



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE
CHILLANGUA (*Eryngium foetidum*) Y AJO (*Allium sativum*) COMO
POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención de título de
ingenieras agroindustriales

Autoras:

Pérez Vásquez Catherine Nicole

Quevedo Carrera Karol Mishell

Tutor:

Cerda Andino Fabián Edwin

LATACUNGA- ECUADOR

Julio 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Pérez Vásquez Catherine Nicole, con cédula de ciudadanía No. 1750351338 y Quevedo Carrera Karol Mishell, con cédula de ciudadanía No. 0503657223, declaramos ser autoras del presente Proyecto de Investigación: “**ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE CHILLANGUA (*Eryngium Foetidum*) Y AJO (*Allium Sativum*) COMO POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS**”, siendo el Ingeniero Mg. Edwin Fabián Cerda Andino, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 21 de julio del 2025



Catherine Nicole Pérez Vásquez
C.C: 1750351338
ESTUDIANTE



Karol Mishell Quevedo Carrera
C.C: 0503657223
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PÉREZ VÁSQUEZ CATHERINE NICOLE**, identificada con cédula de ciudadanía **1750351338** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE CHILLANGUA (*Eryngium foetidum*) Y AJO (*Allium sativum*) COMO POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 - Marzo 2022

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2025 Tutor:

Ing. Edwin Fabián Cerda Andino. Mg.

Tema: “**ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE CHILLANGUA (*Eryngium foetidum*) Y AJO (*Allium sativum*) COMO POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado fijando en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin. b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de julio del 2025.

Catherine Nicole Pérez Vásquez
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **QUEVEDO CARRERA KAROL MISHELL** identificada con cédula de ciudadanía **0503657223** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de **“ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE CHILLANGUA (*Eryngium foetidum*) Y AJO (*Allium sativum*) COMO POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 - Marzo 2022

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2025 Tutor:

Ing. Edwin Fabián Cerda Andino. Mg.

Tema: **“ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE CHILLANGUA (*Eryngium foetidum*) Y AJO (*Allium sativum*) COMO POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado fijando en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin. b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de julio del 2025.



Karol Mishell Quevedo Carrera
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE CHILLANGUA (*Eryngium foetidum*) Y AJO (*Allium sativum*) COMO POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS “, de Pérez Vásquez Catherine Nicole y Quevedo Carrera Karol Mishell, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 21 de julio del 2025



Ing. Edwin Fabián Cerda Andino, Mg.

C.C: 0501369805

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Pérez Vásquez Catherine Nicole y Quevedo Carrera Karol Mishell, con el título del Proyecto de Investigación: “**ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE CHILLANGUA (*Eryngium foetidum*) Y AJO (*Allium sativum*) COMO POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de julio del 2025



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

C.C: 0501511604

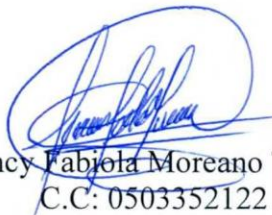
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal, Mg

C.C: 0501864854

LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Nancy Fabiola Moreano Terán, Mg.

C.C: 0503352122

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quienes enriquecieron significativamente mis conocimientos tanto teóricos como prácticos. Valoro profundamente sus consejos, compromiso y constante apoyo brindado a lo largo de mi formación académica.

De manera especial, extiendo mi más profundo agradecimiento a mi tutor Ing. Mg. Fabián Cerda, por su guía, dedicación y acompañamiento constante durante todo el proceso de investigación. Así mismo, agradezco al comité de lectores por sus valiosos comentarios y sugerencias, las cuales aportaron significativamente al desarrollo y mejora de este trabajo.

Catherine Nicole Pérez Vásquez

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en sus aulas, proporcionándome las herramientas necesarias para alcanzar este logro.

A todos los docentes de la carrera, quienes con dedicación y pasión compartieron sus conocimientos, experiencias y sabiduría, contribuyendo de manera importante a mi formación profesional.

