253>
- Terry, V. M., & Casusol, K. (2018). Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ají Charapita (*Capsicum chinense*). *Revista De Investigaciones De La Universidad Le Cordon Bleu*, 5(1), 5-17. <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2018v5n1.001>

Torán, P., Deba, S., Estrada, O., Pardo, G., y Vázquez-Araújo, L. (2023). Datos fisicoquímicos y de evaluación sensorial para impulsar el desarrollo de una salsa picante de chile verde a partir de materias primas no explotadas. *Foods*, 12 (19), 3536. <https://doi.org/10.3390/foods12193536>

Vilchez, Z. (2020). *Comportamiento reológico de salsa picante de aji charapita (Capsicum frutescens) con pulpa de piña (Ananas comosus), utilizando goma xantana* (Tesis pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Tarma, Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5967>

ANEXOS

Cartilla de evaluación sensorial

EVALUACIÓN SENSORIAL

RESPONSABLE:

FECHA:

INDICACIONES: Frente a usted se presenta 10 muestras.

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 mucho	1
Me disgusta moderadamente	2
Ni me gusta, ni me disgusta	3
Me gusta moderadamente	4
Me gusta mucho	5

Atributo	Calificación	Muestra			
		M1	M2	M3	M4
Color	Me disgusta mucho				
	Me disgusta moderadamente				
	Ni me gusta, ni me disgusta.				
	Me gusta moderadamente				
	Me gusta mucho				
Olor	Me disgusta mucho				
	Me disgusta moderadamente				
	Ni me gusta, ni me disgusta.				
	Me gusta moderadamente				
	Me gusta mucho				
Sabor	Me disgusta mucho				
	Me disgusta moderadamente				
	Ni me gusta, ni me disgusta.				
	Me gusta moderadamente				
	Me gusta mucho				
Textura	Me disgusta mucho				
	Me disgusta moderadamente				
	Ni me gusta, ni me disgusta.				
	Me gusta moderadamente				
	Me gusta mucho				

Comentarios

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo datos de laboratorio

COLOR

Panelista	T1	T2	T3	T4
1	8	5	6	8
2	9	6	7	7
3	7	5	7	7
4	6	7	5	6
5	9	6	8	7
6	6	5	6	8
7	7	5	7	7
8	6	6	6	8
9	9	5	7	7
10	7	5	5	7
Suma	74	55	64	72
Promedio	7.33	5.56	6.44	7.11

OLOR

Panelista	T1	T2	T3	T4
1	9	5	4	6
2	7	5	6	8
3	8	6	5	8
4	6	5	5	7
5	7	4	8	6
6	6	6	7	6
7	7	5	6	8
8	9	5	7	7
9	7	6	7	7
10	8	7	6	8
Suma	74	54	61	71
Promedio	7.40	5.40	6.10	7.10

TEXTURA

Panelista	T1	T2	T3	T4
1	8	6	6	8
2	7	5	7	8
3	8	6	5	7
4	8	5	6	8
5	8	6	6	7
6	8	5	6	7
7	8	6	7	8
8	8	5	7	6
9	7	5	6	8
10	7	5	7	7
Suma	77	54	63	74
Promedio	7.70	5.40	6.30	7.40

SABOR

Panelista	T1	T2	T3	T4
1	8	5	7	9
2	9	6	7	7
3	7	7	6	7
4	9	7	7	8
5	8	5	6	8
6	9	6	5	8
7	6	6	7	7
8	7	6	6	8
9	8	7	6	7
10	7	6	7	7
Suma	78	61	64	76
Promedio	7.80	6.10	6.40	7.60

ACEPTABILIDAD

Panelista	T1	T2	T3	T4
1	8	5	7	8
2	7	7	6	7
3	8	7	6	7
4	7	6	6	7
5	7	6	5	7
6	7	7	7	8
7	9	4	7	7
8	8	5	6	8
9	7	6	7	8
10	8	6	7	7
Suma	76	59	64	74
Promedio	7.60	5.90	6.40	7.40

Tiempo de vida útil

Dias	Panelistas								
	1	2	3	4	5	6	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	1	0	0	1	0	0	0
30	0	0	1	1	0	1	1	0	0
40	1	0	1	1	0	1	1	0	1
50	1	1	1	1	1	1	1	0	1
60	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Panel fotográfico

Figura 31. Pesado de los ajíes



Figura 31. Ají arnaucho y pesado del mismo



Figura 32. Aji charapita



Figura 33. Preparación del experimento



Figura 34. Ingredientes del experimento

