UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

ELABORACIÓN DE UNA SALSA PICANTE UTILIZANDO PULPA DE MANGO VERDE COMÚN *(Mangifera indica)* Y AJI CHARAPITA AMARILLO *(Capsicum frutescens L.)*

Tesis Para Optar El Título Profesional De

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

ALICIA MAGALY GUERRERO PEREZ

Pucallpa – Perú

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de la tesis, presentado por **Alicia Magaly Guerrero Perez** denominada:" **ELABORACION DE UNA SALSA PICANTE UTILIZANDO PULPA DE MANGO VERDE COMUN (*Mangifera* indica) Y AJI CHARAPITA AMARILLO (*Capsicum* frutescens) para** cumplir con el requisito de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: ....APROBADO..... con el calificativo (*) ...Unanimidad (17)..

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en Art. 10 del reglamento general de grados académicos, título profesional y título de segunda especialidad profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, ...16..... de ....diciembre..... de 2025.

.....	.....
Dr. Alex Rengifo Zumaeta	Dr. Edgar Vicente Santa Cruz
Presidente	Primer Miembro
.....	.....
Dr. Carlos Albero Ramírez Chumbe	Dr. Edgardo García Saavedra
Segundo Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial.

Dr. Alex Rengifo Zumaeta ..... Presidente

Dr. Edgar Vicente Santa Cruz ..... Primer miembro

Dr. Carlos Albero Ramírez Chumbe ..... Segundo Miembro

Dr. Edgardo García Saavedra ..... Asesor

Bach Alicia Magaly Guerrero Perez ..... Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/515-2025**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**ELABORACIÓN DE UNA SALSA PICANTE UTILIZANDO PULPA DE MANGO VERDE COMÚN (*Manguifera indica*) Y AJI CHARAPITA AMARILLO (*Capsicum frutescens* L.)**"

Autor(es)	:	**GUERRERO PÉREZ, ALICIA MAGALY**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**ING. AGROINDUSTRIAL**
Asesor(a)	:	**Dr. GARCÍA SAAVEDRA, EDGARDO**

Presenta un **porcentaje de similitud de 9%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación presenta un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 22/09/2025

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, ALICIA MAGALY GUERRERO PEREZ

Autor de la tesis titulada : ELABORACION DE UNA SALSA PICANTE UTILIZANDO PULPA DE MANGO VERDE COMUN (MANGIFERA INDICA) Y AJI CHARAPITA AMARILLO (CAPSICUM FRUTESCENS L.)

Sustentada el año 2025

Asesor(a): Dr. EDGARDO GARCIA SAAVEDRA

Facultad: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Profesional: INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 08 / 01 / 2026

Email: aliguerrero2411@gmail.com Firma:

Teléfono: 983446942 DNI: 76443346

www.repositorio.unu.edu.pe
repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía y darme la fuerza y sabiduría necesaria para alcanzar este objetivo que sin ello no hubiera sido posible.

A mis amados padres Joyel Guerrero Gamonal y Lucila Pérez Pérez, cuyo esfuerzo, amor y perseverancia han sido el pilar fundamental en mi formación personal y profesional. Los admiro y amo tanto por inculcarme los mejores valores y consejos

A mis hermanos Denis, Nilton y Rosa, por ser un ejemplo de perseverancia y constancia. Sobre todo, a mi hermana Sandy que es mi compañera y soporte necesario en cada paso que doy, por sus palabras de aliento y no abandonarme en mis decisiones.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por guiar cada paso de mi vida y permitirme culminar esta etapa académica. Sin su ayuda y bendiciones, este logro no habría sido posible.

A mi mamá, por su amor incondicional, sacrificios y apoyo constante, que han sido el motor de mi superación.

A mis hermanos, quienes con sus palabras de aliento, compañía y cariño me impulsaron a seguir adelante aun en los momentos difíciles.

A mi asesor Dr. Edgardo García Saavedra, por haber sido participe en el antes, durante y después de la ejecución de este trabajo de investigación.

A todos ellos, mi más profundo agradecimiento por ser parte fundamental de este logro.

INDICE GENERAL

RESUMEN. xii

ABSTRACT. xiii

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 3

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1.1. DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA 3

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. 4

1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN. 4

1.3.1. Objetivo General 5

1.3.2. Objetivos Específicos 5

1.4. HIPÓTESIS Y/O SISTEMA DE HIPÓTESIS 5

1.4.1. Hipótesis Alternante 5

1.4.2. Hipótesis nula 5

1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 6

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 7

CAPÍTULO II 7

MARCO TEÓRICO 7

2.1. Antecedentes 7

2.1.1. Antecedentes Internacionales 7

2.1.2. Antecedentes Nacionales 7

2.2. Base teórica 13

2.2.1. Generalidades del ají charapita. 13
2.2.2. Taxonomía. 13
2.2.3. Composición Química y valor Nutricional. 14
2.2.4. Cosecha 15
2.2.5. Usos 16
2.3. Definiciones conceptuales 16
CAPÍTULO III 21
METODOLOGÍA 21
3.1. Tipo de investigación 21
3.2. Población y muestra 21
3.2.1. Población 21
3.2.2. Muestra 21
3.3. Tratamientos en estudio 21
3.4. Diseño estadístico de la investigación 22
3.4.1. Evaluación No paramétrica para el análisis sensorial 22
3.4.2. Análisis estadístico. 23
3.5. Ejecución del experimento 23
3.5.1. Lugar de ejecución 23
3.5.2. Proceso experimental 24
3.5.3. Materiales y Equipos 24
3.6. Metodología experimental 26

3.6.1. Diagrama del proceso de elaboración de salsa picante utilizando mango con ají charapita. 26
3.6.2. Descripción del proceso de elaboración de la salsa picante .. 27
3.7. Métodos de análisis. 30
3.7.1. Análisis sensorial. 30
3.7.2. Análisis Fisicoquímicos al mejor tratamiento 31
3.7.3. Análisis microbiológicos al mejor tratamiento 31
3.8. Variables evaluadas..... 31
3.8.1. Variable independiente 31
3.8.2. Variable dependiente..... 31
CAPÍTULO IV..... 33
RESULTADOS..... 33
4.1. Evaluación de las características sensoriales..... 33
4.1.1. Análisis Atributo Color 33
4.1.2. Análisis del Atributo Olor 35
4.1.3. Análisis del atributo Sabor. 37
4.1.4. Análisis del atributo Textura. 39
4.1.5. Perfil Sensorial..... 41
4.2. Análisis fisicoquímico. 42
4.3. Análisis microbiológico..... 42
CAPÍTULO V..... 44
DISCUSIONES 44

5.1. Características sensoriales de la salsa picante. 44
5.1.1. Característica de olor en la salsa picante 44
5.1.2. Característica de Color en la salsa picante 44
5.1.3. Característica de Sabor en la salsa picante 45
5.1.4. Característica de Textura en la salsa picante 46
5.2. Características Fisicoquímicas 46
5.2.1. Determinación de Humedad. 46
5.2.2. Determinación de Cenizas 47
5.2.3. Determinación de pH 48
5.2.4. Determinación de Acidez titulable 49
5.3. Características microbiológicas 50
CAPÍTULO VI 51
CONCLUSIONES. 51
CAPÍTULO VII 52
RECOMENDACIONES 52
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 53

RESUMEN.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo elaborar una salsa picante utilizando pulpa de mango verde común *(Mangifera indica)* y ají charapita amarillo *(Capsicum frutescens)*. Dicha investigación se desarrolló añadiendo diferentes porcentajes de ají charapita en polvo teniendo como tratamientos. SPMV1: (1% de ají charapita), SPMV2: (1,5% de ají charapita), SPMV3: (2% de ají charapita), SPMV4: (2,5% de ají charapita). Para la determinación del mejor tratamiento se desarrolló una evaluación sensorial con panelistas no entrenados para los cuales se aplicó la prueba de Friedman para determinar si había diferencias estadísticas siginicativas entre los tratamientos. En los resultados se pudo observar diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$) para el cual el tratamiento con mejores características sensoriales fue el SMPV2 (1,5% de ají charapita), el cual destacó en los atributos de color, olor, sabor y textura. Los análisis fisicoquímicos desarrollados al mejor tratamiento SPMV2(1,5% de ají charapita) nos dieron como resultados para humedad (87,07%), cenizas (3,11%), pH (4,1), Acidez titulable (1,99%) los cuales se concluyen que están dentro de los parámetros permitidos por las normativas. Los análisis microbiológicos se efectuaron al mejor tratamiento SPMV2(1,5% de ají charapita) los resultados obtenidos para Aerobios mesofilos, coliformes totales y salmonella *sp,* nos indicaron que la salsa picante estaba dentro de los parámetros permitidos según la Norma Técnica Sanitaria N° 071 concluyendo así ser apto para el consumo.

Palabras claves: Aji charapita, mango verde, salsa picante, análisis sensorial, análisis microbiológico.

ABSTRACT.

The objective of this research was to develop a hot sauce using pulp from the common green mango (Mangifera indica) and yellow charapita chili (Capsicum frutescens). This research was developed by increasing different percentages of charapita chili powder, using the following treatments: SPMV1: (1% charapita chili), SPMV2: (1,5% charapita chili), SPMV3: (2% charapita chili), SPMV4: (2,5% charapita chili). To determine the best treatment, a sensory evaluation was carried out with untrained panelists for whom the Friedman test was applied to determine if there were significant statistical differences between the treatments. In the results, significant statistical differences could be observed ($p \leq 0.05$) for which the treatment with the best sensory characteristics was SMPV2 (1% charapita chili), which stood out in the attributes of color, smell, flavor and texture.The physicochemical analyses carried out on the best SPMV2 treatment (1,5% charapita pepper) gave us results for humidity (87,07%), ash (3,11%), pH (4,1), titratable acidity (1,99%) which are concluded to be within the parameters permitted by the regulations. The microbiological analyses were carried out on the best SPMV2 treatment (1,5% charapita pepper) the results obtained for mesophilic aerobes, total coliforms and salmonella sp, indicated that the hot sauce was within the parameters permitted according to Technical Health Standard No. 071, thus concluding that it was suitable for consumption.

Keywords: Aji charapita, green mango, hot sauce, sensory analysis, microbiological analysis.

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Operacionalización de variables..... 6

Tabla 2. Clasificación Taxonómica..... 14

Tabla 3. Composición química y valor nutricional 15

Tabla 4. Composición nutricional del mango en 100 g de pulpa fresca ... 17

Tabla 5. Tratamientos experimentales 22

Tabla 6. Escala de Puntuación para los panelistas..... 30

Tabla 7. Prueba de Friedman del atributo color 33

Tabla 8. Prueba de Bonferroni para el atributo Color..... 34

Tabla 9. Prueba Friedman para el atributo Olor..... 35

Tabla 10. Prueba de Bonferroni para el atributo Olor..... 36

Tabla 11. Prueba de Friedman del atributo sabor 37

Tabla 12. Bonferroni para el atributo sabor..... 38

Tabla 13. Prueba de Friedman del atributo Textura..... 39

Tabla 14. Prueba de Bonferroni para el atributo Textura 40

Tabla 15. Promedio Análisis Fisicoquímico al mejor tratamiento 42

Tabla 16. Análisis microbiológico de la salsa picante 43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de bloques para elaboración de salsa picante 26

Figura 2. Promedio de Color para la salsa picante 34

Figura 3. Promedio de Olor para la salsa picante 36

Figura 4. Promedios de Sabor para la salsa picante 38

Figura 5. Promedios de Textura para la salsa 40

Figura 6. Perfil sensorial de Salsa Picante de mango y ají charapita. 41

INTRODUCCIÓN

La región Ucayali como parte de la Amazonía peruana, alberga una gran diversidad de cultivos de ajies, entre los que destacan el ají pucunucho (*C. chinesse),* ají ayuyo *(C. baccatum),* ají pipí de mono *(C. frutescens),* ají dulce (*C. annuum),* ají Charapita *(C. frutescens L.)* entre otros, destacando cada uno de ellos por sus singulares sabores y aromas. En la gastronomía peruana el ají charapita es uno de los ingredientes principales para el realce de sabor en las comidas, así mismo su uso en la elaboración de encurtidos y salsas caseras. Por otra parte, es uno de los ajíes que viene siendo muy reconocido y valorado al punto de ser considerado como el primer pimiento amazónico reconocido por el comercio mundial.