De manera especial, a mi tutor, el Ing. Fabián Cerda, quien desempeñó un excelente papel fundamental en el desarrollo de esta investigación. Su orientación experta, paciencia, compromiso y valiosos aportes fueron esenciales para la culminación exitosa de este trabajo. Gracias por creer en este proyecto y por guiarme con profesionalismo a lo largo de este proceso.

Karol Mishell Quevedo Carrera

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor y gratitud a mis padres, Nancy Vásquez y Juan Carlos Pérez pilares fundamentales en mi vida, cuyo esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional me han impulsado a alcanzar cada uno de mis objetivos. Gracias por confiar en mí y apoyarme a no rendirme en todo lo que me he propuesto, por ser mi mayor ejemplo e inspiración.

A mis hermanos, Josteen y Camila, por ser mi fuente de constante inspiración, alegría, fortaleza y por confiar en mí. Su cariño y compañía han sido esenciales en todo este camino.

A mis queridos compañeros y amigos Jhonny, Anjii y Verónica, quienes han sido parte invaluable de este recorrido. Gracias por su apoyo, por cada palabra de aliento, por su compañía en los momentos difíciles y por las risas que hicieron más ligeros los días de esfuerzo. Con ustedes aprendí que los logros se disfrutan más cuando se comparten con personas que dejan huella en el corazón.

A todos ustedes, les debo este logro

Catherine Nicole Pérez Vásquez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mis padres, Luis Quevedo y Narcisa Carrera, quienes fueron fundamentales para cumplir este sueño y me dieron las bases para llegar hasta aquí.

A mis queridos tíos especialmente a David Carrera, Evelin Flores y Lorena Carrera quienes han sido demasiado importantes en mi vida, brindándome su apoyo incondicional, su sabiduría y ese cariño tan especial que ha iluminado mi camino en los momentos más difíciles. Su presencia constante en cada etapa de mi vida, acompañándome tanto en las alegrías como en las adversidades y su fe inquebrantable en mis capacidades han sido pilares fundamentales para este logro.

A mis queridos amigos Jenni, Giss, Abi, César y Ángel, quienes han compartido conmigo cada paso de este largo camino. Juntos hemos compartido noches de estudio, risas que aliviaron el estrés, lágrimas en los momentos difíciles. Gracias por creer en mí y ser mi refugio en las tormentas, demostrándome que lo valioso de la amistad.

Con profundo amor y eterna gratitud dedico este trabajo a todos ustedes, quienes han hecho posible que este sueño se haga realidad.

Karol Mishell Quevedo Carrera

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: "ELABORACIÓN DE UN CONDIMENTO NATURAL A BASE DE CHILLANGUA (*Eryngium foetidum*) Y AJO (*Allium sativum*) COMO POTENCIADOR DE SABOR EN MARISCOS"

Autoras: Pérez Vásquez
Catherine Nicole
Quevedo Carrera Karol Mishell

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo elaborar un condimento natural en polvo a base de chillangua y ajo como ingredientes principales, con el fin de que actué como potenciador de sabor en mariscos, brindando una alternativa saludable en relación a los condimentos tradicionales, los cuales contienen aditivos artificiales perjudiciales para la salud. Se aplicó un diseño experimental DBCA. El factor A representa las distintas concentraciones de chillangua y ajo (40%-60%, 50%-50%, 30%-70%), mientras que el factor B representa los tipos de sal (sal común, sal del himalaya, sal marina). Los polvos de chillangua y ajo se obtuvieron mediante un proceso de deshidratación controlada, desarrollando 9 formulaciones distintas y un testigo (pimienta y sal común). Las formulaciones se evaluaron mediante un análisis sensorial, aplicando el condimento en camarones y evaluando atributos como: sabor, aroma, aspecto y aceptabilidad. Para determinar valores significativos de los resultados, se aplicó la prueba de Tukey al 5%. El mejor tratamiento es el t_9 (30% chillangua y 70% de ajo + sal marina), obteniendo la mayor puntuación, con una buena aceptación en el análisis sensorial. Los análisis fisicoquímicos demostraron que este tratamiento cumple con la normativa INEN 2532; presenta un contenido de humedad de 7,65%; grasa del 1,29%; proteína del 9,47% y carbohidratos del 43,32%. El análisis microbiológico, mostró ausencia de mohos, levaduras, Salmonella y E. coli, garantizando así la seguridad e inocuidad del producto. La combinación de chillangua y ajo, junto a la sal marina, mejoran las propiedades sensoriales en los mariscos, y cumple con las normativas de calidad, convirtiéndose en una alternativa en la industria alimentaria.