Con respecto al tema de salsas se puede decir que el Perú es un país que demanda mucho de este tipo de productos ya que según una encuesta realizada por IPSOS el 89% de hogares peruanos acompaña sus comidas con alguna salsa o crema picante (RPP, 2012). Así mismo a nivel mundial la tendencia de salsas picantes tiene gran acogida, es así que en el Perú desde el año 2015 la exportación de salsas picantes envasadas va a en aumento.

Por otra parte, en la región Ucayali el mango verde es una fruta la cual no tiene gran impulso ni se le da valor agregado el cual podría ser una iniciativa de promoción en el uso de salsas picantes aprovechando sus propiedades nutricionales y además al tener una consistencia pastosa que beneficia a la textura final de las salsas.

Finalmente, para impulsar a estas especies amazónicas se elaboró salsas picantes a base de mango verde y ají charapita y de esta manera poder dar un valor agregado en la elaboración de salsas picantes y así impulsar el consumo para beneficio de productores y consumidores.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y fundamentación del problema

La región Ucayali posee una gran riqueza agrícola, siendo una de las zonas productoras de diversas variedades de ajíes amazónicos entre ellos destacando el ají charapita conocido y apreciado por su intenso picor y alto valor sensorial. Sin embargo, a pesar de su potencial el ají charapita continúa siendo un producto de bajo nivel de transformación limitándose principalmente a su consumo artesanal y doméstico a nivel local sin mayor industrialización con valor agregado, desaprovechando así el alto potencial comercial que podría tener tanto a nivel nacional como internacional.

De manera muy similar, el mango común en estado verde posee muchos beneficios nutricionales, como su aporte de Vitamina C y fibra antioxidante la cual se encuentra poco aprovechado en la elaboración de productos con valor agregado. Por otro lado, su acidez y textura firme lo convierten en un insumo ideal para la formulación de productos innovadores como salsas artesanales o gourmet.

Esta situación evidencia la necesidad de impulsar el desarrollo de alimentos funcionales usando insumos locales siendo la elaboración de una salsa picante de ají charapita y mango verde una alternativa viable diversificando la oferta alimentaria, satisfaciendo las exigencias de los consumidores y así aportar al desarrollo de la región mediante la valorización de sus insumos.

1.2. Formulación del problema general y especifico

1.2.1. Problema general

¿Cuál será el grado de aceptación de la salsa picante de pulpa de mango verde común Mangifera indica) y ají charapita amarillo (Capsicum frutescens)?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el grado de aceptación del color de la salsa picante elaborada a base de pulpa de mango verde común y ají charapita amarillo?
- ¿Cuál es el grado de aceptación del aroma de la salsa picante elaborada a base de pulpa de mango verde común y ají charapita amarillo?
- ¿Cuál es el grado de aceptación del sabor de la salsa picante elaborada a base de pulpa de mango verde común y ají charapita amarillo?
- ¿Cuál es el grado de aceptación de la textura o consistencia de la salsa picante elaborada a base de pulpa de mango verde común y ají charapita amarillo?
- ¿Cuál es el nivel de aceptación global de la salsa picante por parte de los consumidores?

1.3. Objetivos generales y específicos.

1.3.1. Objetivo General

Elaborar una salsa picante utilizando pulpa de mango verde común *(Mangifera indica)* y ají charapita amarillo *(Capsicum frutescens).*

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la cantidad óptima de ají en la elaboración de salsa picante mediante evaluación sensorial
- Determinar las características fisicoquímicas de la salsa picante
- Determinar las características microbiológicas de la salsa picante

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

Al menos uno de los cuatro tratamientos de salsa picante de mango y ají charapita presenta una media de aceptación sensorial significativamente diferente respecto a los demás.

1.4.2. Hipótesis especifica

- Al menos uno de los cuatro tratamientos de salsa picante de mango y ají charapita presenta una media de aceptación significativamente diferente en el color respecto a los demás.

- Al menos uno de los cuatro tratamientos de salsa picante de mango y ají charapita presenta una media de aceptación significativamente diferente en el aroma respecto a los demás.

1.5. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

TIPO	VARIABLES	CONCEPTUAL	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	Formulación de salsa picante	porcentaje de ají charapita	• El ají será distribuido en 4 concentraciones 1%, 1,5%, 2% y 2,5%
VARIABLE DEPENDIENTE	Evaluación sensorial	Cartilla de evaluación sensorial	• Con la ayuda de panelistas se determinó la aceptabilidad del producto mediante prueba de sentidos como son (Sabor, olor, color y textura).
	Análisis fisicoquímico	Análisis que nos permitirá saber si nuestra salsa está dentro de los parámetros permitidos	• Se evaluó pH, acidez, ceniza y humedad
	Análisis Microbiológico		• Se evaluó Aerobios mesófilos, Coliformes totales, Salmonella *sp*

1.6. Justificación e importancia

En los últimos años el Perú viene mostrando un alto interés en el consumo y producción de salsas picantes esto siendo impulsado por la gastronomía la cual busca realzar los sabores intensos e innovadores. En este contexto el ají charapita es uno de los pimientos mejor valorados tanto a nivel nacional como internacional por su aroma y picor característico lo cual lo hace un ingrediente con gran potencial para el desarrollo de nuevos productos.

Por otro lado, el mango común en estado verde gracias a su acidez y firmeza aporta sensorialmente un equilibrio al picante del ají lo cual lo hace una alternativa diferente a las salsas tradicionales. Además, responde a la creciente demanda de los consumidores que buscan productos saludables, naturales y funcionales.

Finalmente, con esta propuesta se busca un enfoque agroindustrial sostenible al promover el aprovechamiento de hacer uso de las materias primas de nuestra región, así mismo de fortalecer las cadenas productivas, impulsando de esta manera el desarrollo de salsas picantes a base de ají charapita y mango verde.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

En la investigación de Cañadas (2019) titulada “Evaluacion de las fisicoquímicas y microbiológicas de la salsa de ají a base de jengibre (*Zingiber officinale)* y almidón de chontaduro (*Bactris gasipaes*)”, los porcentajes de chontaduro fueron de 0.2%;0.4%;0.6% y 0.8% y jengibre en polvo 0,8%; 0,6%; 0,4% y 0,2% a partir de pasta de aji (96%). El tratamiento que tuvo mejores cracterísticas fue el T4(96% pasta de ají;0,8% de almidón de chontaduro;0,2% de jengibre pulverizado y 3% de sal) que obtuvo un pH de 4,6; Acidez (1,10% ácido cítrico); solidos solubles; 2,9°Brix; cloruros 2,9% y viscocidad 362cps

Cabadiana (2018), en su investigación titulada “Desarrollo de un producto gourmet en base al ají ecuatoriano” busca dar un valor agregado y desarrollar un producto gastronómico destinado al mercado gourmet, además de determinarse por medio de análisis sensoriales al producto con mejores atributos. De igual manera se desarrolló un estudio técnico y financiero para poder evaluar la factibilidad del proyecto.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Cristobal (2024), en su investigación titulada “Efecto de la adición de harina de cúrcuma (*Curcuma longa L*.) en la aceptabilidad sensorial

de una salsa picante de mango (*Mangifera indica*) o cocona (Solanum sessiliflorum) y evaluación de su capacidad antioxidante y anti glucémica, obtuvo una formulacion de una salsa con adición de harina de cúrcuma en concentraciones de 6%, 7%, 8% y 9% para salsas hechas a base de mango o cocona, de las cuales la formulacion hecha a base de mango con 8% de harina de cúrcuma obtuvo una mayor aceptación por parte de los panelistas a comparación de las salsa a base de cocona. Esta formulacion Optima obtuvo 5,015 mg/g de curcuminoides, 4,285 mg EAG/g de compuestos fenólicos, 9,77 mmol TE/100g de capacidad antioxidante (DPPH) y un IC50 de 69,81 ± 9,42 µg/ml, indicando actividad anti glucémicaun, porcentaje de cenizas de 3,67%; un pH de 4,12 ± 00,1, Humedad de 68,11%.

Custodio & Fabian (2023), en su investigacion denominada "Formulación y determinación del tiempo de vida útil de salsa picante con ají limo (Capsicum Sinese Jacq.) y puré de pallar (Phaseolus lunatus L.)" trabajó con 4 formulaciones las cuales fueron: F1 (80% pallar – 20% ají limo); F2 (75% de pallar – 25% de ají limo); F3 (70% de pallar – 30 % de ají limo); F4 (65% de pallar – 35 % de ají limo). De las cuales el tratamiento mas factible fue el F4, el cual fue el mas aceptable por parte de los panelistas, según medidas de pH obtuvo un pH de 4, ademas se determinaron el tiempo de vida útil a temperatura ambiente de la salsa picante con relacion a sus características fisicoquímicas, igualmente se relaizó los análisis microbiológicos correspondientes.

Tintaya (2022), En su trabajo de investigación titulado **“**Propiedades Físicas, Fisicoquímicas, Químico Proximales Y Reológicas De Una Salsa Mix De Aguaymanto Y Ají Amarillo”. Se trabajaron con 4 formulaciones con las dos principales materias primas siendo F1 (50:50), F2 (70:30), F3(80:20) y F4(60:40), estas fueron mezcladas también con otros ingredientes. se encontró que todas las formulaciones presentaron viscosidad aparente. Finalmente se obtuvo que la formulación F3 (80:30) obtuvo mayor aceptación por los panelistas al presentar mejores atributos.

Cortez (2021), en su investigación denominada *Elaboración de una salsa picante con aguaje (Mauritia flexuosa L.f), Ají Charapita (Capsicum Frutescens L.), Palillo (Curcuma longa L.) y evaluación de su estabilidad en almacenamiento* se elaboró una salsa picante utilizando materias primas de la región como son el aguaje, ají charapita y el palillo como fuentes de antioxidantes; y evaluó su estabilidad en almacenamiento con diferentes tiempos y temperatura, donde se determinó que el aguaje contenía mayor porcentaje de acidez con 0,86% y mejores resultados de polifenoles con 175,50 mg EAG/100 g; DPPH con 1,95 mM TEAC/100 g y ABTS con 3,42 mM TEAC/100 g.

Vilchez (2020), En su investigación titulada Comportamiento reológico de salsa picante de ají charapita *(Capsicum frutescens),* con pulpa de piña (Ananasa comosus), utilizando goma xantana. Evaluó el efecto de las concentraciones de goma xantana (0,1%, 0,2% y 0,3%) en el comportamiento

reológico, sensorial, químico proximal y características fisicoquímicas de la salsa picante de ají charapita *(Capsicum frutescens)* con pulpa de piña *(Ananas comosus).* Los resultados del producto final tuvieron un rendimiento de 52.9%, sus características fisicoquímicas como pH 3,67 a 3,72, °Brix 17,16 – 17,63%, acidez (expresado en ácido acético) de 0,053 – 0,059%, su composición químico proximal de humedad 67,12%, ceniza 1,25%, proteína 2,13%, carbohidratos 24,36%, grasa 1,97% y fibra 3,17%.

Chavez Ramirez (2018), en su trabajo titulado Crema picante a partir del *capsicum frutescens* (ají charapita) y *solanum sessiliflorum* (cocona), envasado en sachets, desarrolló parámetros tecnológicos donde pretendió rescatar una receta casera y tecnificarla, la formulación de mayor aceptación por análisis sensorial fue con CMC al 0,015%, cocona (*Solanum sessiliflorum)* al 99% y al 1% de ají charapita *(Capsicum frutescens),* que mediante análisis fisicoquímicos determinaron que contiene una humedad 87,01%, ceniza 2,31%, grasa 4.00 %, proteína 1,31%, carbohidratos 5,37 %, fibra total 13,10%, Cloruro de sodio 2,38, Acidez titulable (Ácido cítrico) 1,05%, pH 4,02, los análisis microbiológicos de la crema picante indica estar dentro de los límites permisibles según norma sanitaria NTS N° 071, se estima una vida útil de 6 meses y es apto para consumo humano.

Cortijo y Holguin (2017), en su investigación denominada “Determinación del tiempo de vida útil de una salsa picante a partir de rocoto *(Capsicum pubescens)* y chocho (Lupinus mutabilis)” formularon una salsa

picante de rocoto y chocho, sin preservantes ni aditivos químicos que cumpla con los estándares de calidad y especificaciones técnicas que requiere el mercado. Al final de la investigación se logró seleccionar mediante la formulación más adecuada por el método de evaluación sensorial la de 65% chocho - 35% de rocoto – 9 % de aceite y 3 % de sal con un pH de 4,00. Los datos obtenidos mostraron diferencias significativas en la aceptabilidad a través del análisis de varianza (ANOVA), y analizando por el método de significancia de tukey con un nivel de significancia del 95 %.

En el trabajo de investigación de Llanos (2017), titulado “Estudio de los parámetros reológicos y sensoriales de salsa elaborada a partir de rocoto *(Capsicum pubescens)* y quinua *(Chenopodium quinoa)* Var. Pasankalla”. Se trabajó con dos factores de estudio, Factor A: (Rocoto 10-50% y Factor B: Quinua 20-40%). Las salsas se elabororaron con distintas concentraciones de rocoto, cebolla, quinua, agua, ajos y aceite que previamente se cocieron y que se homogenizaron en una licuadora por 10 minutos. Las medidas reológicas se realizaron a 20º C. el análisis proximal de las salsas fueron pH (5,62 – 5,76), Brix (12,83 – 28,67) humedad (65,04 – 69,34 %) ceniza (5,03 – 5,57%) acidez (0,13 – 0,48%), fibra cruda (0,72 – 1,20%), proteínas (1,12 – 2,34%), cloruros (0.08 – 1,69 %)

Casusol (2018), En su trabajo de investigación titulado “Formulación de una salsa picante de cocona (*Solanum sessiliflorum),* ají amarillo *(Capsicum baccatum)* y ají charapita *(Capsicum chinese)”* se formuló

una salsa picante de cocona con ají amarillo y ají charapita, de óptima calidad organoléptica y de mayor vida útil; se evaluaron tres formulaciones de salsa picante. La formulación óptima de salsa picante correspondió a Cocona 70%, ají amarillo 20% y ají charapita 10%. El periodo de duración de los ensayos microbiológicos fue de cinco semanas, posterior a este tiempo los mohos y levaduras excedieron los límites permisibles (103) para el consumo; comprobándose que el tiempo de vida útil es de 12 días, con referencia a la Norma Sanitaria (NTS N° 071).

Dominguez (2012), en su trabajo de investigación denominado "Procesamiento y evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de una salsa exótica de cocona *(Solanum sessiliflorum Dunal*" realizo una salsa agridulce incluyendo aji charapita y demás ingredientes buscando la aceptación de los consumidores generando así la posibilidad de su industrialización futura. Obteniendo una humedad de 63,5 g; proteínas 1,7 g; grasa 0,2g; carbohidratos 31,4 g; fibra 0,2 g; ceniza 3,2 g; ºBrix 44,97; grados Baumé 49,97; viscosidad 6200 centipoises. Se encontró que la aceptabilidad de la salsa se mantiene hasta la tercera semana con una tendencia hacia la sexta.

2.2. Base teórica

2.2.1. Generalidades del ají charapita.

El ají charapita es una de las variedades más ampliamente comercializadas en los principales puntos de venta de Ucayali, ya que es utilizada en diferentes formas en la culinaria local. Esta variedad es cultivada por pequeños agricultores dispersos en la región que dirigen su producción a los principales centros de acopio en Ucayali y los mercados nacionales (Jäguer, *et al* 2013).

Los frutos del ají charapita son de tamaños variables, de forma redonda y cónica, de textura suave y de coloración verde en estado inmaduro y amarillo o rojo cuando ya alcanzó su estado de madurez (Oré, 2016). Con respecto a la coloración del ají charapita el de tonalidad amarilla es el mas cotizado dentro del mercado internacional considerandolo por tener mayor realce en picor, sabor y su alto contenido de vitaminas. (Naegele *et al.,* 2016).

2.2.2. Taxonomía.

Según Mendoza (2006), el género Capsicum proviene del griego Kapso. Kaptein=picar; referido al aroma pungente y penetrante que tiene el ajÍ.

El género capsicum corresponde a la familia de las Solanaceas en esta familia se encuentran diversos géneros que proveen alimentos, este género ha sido sometido a varias estudios y revisiones de los cuales se concluye que no se tiene una sola propuesta de clasificación taxonómica ya que existen diferentes. Cada taxónomo plantea y propone su propia clasificación, aspecto que consideramos necesario conocer, tanto las razones, principios, como sus

alcances, para según eso acoger a la propuesta que sea razonablemente conveniente. (Delgado & Rios,2014).

Tabla 2. Clasificación Taxonómica.

Clase	Magnoliophyta
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanáceas.
Género	*Capsicum*
Especie	*frutescens*
Nombre científico	*Capsicum frutescens*
Nombre común	aji charapita, ají limón, ají mono, ají montaña, ají quinillo, malagueta, mishki uchú, pichirina, pimiento malagueta.

Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria (2013)

2.2.3. Composición Química y valor Nutricional.

Agronoticias (2002) indica que el ají es un alimento que posee gran contenido de betacarotenos y elementos que ayudan a retrasar la oxidación de las células y evitar el envejecimiento de nuestro organismo, en comparación con la naranja el ají charapita contiene mayor cantidad de Vitamina C, también se puede destacar su contenido de queratina, que es un fitoquímico que ayuda a reducir el riesgo de cáncer, pero se debe evitar su consumo excesivo para evitar un bloqueo para sus beneficios potenciales.

Tabla 3. Composición química y valor nutricional

Elemento	Valor
Agua (g)	81,1
Proteínas totales (g)	2,2
Grasas totales (g)	1,6
Carbohidratos totales (g)	9,9
Fibra bruta (g)	4,2
Cenizas totales (g)	1
Calcio (mg)	29
Fósforo (mg)	65
Hierro (mg)	1
Vitamina A	4600
Vitamina C	100
Tiamina	0,07
Riboflavina	0,2
Niacina	1,6

Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria (2013)

2.2.4. Cosecha

La cosecha de este pimiento se realiza aproximadamente a partir del quinto mes después de su siembra, la frecuencia con la que se cosecha es de cada 10 a 15 días. La recolección de los frutos se realiza de forma manual en la que se realiza con el uso de recipientes apropiados como canastas, baldes, mantas, etc., siempre cuidando de que se evite los daños físicos y mecánicos. Se debe de tener en cuenta al momento de la cosecha, conservar el pedúnculo del fruto ya que de esta manera el tiempo de vida útil del ají charapita será de 5 días en ambientes naturales, pasando este periodo el fruto ya comenzará con un proceso de deshidratación (Riva, 2019).

2.2.5. Usos

Los condimentos que contienen ají son de los productos con mayor consumo y su popularidad sigue en aumento al ser incluido cada vez más en las dietas no solo para mejorar y realzar el sabor de las comidas sino para indirectamente estimular el apetito sin la necesidad de adicionar grasas Herandez (2005). El ají charapita es comúnmente usado dentro de la gastronomía amazónica como saborizante y condimento para la elaboración de comidas como ceviches, patarashca, encurtidos, fermentados con salmuera, etc aunque principalmente se le conoce por su excelente combinación en la salsa de cocona.

2.3. Definiciones conceptuales

- **Mango**

El mango (*Mangifera indica*), es una fruta de la zona intertropical conocido usualmente como mango o melocotón de los trópicos, es una de las especies pertenecientes a la familia de las anacardiáceas. Las características de la pulpa pueden ser o no fibrosas, habiendo la variedad conocida como mango de hilacha o común la que presenta mayor cantidad de fibra. Esta fruta normalmente es de color verde en un inicio y cuando ya está madura se torna de un color amarillo, anaranjado e incluso rojo-granate, su sabor característico es medianamente acido cuando no ha madurado completamente (Fustamante y Valdera, 2015).

De las más de mil variedades que existen solo algunas se producen a gran escala comercial, ocupando así el quinto lugar precedido por la manzana,

banano y naranja. Es una de las frutas con mayor exportación en el Perú principalmente las variedades Kent, Tommy Atkins y Edward (Guerrero *et al.,* 2012)

Tabla 4. Composición nutricional del mango en 100 g de pulpa fresca

Componente	Valor	Unidad
Energía total	245/59	KJ/Kcal
Agua (humedad)	83	g
Lípidos Totales	0,2	g
Proteinas	0,6	g
Hidratos de carbono	13,4	g
Fibra dietética total	2,3	g
Vitamina A	25	µg
Vitamina E	1,8	mg
Folato	31	µg
Equivalentes de Niacina totales	0,4	mg
Rivoflavina	0,05	mg
Tiamina	0,03	mg
Vitamina B6	0,08	mg
Vitamina C	44	mg
Calcio	20	mg
Hierro	1,2	mg
Potasio	1,5	mg
Magnesio	9	mg
Sodio	2	mg
Fósforo	22	mg
Selenio	0,6	µg
Zinc	0,1	mg

- **Usos**

El mango es utilizado en distintas preparaciones según su estado de madurez, los frutos de mango verde suelen ser utilizados para chutney dulce o salado (salsa de mango), bebidas y encurtidos. Para el fruto maduro se suelen usar en jugos, mermeladas, néctar, conservas, deshidratados, etc. Es fundamental que se tenga en cuenta la adecuada selección de la variedad tanto como sus características fisicoquímicas y sensoriales (Villanueva, 2016).

- **SALSAS**

Tipos de Salsas

- **Salsas Emulsionadas:** son las que se requiere de un batido de un sólido en un líquido en el cual no es soluble manteniéndose firme por cierto tiempo, puede hacerse en frio como en el caso de la mayonesa o puede ser en caliente como en la salsa holandesa.

- **Salsas no emulsionadas:** este tipo de salsas son el resultado de las mezclas de insumos sólidos y líquidos a temperatura fría o caliente. Algunos ejemplos son la mostaza, el kétchup, tomate frito y demás salsas sin emulsionar.

- **Salsa de Ají:** en este tipo de salsas se tiene como insumos principales al ají rocoto, ají mirasol y distintos tipos de pimientos, además de cebolla, ajos azúcar, espesantes, agua, conservantes y otros**.** (Norma Técnica Peruana 209.238 , 2012)**.**

Características de Calidad.

Según la Norma Técnica Peruana 209.238 (2012) nos menciona los siguientes requisitos para tener en cuenta en las salsas picantes.

–**Color:** el color que debe tener la salsa debe ser característico a la peculiaridad de los ingredientes debiendo ser un color uniforme.

–**Olor:** característico del producto elaborado

–**Consistencia: l**a consistencia debe de ser fluida y fácil de esparcir.

–**Apariencia:** puede variar de un estado acuoso a uno concentrado, con apariencia traslucida, sin presencia de grumos o coágulos por falta de una buena homogenización de los ingredientes, así mismo evitar la separación de sus componentes**.**

–**Sabor:** Propio de los insumos que componen el producto y sabor picante característico por el ají

Salsa de Ají

Según el CODEX STAN 306R-2011, este tipo de salsas suelen ser usados para aliños o condimentos que son elaborados a partir de la pulpa de la materia prima en buen estado, limpias. Las cuales son mezcladas y elaboradas para obtener las características requeridas

Se debe considerar el tratamiento térmico antes o después de que hayan sido cerradas herméticamente en un envase para asegurar su vida en anaquel. Los ingredientes básicos usados serán ají fresco (*Capsicum spp.)* ají elaborado (ají molido en polvo, ají tostado, ají molido, ají conservado en salmuera); sal; vinagre u otro ácido autorizado; sal. Otros ingredientes usados

pueden ser el mango, tamarindo y otras frutas; tomate, cebolla y otras hortalizas; azucares; hierbas; etc.

Atributos de calidad en salsa picante de mango.

El CODEX Alimentario (CXS 160-1987) presenta una Norma para Salsa Picante de Mango, la que contempla como atributos de calidad:

–Contener mínimo un 40% m/m de la fruta de la cual se elabora el producto.

–Sólidos solubles, que para salsa picante de mango es mínimo el 50% m/m del producto acabado.

–Color y sabor característicos de la fruta, consistencia tierna y exenta de fibras.