Palabras clave: Condimento, potenciador de sabor, chillangua, ajo, sal común, sal del himalaya, sal marina.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: "PRODUCTION OF A NATURAL SEASONING BASED ON CHILLANGUA
(*Eryngium foetidum*) AND GARLIC (*Allium sativum*) AS A FLAVOR ENHANCER IN
SEAFOOD"**

Authors:

This research aims to develop a natural powdered seasoning based on chillangua and garlic as its primary ingredients, to act as a flavor enhancer in seafood, providing a healthy alternative to traditional seasonings, which often contain artificial additives that are harmful to health. A DBCA experimental design was applied. Factor A represents the different concentrations of chillangua and garlic (40%-60%, 50%-50%, 30%-70%), while factor B represents the types of salt (common salt, Himalayan salt, sea salt). The chillangua and garlic powders were obtained through a controlled dehydration process, resulting in nine different formulations and a control (pepper and common salt). The formulations were evaluated through a sensory analysis, applying the seasoning to shrimp and assessing attributes such as flavor, aroma, appearance and acceptability. To determine significant values of the results, the Tukey test was applied at 5%. The best treatment was (30% chillangua and 70% garlic + sea salt), obtaining the highest score, with good acceptance in the sensory analysis. Physicochemical analyses showed that this treatment complies with INEN 2532 regulation; it has a moisture content of 7.65%, fat content of 1.29%, protein content of 9.47% and carbohydrates of 43.32%. Microbiological analysis showed the absence of molds, yeasts, Salmonella, and E. coli, thus guaranteeing the product's safety and suitability for consumption. The combination of chillangua and garlic, along with sea salt, enhances the sensory properties of seafood and meets quality standards, making it an alternative in the food industry.

Keywords: Seasoning, flavor enhancer, chillangua, garlic, common salt, Himalayan salt, sea salt.

Índice General

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii

<i>DEDICATORIA</i>	xi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	xii
RESUMEN.....	xvi
1. Información General	3
2. Línea de investigación.....	3
3. Sub línea.....	4
4. Objetivos	4
4.1 Objetivo general	4
4.2 Objetivos específicos.....	4
5. Actividades y Tareas	5
6. Planteamiento del problema	7
6.1 Descripción del problema.....	7
7. Justificación.....	8
8. Fundamentación teórica	9
8.1 Antecedentes	9
8.2 Materia prima chillangua (<i>Eryngium Foetidum</i>).....	11
8.2.1 Origen	11
8.2.2 Botánica	12
8.2.3 Química.....	12
8.2.4 Taxonomía.....	13
8.2.5 Polifenoles y flavonoides.....	13
8.2.6 Carotenoides	14
8.2.7 Aceites esenciales.....	14
8.2.8 Características organolépticas de la chillangua	14
8.2.9 Usos medicinales	14
8.2.10 Usos gastronómicos.....	14
8.3 Ajo.....	15
8.3.1 Descripción del ajo	15

8.3.2 Composición nutricional.....	15
8.3.3 Clasificación botánica.....	16
8.3.4 Taxonomía.....	16
8.3.5 Alicina.....	17
8.3.6 Polifenoles y flavonoides.....	17
8.3.7 Composición química.....	17
8.3.8 Usos medicinales.....	18
8.3.9 Usos gastronómicos.....	18
8.4 Tomillo.....	18
8.4.1 Taxonomía.....	18
8.4.2 Descripción.....	19
8.4.3 Usos medicinales.....	19
8.4.4 Usos gastronómicos.....	19
8.5 Camarón.....	19
8.5.1 Descripción del camarón.....	19
8.5.2 Taxonomía.....	19
8.5.3 Composición nutricional del camarón.....	20
8.5.4 Usos del camarón.....	20
8.5.5 Usos gastronómicos.....	20
8.6 Pimienta.....	21
8.7 Cloruro de sodio.....	21
8.8 Sal del himalaya.....	21
8.9 Sal marina.....	21
8.10 Condimento.....	22
8.10.1 Características de un condimento.....	22
8.10.2 Condimentos en polvo según la norma.....	22
8.10.3 Requisitos de un condimento.....	22
8.10.4 Requisitos microbiológicos.....	23

8.10.5 Aditivos	24
8.10.6 Proceso de elaboración de un condimento.....	24
8.11 Análisis para condimentos en polvo.....	25
8.11.1 Análisis físico químico.....	25
8.11.2 Análisis microbiológicos.....	25
8.11.3 Análisis nutricionales.....	25
8.12 Proceso de deshidratación	26
8.13 Marco conceptual	26
9.1 Metodología del proyecto de investigación	27
9.1.1 Tipos de investigación básica.....	27
9.1.2 Investigación experimental.....	27
9.1.3 Investigación descriptiva	28
9.1.4 Investigación cuantitativa.....	28
9.2 Métodos de investigación.....	28
9.2.1 Método deductivo.....	28
9.2.2 Método experimental.....	28
9.2.3 Método descriptivo.....	28
9.4 Técnicas de investigación.....	29
9.4.1 Observación	29
9.4.2 Encuesta	29
9.4.3 Análisis de documentos.....	29
9.4.4 Instrumentos de investigación.....	29
9.4.5 Cuestionario	29
9.5 Materiales y equipos.....	29
9.5.1 Ingredientes	30
9.5.2 Equipos.....	30
9.8 Métodos y técnicas	30
9.8.1 Descripción del método para la caracterización de chillangua y ajo.....	30

9.8.2 Recolección de la chillangua	30
9.8.3 Recepción de la materia prima.....	31
9.8.4 Selección.....	31
9.8.5 Lavado y desinfección	31
9.8.6 Deshidratación	31
9.8.7 Enfriamiento	32
9.8.8 Molienda y tamizado	32
9.8.9 Pesado	32
9.8.10 Toma de muestra para el laboratorio	32
9.9 Diagrama de flujo de la deshidratación de las materias primas	32
9.10 Metodología para la caracterización de la chillangua y el ajo	33
9.11 Descripción del proceso de elaboración del condimento	34
9.11.1 Recepción de materias primas e insumos.....	34
9.11.2 Pesado.....	34
9.11.3 Mezclado.....	34
9.11.4 Empacado	34
9.11.5 Almacenamiento	34
9.12 Diagrama de flujo de las formulaciones.....	35
9.13 Análisis sensorial.....	36
9.15. Metodología para análisis físico químicos del condimento del mejor tratamiento	40
9.16 Metodología para el análisis microbiológico del condimento.....	41
9.16 Metodología para análisis nutricionales del condimento	42
10.1 Hipótesis nula.....	43
10.2 Hipótesis alterna.....	43
10.3 Validación de la hipótesis	43
11. Diseño experimental.....	43
11.1 Operacionalización de variables.....	44
11.2 Factores de estudio	44