–La ceniza total y la ceniza insoluble en HCl no deberán superar el 5% m/m y 0,5% m/m respectivamente

–Acidificantes: ácido cítrico y/o acético para lograr un pH no mayor a 4.6 para productos pasteurizados.

–Conservantes: metabisulfito de sodio o potasio, benzoato de sodio o potasio ó ácido sórbico en concentraciones máximas de 100 mg/kg, 250 mg/kg y 1000 mg/k. respectivamente

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental y aplicada, ya que se manipula una variable que son los diferentes porcentajes de ají con el objetivo de evaluar su efecto sobre diversas características de la salsa de mango verde. Estas se valoran a través de indicadores como los análisis fisicoquímicos (humedad, ceniza, pH y acidez titulable), así como el análisis sensorial (color, olor, sabor y textura), aplicado al tratamiento que obtuvo mayor aceptación por parte del panel sensorial.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población en estudio se compone de ají charapita en polvo adquirido de un productor local en Pucallpa Food Development Ucayali S.A.C y el mango verde común fue proveniente de los huertos del centro poblado San José – Yarinacocha.

3.2.2. Muestra

Se utilizaron 6 kilos de pulpa de mango verde por tratamiento haciendo un total para todas las unidades experimentales de 24 kilos de pulpa y 300g de ají charapita en polvo distribuidos entre todas las unidades experimentales.

3.3. Tratamientos en estudio

Los tratamientos del siguiente trabajo de investigación fueron 4 con tres repeticiones.

Tabla 5. Tratamientos experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	R1	R2	R3
SPMV1	SPMV1R1	SPMV1R2	SPMV1R3
SPMV2	SPMV2R1	SPMV2R2	SPMV2R3
SPMV3	SPMV3R1	SPMV3R2	SPMV3R3
SPMV4	SPMV4R1	SPMV4R2	SPMV4R3

SPMV1= Ají charapita 1%

SPMV2= Ají charapita 1,5%

SPMV3= Ají charapita 2%

SPMV4= Ají charapita 2,5%

3.4. Diseño estadístico de la investigación

3.4.1. Evaluación No paramétrica para el análisis sensorial.

El análisis sensorial se realizó por medio de la prueba de Friedman con los datos de los 30 panelistas. el modelo estadístico fue el siguiente:

$$S = \frac{12}{nk(k+1)}\left[\sum_{j=1}^{K} R_j^2\right] - 3n(k+1)$$

Donde:

K : Número de Tratamientos.

n : Número de panelistas.

R : suma de rangos del j-esimo tratamiento.

La prueba estadística de Friedman se realizó con un nivel de confianza del 95%

3.4.2. Análisis estadístico.

Los resultados de la prueba sensorial fueron sometidos a una prueba no paramétrica de Friedman, dichos resultados se analizaron mediante el uso del Software estadístico INFOSTAT versión 2020. se realizó a un nivel de significancia de $p \leq 0,05$ con una confianza del 95%.

3.5. Ejecución del experimento

3.5.1. Lugar de ejecución

El trabajo de investigación fue desarrollado en las instalaciones de la Universidad Nacional de Ucayali ubicado en la carretera Km 6,200 de la carretera Federico Basadre en el laboratorio de Frutas y Hortalizas donde se realizó la elaboración de la salsa picante de mango verde usando ají charapita junto con los análisis fisicoquímicos y sensoriales respectivamente.

3.5.2. Proceso experimental

3.5.2.1. Materia prima

El ají charapita en polvo fue obtenido de la empresa Food Development Ucayali S.A.C ubicado en el Jr. Yurimaguas Mz.143 Lote 35 A en la ciudad de Pucallpa, y el mango verde común fue obtenido de los huertos familiares del centro poblado San José del distrito de Yarinacocha.

3.5.2.2. Insumos.

Agua tratada, Ajos, Aceite, sal (NaCl), culantro

3.5.3. Materiales y Equipos

3.5.3.1. Materiales de Proceso

Envases de vidrio de 250 ml, ollas de acero inoxidable de 1,5L, cucharones de acero inoxidable, cuchillos de acero inoxidable, cuchara de acero inoxidable, tazón de plástico de 500 ml y 1,200 L, jarras medidoras de 1L. tablas de picar de plástico, envases de plástico.

3.5.3.2. Materiales de Laboratorio

Vasos de precipitado de 50,100 y 250 ml; probetas de 100 ml; Bagueta, soporte universal; pipetas graduadas, crisoles; pinza para crisol, piseta, matraz de 500 ml.

3.5.3.3. Equipos.

Licuadora, cocina eléctrica, balanza analítica, balanza digital, equipo de titulación, estufa, desecador, mufla, termómetro digital (genérico), potenciómetro.

3.5.3.4. Reactivos

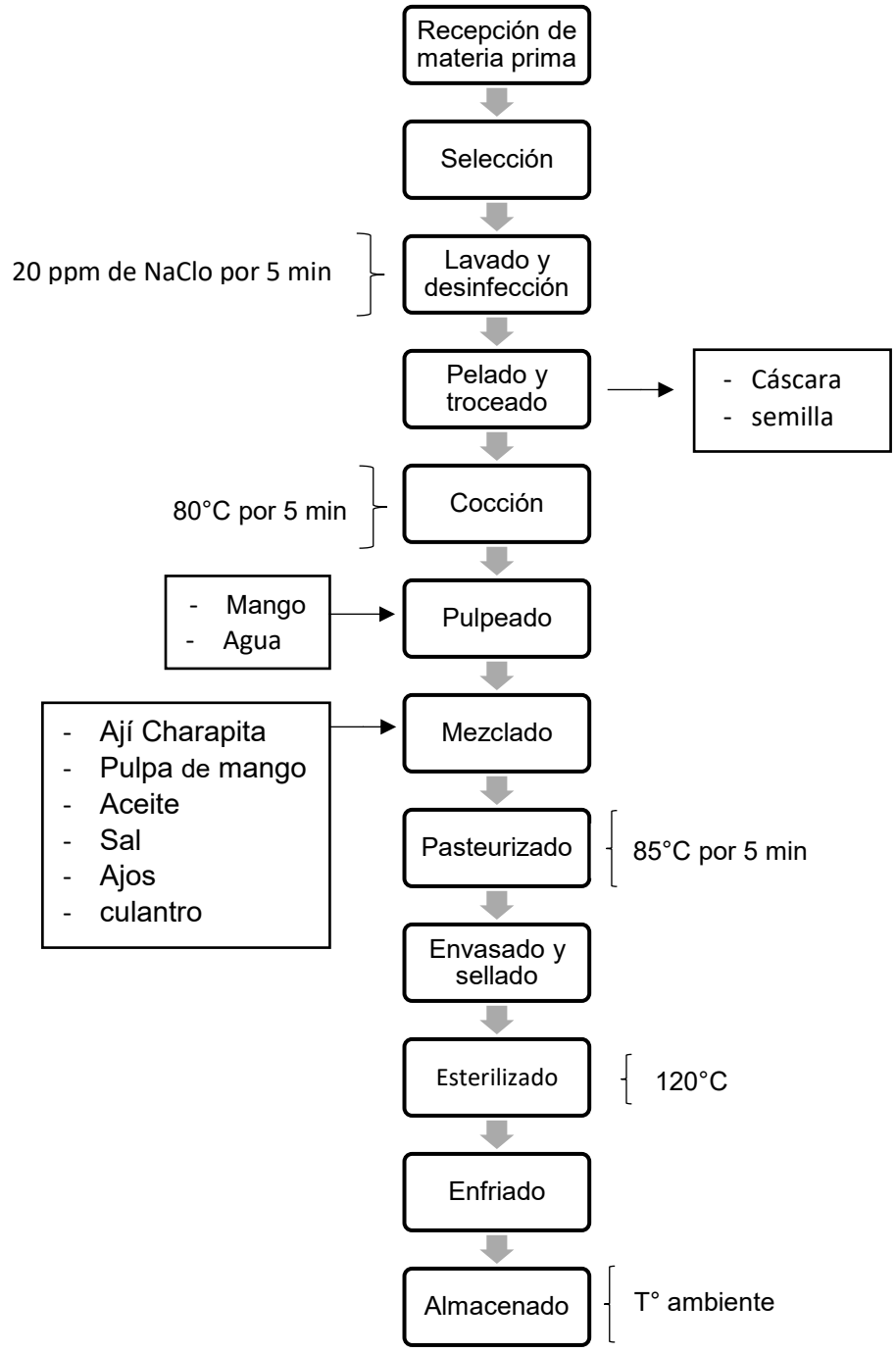
Hidroxido de sodio (NaOH) 0.1N, Fenolftaleina al 1%, Agua destilada, Alcohol.

3.5.3.5. Indumentaria

Mandil, cofia, guantes de latex, mascarilla

3.6. Metodología experimental

3.6.1. Diagrama del proceso de elaboración de salsa picante utilizando mango con ají charapita.



Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Diagrama de bloques para elaboración de salsa picante

3.6.2. Descripción del proceso de elaboración de la salsa picante

Recepción de materia prima.

El mango común en estado verde que se obtuvo del centro poblado San José se transportó en sacos de polipropileno mientras que el ají charapita en polvo se consiguió en la empresa Food Development Ucayali S.A.C presentación en envase de papel kraft con recubrimiento de polietileno.

Selección.

En esta etapa se verificó la calidad de la materia prima la cual fue seleccionada libre de magulladuras, golpes, etc. y en buen estado.

Lavado y desinfección.

En esta operación se utilizó agua corriente con el fin de eliminar los residuos sólidos que contenían; en cuanto a la desinfección, la materia prima fue sumergida en una solución desinfectante de hipoclorito de sodio a una concentración de 20 ppm por 5 min.

Pelado y troceado.

Esta operación se realizó con ayuda de cuchillos, en la cual se separó la cascara y semilla de la pulpa del mango. La pulpa de la fruta fue troceada en pequeños cortes y posteriormente pasaron a ser pesados.

Cocción.

Se realizó para el ablandamiento del mango verde, se colocó en una olla de acero inoxidable con agua a 80°C por 5 minutos.

Pulpeado.

Este proceso se procedió colocando los trozos de mango con el agua de la cocción en una licuadora hasta completar la homogenización de ambos

Mezclado.

Se procedió con la pulpa de mango ya preparada y se fue adicionando los demás ingredientes dentro de una licuadora para ir aromatizando la salsa como el ají charapita en polvo en los distintos porcentajes según los tratamientos, además de la adición de ajos, culantro, sal y aceite hasta obtener una salsa homogénea.

Pasteurización.

El pasteurizado de la salsa picante se dio por un periodo de 5min a 85° con el fin de eliminar carga microbiana.

Envasado y sellado.

La salsa picante fue envasada en frascos de vidrio previamente esterilizados, dejando ½ cm por encima del cuello, los envases fueron sellados herméticamente con tapas roscas de metal.

Esterilizado

La esterilización de la salsa picante se realizó en un autoclave a una temperatura de 120 °C. Este proceso permite eliminar microorganismos patógenos y no patógenos, así como esporas, asegurando la seguridad microbiológica de la salsa.

Enfriado.

Una vez cerrado los envases, fueron invertidos con la finalidad de crear el vacío para prevenir contaminación y tener un sellado hermético y luego se procedieron a enfriar con agua corriente para crear un shock térmico en los envases.

Almacenado.

La salsa envasada fue almacenada a temperatura Ambiente, en los ambientes de laboratorio de la Universidad Nacional de Ucayali

3.7. Métodos de análisis.

3.7.1. Análisis sensorial.

La evaluación sensorial fue realizada con el uso de cartillas de análisis las cuales se les distribuyeron a los panelistas (30) no experimentados que fueron escogidos al azar, cada uno de ellos evaluó la salsa picante teniendo en cuenta el color, olor, sabor y textura con una escala hedónica de 5 puntos. Se realizó el análisis con la siguiente metodología.

- A cada uno de los panelistas se les entregaron los tratamientos en evaluación que fueron codificados de forma aleatoria.
- Cada uno de los tratamientos fue entregado a los panelistas en platos descartables acompañado de chifles y un vaso con agua para su respectivo enjuague bucal después de analizar cada muestra.
- Para el registro de la puntuación de cada uno de los tratamientos a analizar los panelistas contaron con una cartilla de evaluación en escala hedónica de 5 puntos. Teniendo como puntaje más bajo (1) Me disgusta mucho, y (5) me gusta mucho (Ver Anexo 5A).