11.3 Formulación de tratamientos para la elaboración del condimento.....	45
11.4 Análisis y discusión resultados	47
11.4.1 Caracterización de la materia prima (chillangua y ajo).....	47
11.5. Análisis de resultados de la evaluación sensorial del condimento natural.....	48
11.5.1. Sabor.....	48
11.5.2 Pruebas de Tukey para sabor.....	50
11.5.3 Análisis de varianza para el atributo aroma	50
11.5.4 Prueba de Tukey para aroma.....	52
11.5.5 Análisis de varianza para el atributo aspecto	52
11.5.6 Prueba de Tukey para aspecto	53
11.5.7 Análisis de varianza para el atributo aceptabilidad	54
11.5.8 Prueba de Tukey para aceptabilidad.....	55
11.6 Análisis del mejor tratamiento	56
11.6.1 Análisis físico químico.....	56
11.6.2 Análisis microbiológicos.....	58
11.6.3 Análisis nutricional	60
12. Impactos del proyecto	61
12.1. Técnicos	61
12.2. Ambientales.....	62
12.3. Sociales.....	62
12.4. Económicos	62
13. Conclusiones	63
14. Recomendaciones.....	64
16. Bibliografía.....	65
17. Anexos	74
Índice de tablas	
Tabla 1: Valor nutritivo referente a 100 g de chillangua	12
Tabla 2: Clasificación taxonómica chillangua (<i>Eryngium foetidum</i>)	12

Tabla 3: Valor Nutritivo del Ajo.	15
Tabla 4: Clasificación Botánica	15
Tabla 5: Información nutricional de polvo de ajo (cada 100 g)	17
Tabla 6: Taxonomía de <i>Litopenaeus vannamei</i> , descrita por Perez-Farfante & Kensley (1997)	19
Tabla 7: Composición Nutricional en 100g de camarón	19
Tabla 8: Requisitos físico – químicos de las especias	22
Tabla 9: Requisitos Microbiológicos	23
Tabla 10: Aditivos Permitidos	23
Tabla 11: Escala para el análisis sensorial	36
Tabla 12: Formulaciones con todos los ingredientes	37
Tabla 13: Tipos de Variables	42
Tabla 14: Factores de Estudio y sus Niveles	43
Tabla 15: Formulación de los Factores del Condimento	44
Tabla 16: Resultados de la caracterización de la Chillangua y Ajo en Polvo	45
Tabla 17: Análisis de varianza para el atributo sabor.....	47
Tabla 18: Prueba de Tukey sabor	48
Tabla 19: Análisis de varianza aroma	49
Tabla 20: Prueba de Tukey aroma	50
Tabla 21: Análisis de varianza de aspecto	50
Tabla 22: Prueba de Tukey aspecto	51
Tabla 23: Análisis de varianza aceptabilidad	52
Tabla 24: Prueba de Tukey aceptabilidad	53
Tabla 25: Resultados de los análisis físico químicos	54
Tabla 26: Resultado análisis microbiológicos	56
Tabla 27: Resultado análisis nutricional.....	58
Índice de figuras	
Figura 1: Diagrama de Flujo del Proceso de Deshidratación de Chillangua y Ajo	32
Figura 2: Diagrama de Flujo de las Formulaciones	35
Índice de Ilustración	
Ilustración 1: Ubicación geográfica de la recolección de la planta	30

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1	38
Ecuación 2	38

Índice de anexos

Anexo 1: Hoja de vida del Tutor	74
Anexo 2: Hoja de vida del estudiante	75
Anexo 3: Hoja de vida del estudiante	76
Anexo 4: Elaboración de las distintas formulaciones	77
Anexo 5: Deshidratado de las materias primas (chillangua y ajo)	77
Anexo 6: Aplicación del análisis sensorial	77
Anexo 7: Resultados de la caracterización de la chillangua en polvo	78
Anexo 8: Resultados de la determinación de alicina en el ajo en polvo	79
Anexo 9: Resultados de los análisis al mejor tratamiento	80
Anexo 10: Balance de materia del mejor tratamiento	81
Anexo 11: Presupuesto Utilizado para la investigación	82

Introducción

En el sector alimentario, el uso de condimentos es de gran importancia ya que estos ayudan a aromatizar, mejorar el sabor de los alimentos, actúa como conservante natural, aportando beneficios nutricionales en los productos (Almeida, 2011). Sin embargo, en los últimos años los consumidores han mostrado una tendencia creciente en la búsqueda de alternativas saludables que mantengan características organolépticas, sin riesgos asociados a los aditivos artificiales. De acuerdo a (Flores & Asto, 2017) algunos condimentos tradicionales contienen conservantes y potenciadores de sabor, como el glutamato monosódico (ajinomoto), cuyo consumo excesivo se asocia con alteraciones a las funciones cerebrales y el posible desarrollo de afectaciones a la salud de tipo neurodegenerativas, como la enfermedad de Parkinson.