Tabla 6. Escala de Puntuación para los panelistas.

Puntaje	Calificación
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	Me es indiferente
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

3.7.2. Análisis Fisicoquímicos al mejor tratamiento

Para el proceso de los análisis fisicoquímicos se empleó la siguiente metodología.

- **Determinación de Humedad:** Método A.O.A.C. 945.15
- **Determinación de Cenizas:** Método A.O.A.C. 938.08
- **Determinación de pH:** Método de potenciómetro.
- **Determinación de Acidez titulable:** Método A.O.A.C. 942.15

3.7.3. Análisis microbiológicos al mejor tratamiento

Se realizó el análisis microbiológico teniendo en cuenta los parámetros establecidos por la Norma Sanitaria N°071 – Resolución Ministerial N°591-2008.

3.8. Variables evaluadas

3.8.1. Variable independiente

- SPMV1: 1% de ají charapita
- SPMV2: 1,5% de ají charapita
- SPMV3: 2% de ají charapita
- SPMV4: 2,5% de ají charapita

3.8.2. Variable dependiente

3.8.2.1. Análisis Sensorial

Se evaluó los atributos sensoriales del producto final los cuales fueron (color, olor, sabor y textura)

3.8.2.2. Análisis Fisicoquímico

Se evaluaron las características fisicoquímicas (humedad, cenizas, pH, Acidez titulable) de la salsa picante de mango verde común y ají charapita amarillo al mejor tratamiento elegido por los panelistas.

3.8.2.3. Análisis Microbiológico

Se realizó análisis microbiológico al mejor tratamiento (Aerobios mesófilos, coliformes, salmonella)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Evaluación de las características sensoriales

En la evaluación sensorial realizada a la salsa picante de pulpa de mango verde común y ají charapita se analizó los efectos de los diferentes porcentajes de Ají charapita en la aceptación del producto final. Para dicha evaluación sensorial se contó con la colaboración de 30 panelistas no entrenados, quienes se encargaron de evaluar el Color, Olor, Sabor y Textura mediante una prueba de aceptabilidad haciendo uso de una escala hedónica de 5 puntos.

4.1.1. Análisis Atributo Color

Tabla 7. Prueba de Friedman del atributo color

Tratamientos	casos	Rango promedio
SPMV4	30	2,03
SPMV3	30	2,32
SPMV1	30	2,55
SPMV2	30	3,1
Estadístico = 5,83		**Valor p = 0,0011**

Conforme a los resultados de la Tabla 7, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,0011 < 0,05$), lo que indica que el

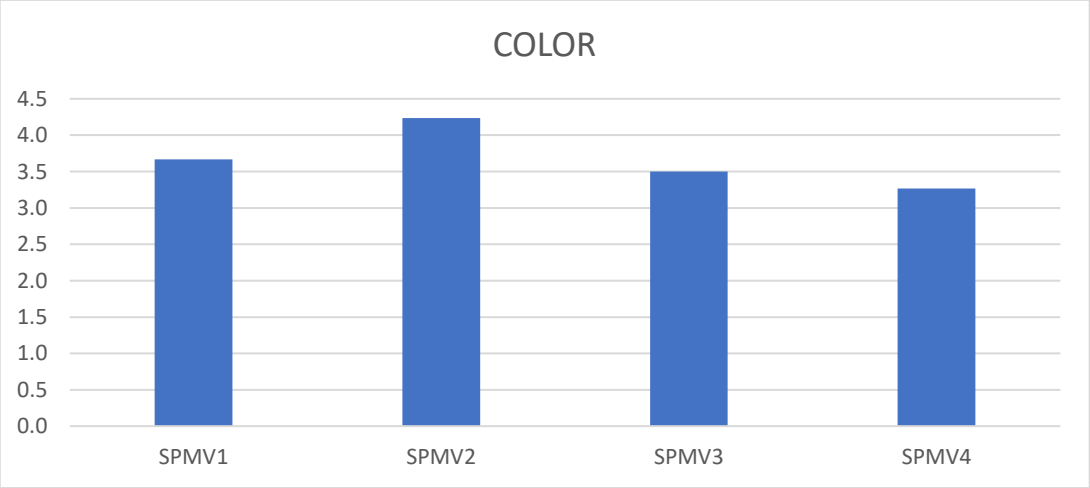
porcentaje de ají charapita influyó de manera significativa en la calificación del color de la salsa picante.

Tabla 8. Prueba de Bonferroni para el atributo Color

Tratamientos	Casos	Media
SPMV4	30	3,27 ± 1,01 [a]
SPMV3	30	3,50 ± 0,78 [ab]
SPMV1	30	3,67 ± 0,88 [abc]
SPMV2	30	4,23 ± 0,90 [d]

En la tabla 8, se observa que el SPMV2 (1,5% de ají charapita) es el que se diferencia de los demás tratamientos, tal como se observa posee una media de 4,23 que es superior a las otras medias de los tratamientos SPMV1 (3,67), SPMV3 (3,50) y SPMV4 (3,27).

Figura 2. Promedio de Color para la salsa picante



En la Figura 2 se observa la variación en promedio de los tratamientos en base a la escala de 5 puntos la cual se puede observar que el SPMV2 obtuvo el mayor puntaje promedio mientras que los demás tratamientos están entre los 3 puntos con la característica de (me es indiferente).

4.1.2. Análisis del Atributo Olor

Tabla 9. Prueba Friedman para el atributo Olor

Tratamientos	Casos	Rango promedio
SPMV3	30	2,30
SPMV4	30	2,33
SPMV1	30	2,38
SPMV2	30	2,98
Estadístico	**9,947**	**Valor p= 0,016**

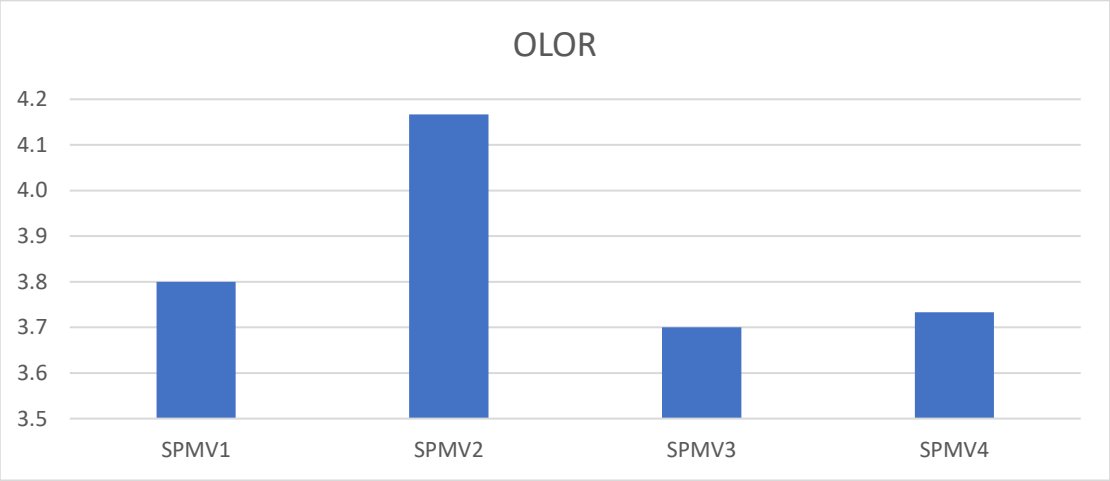
En la Tabla 9 de acuerdo con los resultados de la prueba de Friedman se aprecia que hay diferencias significativas entre tratamientos al haberse obtenido un ($p = 0,016 < 0,05$). Los panelistas diferenciaron la variabilidad del olor entre las muestras.

Tabla 10. Prueba de Bonferroni para el atributo Olor

Tratamientos	Casos	Media
SPMV3	30	3,700 ± 0,153 [a]
SPMV4	30	3,733 ± 0,166 [ab]
SPMV1	30	3,800 ± 0,139 [abc]
SPMV2	30	4,233 ± 0,124 [d]

En la tabla 10, el SPMV2 correspondiente al 1,5% de ají charapita, alcanzó la media de puntuación más alta, con un valor de 4,23, reflejando así la mayor aceptación dentro de los tratamientos evaluados. En contraste, el tratamiento SPMV3, que contenía el 2% de ají charapita, obtuvo la media más baja, con un valor de 3,70, lo que indica que fue el menos apreciado por los panelistas en la evaluación sensorial.

Figura 3. Promedio de Olor para la salsa picante



En la Figura 3 se observa que el tratamiento SPMV2 obtuvo la mayor puntuación promedio (4,2)**,** lo que indica que fue el más aceptado en cuanto a olor. Los tratamientos SPMV1, SPMV3 y SPMV4 obtuvieron puntuaciones más bajas (entre 3,7 y 3,8), reflejando una percepción más neutral o ligeramente positiva, sin diferencias marcadas entre ellos.

4.1.3. Análisis del atributo Sabor.

Tabla 11. Prueba de Friedman del atributo sabor

Tratamientos	Casos	Rango promedio
SPMV4	30	2,250
SPMV3	30	2,250
SPMV1	30	2,467
SPMV2	30	3,033
Estadístico	**10,408**	**Valor p= 0,013**

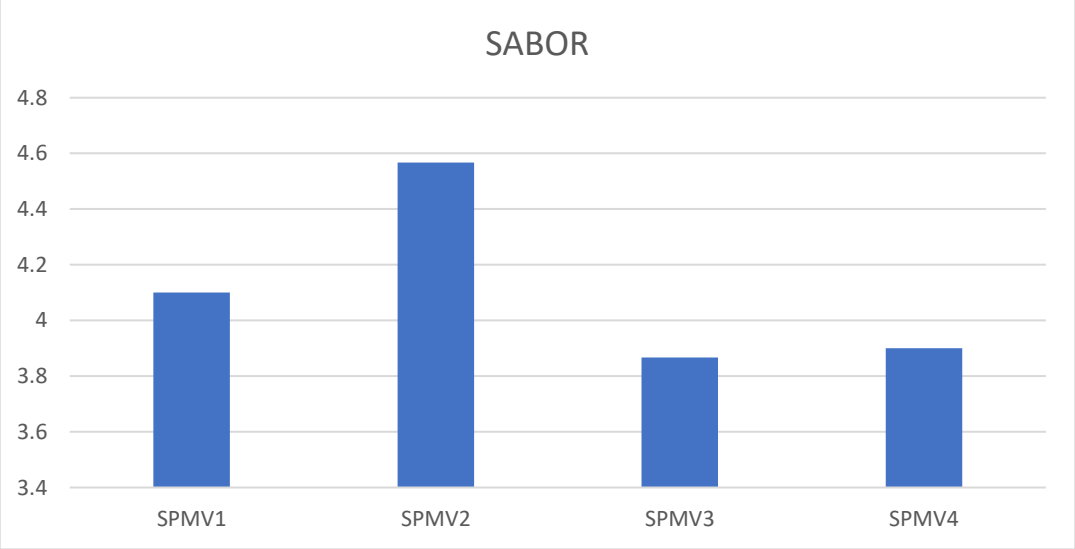
Según los resultados mostrados en la Tabla 11, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,013 < 0,05$), lo que demostró que el porcentaje de ají charapita influyó de manera significativa en la percepción del sabor de la salsa picante.

Tabla 12. Bonferroni para el atributo sabor

Tratamientos	Casos	Media
SPMV4	30	3,867 ± 0,184 [a]
SPMV3	30	3,900 ± 0,188 [ab]
SPMV1	30	4,100 ± 0,154 [abc]
SPMV2	30	4,567 ± 0,114 [d]

En la tabla 1 se observa que el tratamiento SPMV2 (1,5% de ají charapita) registró la puntuación media más alta, con un valor de 4,56, lo que evidencia la mayor aceptación sensorial en el atributo sabor**,** mientras que el tratamiento SPMV4 obtuvo la media más baja de 3,86, siendo la menos valorada por los panelistas.

Figura 4. Promedios de Sabor para la salsa picante



En la Figura 4 se muestran los promedios de puntuación asignados por los panelistas al atributo sabor de los diferentes tratamientos de salsa picante. El tratamiento SPMV2 destacó claramente como el más aceptado, con una puntuación promedio cercana a 4,6, lo que indica una fuerte preferencia por parte de los evaluadores. Le sigue el tratamiento SPMV1, con un promedio aproximado de 4,1, mientras que los tratamientos SPMV3 y SPMV4 obtuvieron los valores más bajos, ambos alrededor de 3,9.

4.1.4. Análisis del atributo Textura.

Tabla 13. Prueba de Friedman del atributo Textura

Tratamientos	Casos	Rango promedio
SPMV4	30	2,20
SPMV3	30	2,32
SPMV1	30	2,48
SPMV2	30	3,00
Estadístico	**11,472**	**Valor p= 0,007**

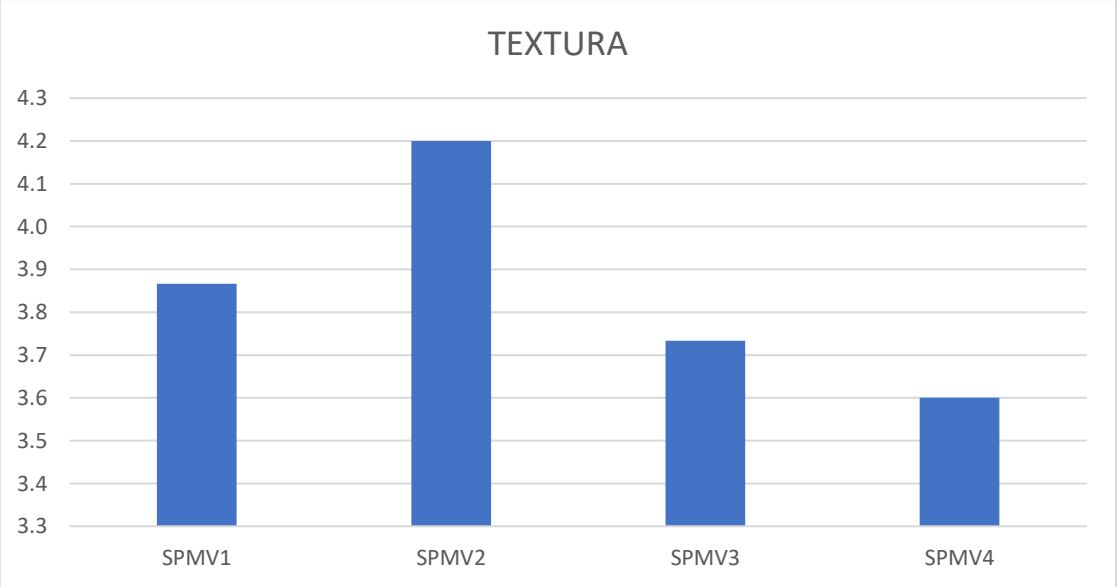
De acuerdo con los resultados de la Tabla 13, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($p = 0,007 < 0,05$), lo que indica que el porcentaje de ají charapita tuvo un efecto notable en la valoración de la textura de la salsa picante.

Tabla 14. Prueba de Bonferroni para el atributo Textura

Tratamientos	Casos	Media
SPMV4	30	3,60 ± 0,12 [a]
SPMV3	30	3,63 ± 0,12 [ab]
SPMV1	30	3,97 ± 0,12 [abc]
SPMV2	30	4,23 ± 0,12 [d]

En la tabla 14, se observa que el tratamiento SPMV2, correspondiente al 1,5% de ají charapita, registró la puntuación media más elevada (4,23), evidenciando la mayor preferencia por parte de los panelistas en el atributo evaluado. Por el contrario, el tratamiento SPMV4, elaborado con un 2,5% de ají charapita, obtuvo la media más baja (3,60), posicionándose como el de menor aceptación sensorial.

Figura 5. Promedios de Textura para la salsa



El SPMV2 fue el mejor valorado con una puntuación promedio de 4,2 lo que indica que su textura fue más aceptada por los panelistas. le sigue el tratamiento SPMV1, con un promedio de aproximadamente 3,9 mientras que SPMV3 y SPMV4 obtuvieron las puntuaciones más bajas, con puntuaciones más bajas, con valores de 3,73 y 3,6 respectivamente.

4.1.5. Perfil Sensorial.

Figura 6. Perfil sensorial de Salsa Picante de mango y ají charapita.



En la Figura 6 se presenta el perfil sensorial de los tratamientos evaluados con distintas concentraciones de ají charapita. SPMV1 (1%), SPMV2 (1,5%), SPMV3 (2%) y SPMV4 (2,5%). La evaluación sensorial se realizó utilizando una escala hedónica de 5 puntos, donde 1 corresponde a "me disgusta mucho" y 5 a "me gusta mucho". Se puede observar que el tratamiento que obtuvo mayor aceptación por los panelistas en los atributos de Color, Olor, Sabor y Textura fue el SPMV2 (Salsa picante con 1,5% de ají charapita) que destacó por sobre los otros tratamientos determinándose, así como el mejor tratamiento en estudio.

4.2. Análisis fisicoquímico.

En función del análisis sensorial mediante las pruebas estadísticas realizadas con respecto a las características analizadas de color, olor, sabor y textura de la salsa picante el mejor tratamiento fue el SPMV2= (1,5% de ají charapita) al cual se le realizaron los respectivos análisis fisicoquímicos.

Tabla 15. Promedio Análisis Fisicoquímico al mejor tratamiento

Niveles	Humedad (%)	Ceniza (%)	pH	Acidez Titulable (%)
SPMV2R1	86, 85	2,78	4	0,019
SPMV2R2	87,08	2,99	4,3	0,021
SPMV2R3	87,28	3,55	4,1	0,019
Promedio	87,07	3,11	4,1	0,020

En la tabla 15 se muestran los valores promedio de los análisis fisicoquímicas (Humedad, Ceniza, pH y Acidez titulable) obtenidas para el mejor tratamiento de salsa picante SPMV2 (1,5% de ají charapita). De los cuales el valor que se obtuvo para Humedad fue de 87,07 %, para ceniza 3,11 %, pH 4,1 y Acidez titulable 0,020%

4.3. Análisis microbiológico

En la tabla 16 se presentan los resultados obtenidos en cuanto a microorganismos patógenos analizados en la salsa picante de mango y ají charapita realizado al mejor tratamiento en estudio SPMV2 (1,5% de ají

charapita). realizados según la Resolución Ministerial N°591-2008 MINSA/DIGESA norma sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano

Tabla 16. Análisis microbiológico de la salsa picante

Parámetro	Unidades	Método	Resultado	Limite por g o ml
Aerobios mesófilos	UFC/ml	Recuento en placa	3	10^6
Coliformes totales	UFC/ml	Recuento en placa	0	10^2
salmonella sp	Presencia o ausencia/25g	Medio selectivo	Ausencia	10^2

CAPÍTULO V

DISCUSIONES

5.1. Características sensoriales de la salsa picante.

5.1.1. Característica de olor en la salsa picante

En cuanto al olor, los panelistas mostraron mayor aceptación por el tratamiento SPMV2 (1,5% de ají charapita), lo que sugiere que esta concentración permitió un equilibrio adecuado entre los compuestos volátiles característicos del ají charapita y las notas frutales del mango verde. En concentraciones más bajas como en el tratamiento SPMV1 (1% de ají charapita) el aroma del ají se percibió poco intenso, mientras que en concentraciones más altas resultó excesiva y menos agradable para los panelistas. De acuerdo con Belitz, *et al* (2009) los compuestos volátiles presentes en los ajíes, como aldehidos y alcoholes, son responsables de su aroma característico y cuando se combinan en exceso, pueden generar notas dominantes que reducen la aceptabilidad sensorial. En tal sentido el tratamiento SPMV2 logró mantener el perfil aromático balanceado que favoreció la preferencia de los panelistas.

5.1.2. Característica de Color en la salsa picante

En el atributo color, el tratamiento SPMV2 (1,5 % de ají charapita) obtuvo la mayor aceptación por parte de los panelistas, esto puede explicarse porque la cantidad intermedia de ají permitió una tonalidad amarillo – Anaranjada uniforme y atractiva, resultado de la combinación de los pigmentos carotenoides presentes en el ají charapita con los compuestos propios del

mango verde. En el tratamiento SPMV1 el color se percibió más ligero, mientras que en los tratamientos SPMV3 y SPMV4 la intensidad cromática fue demasiado intensa, lo que generó menor agrado visual. De acuerdo con Ugaz (1997) resalta que los carotenoides actúan como colorantes naturales reponsables de tonalidades amarillas y anranjadas, y en este caso una concentración del 1,5% logró el contraste visual más atractivo, suficiente para destacar el pigmento sin saturar el color.

5.1.3. Característica de Sabor en la salsa picante

En el atributo sabor el Tratamiento SPMV2 fue el que obtuvo la mayor aceptación por parte de los panelistas. Esto se debió a que dicha concentración generó un equilibrio adecuado entre el picor característico del ají charapita y el sabor ácido del mango verde, logrando una combinación armónica. En cambio, en el tratamiento SPMV1 el picor resultó demasiado bajo y la salsa fue percibida como poco representativa de un producto picante, mientras que en los tratamientos SPMV3 y SPMV4 el exceso de pungencia redujo la aceptabilidad general. Según Pino *et al.* (2006) encontró que las concentraciones de capsaicinoides no solo determinaban el nivel de picor, sino que tambien influían en la percepción global del sabor, ya que se combinan con compuestos volátiles de tipo frutal que aportan notas agradables. En tal sentido el tratamiento SPMV2 presentó la mejor proporción de estos compuestos, lo que explica su mayor preferelncia sensorial.

5.1.4. Característica de Textura en la salsa picante

En el atributo textura, el tratamiento SPMV2 (1,5% de aji) fue el que presentó mayor aceptación por parte de los panelistas, esto evidenció que la concentración intermedia de ají permitió mantener una consistencia estable y agradable en la salsa, lo que favoreció su percepción sensorial, en cambio los demás tratamientos SPMV1, SPMV3 y SPMV4 no alcanzaron el mismo nivel de preferencia, lo que demostró que la variación en la proporción de ají influyó directamente en este atributo. De acuerdo con Szczesniak (2002) la textura en alimentos se entiennde como la respuesta sensorial resultante de propiedades físicas y mecánicas que son percibidas principalmente por la boca y la vista, mientra que según Bourne (2002) la textura en productos semiliquidos como las salsas, la viscosidad y la interacción entre los componentes sólidos y líquidos determinan su aceptabilidad. En este sentido, el tratamiento SPMV2 logró un equilibrio adecuado entre las propiedades físicas y la percepción sensorial, lo que explicó su mayor preferencia frente a los demás tratamientos

5.2. Características Fisicoquímicas

5.2.1. Determinación de Humedad.

El resultado obtenido en el trabajo de investigación fue de 87,7% de humedad siendo este resultado similar al obtenido por Chavez (2018) en su tesis de salsa picante a partir de aji charapita y cocona quien en base a 18 tratamientos evaluadas reportó un porcentaje de humedad de 87,01 % a su mejor tratamiento T4 usando (1% de ají charapita), estos resultados son menores a los obtenidos

En la investigacion de Chávez (2010) se reportó para su investigación de 4 salsas picantes comercilaes que obtuvo para la salsa “Don Carlos” un 86,9% de humedad; la salsa “Tampico” 92,92 % de humedad; la salsa “Valentina” 83,33% de humedad y la salsa “Búfalo” 91,15 % de humedad.

Con estos resultados podemos determinar como indica Custodio y Fabian (2023) que estas salsas son salsas húmedas y que son propensas al crecimiento microbiano y que se debe tomar encuenta los factores como acidez, pH y adición de algun antimicrobiano para asegurar y controlar la inocuidad del producto final

5.2.2. Determinación de Cenizas

En el presente trabajo de investigación se obtuvo un porcentaje de cenizas de 3,11%, lo cual fue un valor menor a diferencia del trabajo de investigación realizada por Tintaya (2022) el cual los resultados obtenidos para la determinación de cenizas en su trabajo de investigación sobre salsa de aji amarillo con aguaymanto reporto para su mejor tratamiento en estudio (F3) un porcentaje de cenizas de 4,60 %, siendo este resultado aun mayor al reportado por Casusol (2018) en su investigación de salsa picante de cocona, aji amarillo y ají charapita quien obtuvo un valor de 3,3%.