En la actualidad, la creciente difusión de hábitos alimenticios saludables ha motivado a la población a consumir productos naturales y libres de aditivos (Salazar, 2024), señala que el consumo a largo plazo de condimentos tradicionales puede ocasionar problemas digestivos, enfermedades cardíacas y otras afecciones crónicas.

La chillangua, también como conocida cilantro de pozo (*Eryngium foetidum*), recibe diversos nombres dependiendo del país, tales como culantro, cilantrón, cilantro habanero, y reca. Esta hierba aromática tropical utilizada en la gastronomía latinoamericana, especialmente en Ecuador donde se le conoce como chillangua o cilantro de pozo. (Ceballos, 2022).

Las hojas frescas de chillangua poseen compuestos bioactivos como flavonoides y fenoles, que confieren sabor y capacidad antioxidante. (Almeida, 2019).

Además, es empleada en la elaboración de cubos sazonadores industriales y naturales, que se utilizan para realzar el sabor de comidas, ofreciendo así una alternativa saludable frente a los condimentos industrializados convencionales. Para garantizar la inocuidad y calidad de estos productos, deben someterse a controles microbiológicos y físico-químicos, en cumpliendo de las normas como la INEN 2532:2010. (Rosero, et al, 2020).

En la industria alimentaria, la chillangua también es incorporada en alimentos procesados, como hamburguesa, ya que mejora las propiedades sensoriales (sabor, textura) y bromatológicas (contenido nutricional), gracias a la presencia de compuestos como: hierro, riboflavina, calcio y fibra. (Zambrano, 2024)

En Ecuador especialmente en zonas como San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, la chillangua es utilizada en la gastronomía local para la elaboración de distintos platos típicos como encocado de pescado, camarón o mariscos, caldo de gallina, sancocho y arroz con mariscos. Además, por su contenido de alcaloides y taninos, es utilizada en la medicina tradicional para aliviar malestares estomacales (indigestión), calmar dolores y combatir infecciones fúngicas. (Navarrete & Tapia, 2022)

El ajo es un ingrediente industrial muy versátil utilizado principalmente por sus sabores y aromas en alimentos, conservante natural, ingrediente funcional en productos cárnicos y procesados, y objeto de innovación en distintos formatos adaptados a las necesidades de la producción alimentaria masiva. (Sánchez, 2023)

La combinación de estos ingredientes en la elaboración del condimento crea un olor y sabor agradables; además, ayuda a potenciar el sabor en mariscos de una manera completamente natural sin recurrir a los condimentos con aditivos químicos.

La adición de la sal marina al condimento, no sólo agrega un ingrediente distinto a los condimentos comerciales, si no que a su vez genera un sabor más intenso, además de aportar minerales esenciales (calcio, magnesio, zinc y manganeso) lo que es benéfico para la salud de los consumidores. Igualmente mejora la textura y ayuda a la conservación de los alimentos, cumpliendo así con uno de los objetivos de los condimentos. (Correa, 2023).

Dentro de la industria alimentaria existen tres tipos de sal relevantes como la sal común, sal del himalaya y sal marina. El cloruro de sodio o sal común refinada es utilizado en el hogar y en la industria por su contenido de NaCl de 97-99%. En cambio, la sal del himalaya es reconocida por su color rosado, y por su contenido de NaCl de 95-98%. Por otra parte, la sal marina, obtenida mediante el proceso de evaporación del agua de mar, presenta un contenido de cloruro

de sodio de 95-97% y la presencia de minerales que otorgan el sabor más intenso y un mayor valor nutricional. (Casado, 2025)

Por lo tanto, la concentración de cada tipo de sal constituye un factor relevante dentro del estudio en el desarrollo del condimento, ya que estas influyen no solo en el sabor y la conservación del producto, sino también en su perfil nutricional y aceptación sensorial. (Casado, 2025)

1. Información General

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Agroindustria

Título del proyecto de investigación: Elaboración de un condimento natural a base de chillangua (*Eryngium foetidum*) y ajo (*Allium sativum*) como potenciador de sabor en mariscos.