En el trabajo realizado por Cristobal (2024) en su trabajo de salsa de mango con adición de harina de cúrcuma obtuvo resultados de 3,67%,

Márquez (2014) menciona que la ceniza nos indica el contenido total de minerales y materia orgánica, microelementos que cumplen funciones metabólicas importantes en el organismo. Por tal motivo la cantidad que se obtenga va a depender de la naturaleza del alimento con respecto a su fuente de minerales.

Según el CODEX Alimentario (CXS 160-1987) normativa para salsa picante de mango nos indica que la ceniza no debe superar el 5% en la cual podemos concluir que nuestra salsa picante está dentro de lo establecido por la normativa con un 3,11% de ceniza.

5.2.3. Determinación de pH

En la presente investigación se obtuvo como resultado de pH 4,1, teniendo relación con los resultados de las investigacione realizado por Cristobal (2024) en su salsa picante elaboradaa base de mango y cúrcuma se reportó para su mejor tratamiento en estudio un pH de 4,12 ± 0,01, siendo este valor menor al resultado obtenbido por Cañadas (2019) en su trabajo de investigación sobre salsa de ají a base de jengibre y chontaduro quien reportó un pH de 4,6 para su salsa a base de jengibre y almidón de chontaduro. La investigación realizada por Tintaya (2022) sobre salsa de aguaymanto y ají amarillo dio como resultado para pH 3,7, siendo un valor menor a las investigaciones anteriores.

En tal sentido se puede decir que la salsa picante de mango verde y ají charapita esta dentro de los parametros que establece la Norma

para Salsa Picante de mango según el CODEX Alimentario (CXS 160-1987) la cual establece que el pH no debe ser mayor a 4,6.

Custodio y Fabian (2023) menciona que el pH es una propiedad importante para poder asegurar la estabilidad microbiológica de los alimentos, un pH menor es un buen factor para asegurar la vida util y evitar el crecimiento de microorganismos patógenos, luego vienen las levaduras y los mas resistentes son los mohos.

5.2.4. Determinación de Acidez titulable.

El valor obtenido en el presente trabajo de investigacion fue de 1.99% para acidez titulable, el cual fue un resultado igual al trabajo de Investigación realizada por Cortijo & Holguin (2017) para su salsa picante de rocoto y chocho el cual obtuvieron un valor de acidez titulable para su mejor tratamiento de 1,99 %, siendo igual al reportado por Chapoñan & Medina (2014) en su tesis de salsa picante de rocoto y tomate de árbol el cual tambien fue de 1,99%. Estos resultados son muy diferentes a lo obtenido por Custodio & Fabian (2023) en su tesis de salsa picante de ají limo y pallares el cual reportaron valores de 1,95%.

Los valores de acidedez titulable se realizaron en base de ácido cítrico ya que como lo menciona Barrera *et al.* (2011), este es el ácido que predomina durante todo el proceso de maduración de los frutos, de esta manera debe siempre considerarse a menos que en las formulaciones se hayan adicionado ácido acético como conservante.

5.3. Características microbiológicas

Los resultados obtenidos para los parámetros microbiológicos que se obtuvieron para Aerobios mesófilos, Coliformes totales y Salmonella sp, nos indican que la salsa picante elaborada a base de mango verde y ají charapita está dentro de los límites permitidos analizados ya que son resultados muy por debajo de los límites máximos permitidos según la Resolución Ministerial N°591-2008, la cual establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad.

Estos resultados indican un adecuado manejo higiénico durante la elaboración, procesamiento y envasado del producto, asi como el uso de insumos en buen estado y condiciones sanitarias apropiadas pudiendo así ser apto para el consumo. En el (Anexo 11A) se puede apreciar el certificado de análisis microbiológico realizado al mejor tratamiento SPMV2 (1,5% de ají charapita.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones.

- Se elaboró una salsa picante utilizando pulpa de mango verde (*Mangifera indica)* y ají charapita amarillo *(Capsicum frutescens*), obteniendo un producto con características sensoriales aceptables.

- La salsa elaborada a base de mango verde y ají charapita dio como resultado que el tratamiento SPMV2 (1,5% de ají charapita) fue el que mayor aceptación obtuvo de parte de los panelistas respecto a las características organolépticas de olor, color, sabor y textura.

- Los análisis fisicoquímicos a los cuales fue sometido el mejor tratamiento escogido por parte de los panelistas (SPMV2: 1,5% de ají) dieron como resultado para Humedad: 87,07%, Cenizas: 3,11%, pH: 4,1, Acidez titulable: 1,99% estando dentro de lo establecido según el CODEX Alimentario (CXS 160-1987) normativa para salsa picante de mango.

- Los análisis microbiológicos a los cuales fue sometido el mejor tratamiento escogido por parte de los panelistas (SPMV2: 1,5% de ají) nos dio como resultado el estar aptos según lo permitido por la Resolución Ministerial N°591-2008, que aprueba la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

De acuerdo con el trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

- Desarrollar salsas picantes a partir de pulpa de mango verde común y ají charapita amarillo, empleando la formulación SPMV2 con 1,5 % de ají charapita en polvo, debido a su mayor aceptación sensorial.

- Explorar la formulación de salsas picantes de mango verde con diferentes concentraciones de ají charapita, con la finalidad de determinar el nivel óptimo de picor y aceptación.

- Incorporar y evaluar el uso de otras especies de ajíes nativos de la Amazonía peruana (ají pucunucho, ají pipí de mono, ají dulce, entre otros) en la elaboración de salsas picantes.

- Evaluar la estabilidad fisicoquímica, microbiológica y la vida útil de la salsa de mango y ají charapita bajo distintas condiciones de almacenamiento.

- Analizar la combinación de otros frutos amazónicos (aguaje, camu camu, maracuyá, entre otros) con el ají charapita en el desarrollo de nuevas formulaciones de salsas picantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(INIA) Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2013). *Diversidad de Ajies nativos con propiedades antioxidantes.* Revista Peruana.

Agronoticias. (2002). Lima - Perú: Trinidad Reynaldo.

Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry (4th ed).* Springer.

Bourne, M. C. (2002). *Food texture and viscosity: Concept and measurement.*

Cabadiana Pantoja, A. C. (2018). *Desarrollo de un producto gourmet en base al Aji Ecuatoriana.* Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato - Ecuador. Obtenido de https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/7939/1/PIUAESC006-2018.pdf

Cañadas Salazar, D. E. (2019). *Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la salsa de ají a base de jengibre (Zingiber officinale) y almidón de chontaduro (Bactris gasipaes).* Tesis Postgrado, Universidad Estatal Amazónica, Puyo-Ecuador.

Casusol Perea, K. (2018). *Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (Solanum sessiliflorum); Ají amarillo (Capsicum Baccatum) y ají charapita (Capsicum chiinese).* Universidad Le cordon Bleu, Facultad de ciencias de los alimentos, Lima.

Chapoñan Reyes, A. M., & Medina Vasquez, J. I. (2014). *Determinación del tiempo de vida útil de una salsa picante a partir de rocoto (Capsicum*

pubescens) y tomate de árbol (Solamun betaceum). Universidad Nacionl del Santa, Nuevo Chimbote - Perú.

Chavez Ramirez, A. M. (2018). *Crema picante a partir del Capsicum Frutescens (Ají Charapita) y Solanum Sessiliflorum (Cocona), envasado en sachets.* Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Departamento de Industrias Alimentarias, Iquitos - Perú.

Chávez Ugalde, I. Y. (2010). *Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y reológicas de una salsa picante y su estabilidad durante el almacenamiento.* Universidad de las Américas Puebla, Cholula, Puebla,México.

CODEX Alimentario (CXS 160-1987). (s.f.). *Norma para la salsa picante de mango.*

CODEX STAN 306R-2011. (s.f.). *Norma regional para la Salsa de Ají.*

Cortez Cortez, C. V. (2021). *Elaboración de una salsa picante con aguaje (Mauritia flexuosa L.f), Ají Charapita (Capsicum Frutescens L.), Palillo (Curcuma longa L.) y evaluación de su estabilidad en almacenamiento.* Tesis posgrado, Tingo Maria.

Cortijo Palacios, K. G., & Holguin Villajuan, X. R. (2017). *Determinación del tiempo de vida util de una salsa picante a partir de rocoto (Capsicum pubescens) y chocho (Lupinus mutabilis).* Universidd Nacional del Santa, Chimbote.

Cristobal Alania, P. C. (2024). *Efecto de la adición de harina de cúrcuma (Curcuma Longa L.) En la aceptabilidad sensorial de una salsa picante*

de mango (Manguifera indica) o cocona (Solanum sessiliflorum) valuación de su capacidad antioxidante y anti glucémica. Tesis Profesional, Universidad Nacional Federico Villareal, Lima.

Custodio Cornejo, J. D., & Fabian Zavaleta, J. (2023). *Forulación y determinación del tiempo de vida útil de salsa picante con ají limo (Capsicum Sinese jacq.) y puré de pallar (Phaseolus lunatus L,).* Universidad Nacional del Santa, Departamento de Ingeniería, Nuevo Chimbote - Perú.

de Ugaz, O. L. (1997). *Colorantes Naturales.* Lima: Fondo Editorial PUCP.

Delgado Arevalo, K., & Rios Mera, J. D. (2014). *Secado en Polvo de Capsicum frutescens (Ají Charapita) mediante las técnicas de lecho fluidizado, en bandejas y liofilizado.* Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Industrias Alimentarias . Obtenido de https://docplayer.es/89989738-Universidad-nacional-de-la-amazonia-peruana-facultad-de-industrias-alimentarias.html

Dominguuez Palpa, K. (2012). *Procesamiento y evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de una salsa exótica de cocona (Solanum sessiliflorum dunal).* Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Tingo María - Perú. Obtenido de https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1275/DPK_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Flores Alcalde, N. M. (2019). *Elaboración de una salsa a base de huacatay (Tagetes minuta) y Rocoto (Capsicum pubescens) evaluando*

características fisicoquímicas y sensoriales. Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de ciencias Agrarias, Cajamarca.

Fustamante Nuñez, Y. J., & Valdera Santamaría, W. R. (2015). *Extracción enzimática y caracterización de la pectina a partir de los residuos del mango (Mangifera indica); Lambayeque 2015.* Tesis de grado, Universidad Señor de Sipan, Facultad de ingeniería, arquitectura y urbanismo, Pimentel - Perú.

Guerrero, D., Farfán, R., Garrido, F., Ipanaque, J., Yovera, L., & Yovera, E. (2012). *Diseño del proceso industrializado del mango en almibar.* Departamento de IngenieriaIndustrial y de Sistemas.

Herandez, I. (2005). *Determinación de color de algunas variedades de capsicum y su relacion con carotenoides totales, inocuidad y poscosecha.* Segunda Convención mundial del Chile - México.

Jäguer, M., Jimenez, A., & Amaya, K. (2013). *Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Perú.* Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Las%20cadenas%20de%20valor%20de%20los%20aj%C3%ADes%20nativos%20de%20Peru_1730.pdf

Llanos Antay, M. L. (2017). *Evaluación de los parámetros fisicoquímicos, reológicos y sensoriales de salsa elaborada a partir de rocoto (Capsicum pubescens) y quinua (Chenopodium quinoa) variedad Pasankalla.* Universidad Peruana Unión, Facultad de ingeniería y arquitectura, Lima.

Márquez Siguas, B. M. (2014). *Cenizas y Grasas.* Universidad Nacional de San Agustin, Arequipa.

Mendoza, R. (2006). *Sistemática e hisstoria del Ají Capsicum Tourn.* Universidad Nacional de Piura, Departamento Académico de Ciencias Biológicas. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-SistematicaEHistoriaDelAjiCapsicumTourn-2924765.pdf

Naegele, R., Mitchell, J., & Hausbeck, M. (2016). *Genetic diversity, population structure, and heritability of fruit traits in Capsicum annuum.*

NMX-F-377-1986. (s.f.). *Alimentos Regionales Salsa Picante Envasada Foods.*

Norma Técnica Peruana 209.238 . (2012). Lima - Perú.

Oré, M. E. (2016). *Efecto de diferentes concentraciones de Bencil Aminopurina en la Micropropagación de diferentes variedades de ajies (Capsicum annum L.) en Pucallpa.* Universidad Nacional de Ucayali.

Pino, J. A., Gonzáles, M., Ceballos, L., Centurión - Yah, A. R., Trujillo- Aguirre, J., Latournerie - Moreno, L., & Sauri Duch, E. (2006). *Changes in volatile compounds of Habanero chile pepper (Capsicum chinense Jack. cv. Habanero) at two ripening stages.*

Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA. (s.f.). *Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.*

Riva Ruiz, R. (2019). *Manual del cultivo de Ají Charapita (Capsicum frutescens L.).* (D. P. Quispe, Ed.) Ucayali - Perú.

RPP. (12 de MARZO de 2012). RPP NOTICIAS. *El 89% de hogares peruanos lleva el alma y sabor del ají, según encuesta*.

Szczesniak, A. S. (2002). Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference*.

Tintaya Ramos, K. L. (2022). *Propiedades Fisicas, Fisicoquímicas, Quimico PROXIMALES Y Reológicas de una salsa Mix de Aguaymanto y Ají Amarillo.* Universsidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería en industrias Alimentarias , Huancayo-Perú. Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/9197/TESIS-_tintaya.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vilchez Guadalupe, Z. Y. (2020). *Comportamiento Reológico de salsa picante de ají charapita (Capsicum frutescens) con pulpa.* Universidad Nacional del Centro del Perú, Tarma.

Villanueva Rodriguez, S. J., Larios Medrano, I., Campos Serrano, M. K., & Padilla Sahagún, M. d. (2016). *Introducción a la tecnología del Mango.*

ANEXOS

ANEXO 1. Determinación de pH

Equipos y Materiales:

- Potenciómetro
- Balanza analítica
- Matraz Erlenmeyer
- Cocina
- Termómetro
- Bagueta

Procedimiento:

- Tomamos una muestra y pesamos 1 g para luego pasarlo a un matraz Erlenmeyer.
- Adicionamos 100 ml de agua destilada a una temperatura de 70 °C aproximadamente
- Mezclamos hasta que todo se haya integrados y procedemos a enfriar hasta una temperatura de 40°C y procedemos a medir el pH con el potenciómetro.

ANEXO 2. Determinación de acidez titulable.

Equipos y materiales:

- Bureta
- Probeta
- Pipetas de 1 ml
- Papel filtro
- Embudo bunsen
- Matraces de 50 y 100 ml
- Vasos de precipitado
- Soporte universal

Reactivos:

- Hidroxido de sodio (NaOH)
- Fenoftaleina ($C_{20}H_{14}O_4$)

Procedimiento:

- Se toma 10 ml de muestra
- Se enrasa con 50 ml de agua destilada
- Se procede a titular con una solución de NaOH 0.1 N y se usa fenoftaleina como indicador.

Calculo:

$$\%\boldsymbol{ACIDEZ} = \frac{\boldsymbol{V\ NaOH} * \boldsymbol{N\ NaOH} * \boldsymbol{meq}\ \text{á}\boldsymbol{cido}\ \text{"X"} * \boldsymbol{100}}{\boldsymbol{V}}$$

Donde:

- V NaOH = Volumen de NaOH usado para la titulación
- N NaOH = normalidad del NaOH.
- Meq ácido N “X” = Miliequivalente de acido
- V = Volumen de la muestra

ANEXO 3. Determinación de cenizas

En un crisol de porcelana previamente pesado se agrega 2 a 5 g de muestra y se somete a incineración en una mufla con una temperatura de 550 a 600 º C, por 6 horas (la coloración de la ceniza debe ser de un color blanco / crema). Finalmente se procede a retirar el crisol de la mufla y se coloca en una campana desecadora por un tiempo de 60 minutos y luego se procede al pesado.

Cálculos:

$$\%\boldsymbol{C} = \frac{\boldsymbol{w - wo}}{\boldsymbol{P}} \boldsymbol{X100}$$

Donde:

W: Peso del crisol con ceniza
Wo: Peso del crisol vacío
P: Peso de la muestra

ANEXO 4. Humedad

Procedimiento:

- Se pesa 5 g de muestra en una capsula de porcelana
- Colocar la capsula con la muestra en la estufa a una temperatura de 105ºC por 2 horas.
- El peso constante se obtendrá cuando el calentamiento sucesivo en un periodo de una hora mostrará una pérdida no más de 0,1%
- Cuando se retire la capsula de la estufa se coloca en el desecador para que pueda enfriarse por un tiempo de 45 minutos y se procede a pesar.

Cálculos:

$$\%\boldsymbol{H} = \frac{\boldsymbol{a} - \boldsymbol{b}}{\boldsymbol{p}} \boldsymbol{x100}$$

Donde:

a: Peso del recipiente con la muestra húmeda (g)

b: Peso del recipiente con la muestra seca (g)

p: Peso de la muestra tomada fresca

ANEXO 5. Cartilla de Evaluación Sensorial

CARTILLA DE EVALUACION SENSORIAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

PANELISTA N°: **FECHA:**

EDAD:

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan 4 muestras de salsas picantes. Evaluar los atributos de color, olor, sabor y textura indicando el grado que le guste o no le guste cada atributo de las muestras, marcando con una X. Después de cada muestra sírvase a hacer el enjuague respectivo.

ATRIBUTOS	CLASIFICACIÓN	100	200	300	400
COLOR	1. Me disgusta mucho				
	2. Me disgusta				
	3. Me es indiferente				
	4. Me gusta				
	5. Me gusta mucho				
OLOR	1. Me disgusta mucho				
	2. Me disgusta				
	3. Me es indiferente				
	4. Me gusta				
	5. Me gusta mucho				
SABOR	1. Me disgusta mucho				
	2. Me disgusta				
	3. Me es indiferente				
	4. Me gusta				
	5. Me gusta mucho				
TEXTURA	1. Me disgusta mucho				
	2. Me disgusta				
	3. Me es indiferente				
	4. Me gusta				
	5. Me gusta mucho				

ANEXO 6. Puntajes del atributo color

	COLOR			
PANELISTA	SPMV1	SPMV2	SPMV3	SPMV4
1	5	5	4	4
2	4	5	4	5
3	3	5	3	2
4	3	3	4	5
5	4	4	3	2
6	3	3	4	4
7	4	5	4	4
8	3	2	3	3
9	5	5	5	5
10	3	3	3	3
11	4	5	5	4
12	3	3	4	4
13	4	5	3	3
14	2	4	4	1
15	4	5	3	4
16	4	3	4	3
17	3	3	4	2
18	4	4	4	4
19	2	5	4	4
20	2	5	2	2
21	4	5	3	2
22	4	4	4	4
23	4	4	3	3
24	5	4	4	3
25	4	5	2	3
26	3	5	3	4
27	3	4	2	3
28	4	5	3	3
29	5	4	4	3
30	5	5	3	2

ANEXO 7. Puntajes de atributo Olor

	OLOR			
PANELISTA	SPMV1	SPMV2	SPMV3	SPMV4
1	5	4	4	3
2	4	5	2	5
3	4	4	3	3
4	4	4	4	4
5	4	3	2	3
6	4	4	5	5
7	3	3	3	3
8	3	4	3	3
9	3	4	4	4
10	4	4	4	4
11	5	4	5	4
12	3	5	3	3
13	3	4	5	4
14	2	4	4	1
15	3	4	3	3
16	5	5	5	5
17	5	5	5	5
18	5	5	3	5
19	4	4	4	4
20	4	4	4	5
21	3	5	4	3
22	4	4	4	4
23	4	5	4	4
24	4	3	3	3
25	4	5	4	4
26	3	3	3	4
27	4	5	3	4
28	3	4	4	4
29	4	5	3	3
30	4	5	4	3

ANEXO 8. Puntajes de atributo Sabor

	SABOR			
PANELISTA	SPMV1	SPMV2	SPMV3	SPMV4
1	5	5	4	4
2	4	5	3	5
3	4	5	5	4
4	4	4	3	4
5	4	5	4	2
6	4	4	4	4
7	5	4	5	5
8	4	3	5	4
9	5	5	5	3
10	5	5	4	4
11	5	4	5	5
12	4	3	4	5
13	4	5	4	2
14	1	4	4	1
15	4	5	3	3
16	5	5	5	4
17	4	4	4	4
18	5	5	2	5
19	4	5	4	5
20	4	5	4	4
21	2	5	2	4
22	4	4	4	4
23	4	5	5	4
24	4	4	3	5
25	4	5	5	3
26	4	4	4	5
27	4	5	1	5
28	5	5	3	4
29	4	5	4	3
30	4	5	4	3

ANEXO 9. Puntajes del atributo Textura

	TEXTURA			
PANELISTA	SPMV1	SPMV2	SPMV3	SPMV4
1	4	4	4	4
2	4	5	4	5
3	2	4	4	2
4	3	4	3	3
5	3	3	2	3
6	4	4	4	4
7	4	4	5	5
8	4	3	1	1
9	4	4	4	3
10	4	4	4	4
11	4	4	5	5
12	4	3	4	4
13	4	4	4	3
14	2	4	4	1
15	3	3	2	2
16	5	5	4	4
17	4	4	2	2
18	5	5	3	4
19	5	5	5	5
20	4	4	4	5
21	4	5	4	3
22	4	4	4	4
23	4	4	3	5
24	4	5	4	3
25	4	5	4	4
26	4	4	4	4
27	4	4	5	4
28	4	5	4	4
29	4	5	4	4
30	4	5	4	4

ANEXO 10. Resultados de análisis Fisicoquímico

Niveles	Humedad (%)	Ceniza (%)	pH	Acidez Titulable (%)
SPMV2R1	86, 85	2,78	4	0,019
SPMV2R2	87,08	2,99	4,3	0,021
SPMV2R3	87,28	3,55	4,1	0,019
Promedio	87,07	3,11	4,1	0,020

ANEXO 11. Resultados Análisis Microbiológicos

Natura Analítica

Natura Analítica SAC
RUC: 20600103661

SECCIÓN II:
ANALISIS DE AGUAS Y ALIMENTOS

CERTIFICADO DE ANÁLISIS Nº 2024.12.02

SOLICITANTE	**BACH. EN AGROINDUSTRIAL ALICIA MAGALY GUERRERO PEREZ**
MUESTRA	**SALSA PICANTE**
TESIS	**"ELABORACION DE UNA SALSA PICANTE UTILIZANDO PULPA DEMANGO VERDE COMUN (MANGIFERA INDICA) Y AJI CHARAPITA AMARILLO (CAPSICUM FRUTESCENS)"**
FORMA Y PRESENTACIÓN	Bolsa Zieploc
CANTIDAD RECIBIDA	200g aprox
CÓDIGO DE MUESTRA	2024.12.02
ANALISTA RESPONSABLE	Quim. Casandra Sandoval
FECHA DE INGRESO	2024-12-04
COLECTOR	Solicitante
ANÁLISIS SOLICITADOS	**ANALISIS MICROBIOLÓGICO**
FECHA INICIO DE ENSAYO	2024-12-04
FECHA TÉRMINO DE ENSAYO	2024-12-10
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2024-12-12

RESULTADOS

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
Aerobios mesófilos	UFC/ml	Recuento en placas Medio selectivo	3
Coliformes totales	UFC/ml	Recuento en placas Medio selectivo	0
Salmonella sp	Presencia o Ausencia/25g	Medio selectivo	Ausencia

GERENCIA GENERAL
Natura Analítica
S.A.C.

Natura Analítica S A C
ANALISIS CLINICO MICROBIOLÓGICO Y MOLECULARES, AGUAS Y ALIMENTOS
Av. Sáenz Peña N° 503
Teléfono: 283447

NATURA ANALITICA SAC
Blgo. Alcides E. Castillo Quezada

Evidencias fotográficas

ANEXO 12. Materias Primas





ANEXO 13. Pelado y troceado del mango



ANEXO 14. Cocción de mango



ANEXO 15. Producto final



ANEXO 16. Análisis Sensorial



ANEXO 17. Análisis fisicoquímico