Equipo de trabajo

Tutor:

Ing. Cerda Andino Fabián Edwin, Mg

Autores:

Pérez Vázquez Catherine Nicole

Quevedo Carrera Karol Mishell

Lugar de ejecución: Cotopaxi, Latacunga, Eloy Alfaro, Salache Bajo, Universidad Técnica de Cotopaxi

Fecha de inicio: 13/04/2024

Fecha de finalización: 08/08/2025

2. Línea de investigación

Procesos tecnológicos, bioquímica, biomateriales, desarrollo y seguridad alimentaria.

3. Sub línea

Investigación-innovación y emprendimientos

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

-Elaboración de un condimento natural a base de chillangua (*Eryngium foetidum*) y ajo (*Allium sativum*) como potenciador de sabor en mariscos.

4.2 Objetivos específicos

- Caracterizar las materias primas chillangua y ajo para conocer los principios activos de las especias.
- Obtener los polvos de chillangua y ajo mediante el proceso de deshidratación.
- Establecer las diversas formulaciones del condimento de chillangua y ajo.
- Evaluar la aceptabilidad del condimento aplicado en los mariscos mediante análisis sensorial.
- Realizar análisis físico químicos, microbiológicos y nutricionales utilizando el mejor tratamiento en las pruebas sensoriales con el fin de garantizar su cumplimiento con la normativa vigente.

5. Actividades y Tareas

Objetivo	Actividad	Metodología	Resultado
Caracterizar las materias primas chillangua y ajo para conocer los principios activos de las especias.	-Obtención de los polvos de chillangua y ajo -Análisis de los parámetros -Flavonoides -Polifenoles -Humedad -Alicina	-Flavonoides: (ZHISHEN, MENGCHENG Y JIANMING 1998) -Polifenoles: (CROS E Y MARIGO G.1982/1973) -Alicina: IE-AQ-86/SM2008-S2A2-1066-1. Modificado	-Los resultados de la caracterización de la chillangua y ajo en polvo se encuentran en la tabla 16, página 59 – anexo 7 y 8.
Establecer la mejor formulación del condimento de chillangua y ajo.	-Elaboración de las diversas formulaciones y un testigo para el condimento en polvo.	-Formulaciones % de chillangua y ajo. (Pabón, 2021)	-En la tabla 12, página 50 se encuentra las distintas formulaciones para el condimento.
Evaluar la aceptabilidad del condimento aplicado en los mariscos mediante análisis sensorial.	-Se realizó un análisis sensorial tomando en cuenta los atributos: Sabor Aroma Aspecto Aceptabilidad	-Se empleó un diseño DBCA, para determinar el mejor tratamiento en función a la evaluación sensorial.	-En la página 61 a 67 se encuentra los resultados obtenidos con sus respectivas interpretaciones de la evaluación sensorial.
Realizar análisis físico químicos, microbiológicos y nutricionales del mejor tratamiento seleccionado en las pruebas sensoriales con el fin de garantizar su cumplimiento con la normativa NTE INEN 2532:2010	-Análisis de laboratorio al mejor tratamiento, seleccionado en el análisis sensorial del condimento en polvo -Análisis fisicoquímicos -Análisis microbiológicos -Análisis nutricionales	-Humedad: AOAC/Gravimétrico -Extracto etéreo (Gravimetría) -- Cenizas: AOAC, Ed.22.2023.923.03 -Aerobios mesófilos AOAC, Ed.22.2023.990.12 -Mohos y levaduras AOAC, Ed.22.2023.997.12 -Coliformes: AOAC, Ed.22.2023.991.14 -Escherichia coli AOAC, Ed.22.2023.991.14 - Salmonella: AOAC. 2013.09;Ed.22;2023 -Proteínas: AOAC, Ed.22.2023.2001.11	-Los resultados de los análisis físico químicos, microbiológicos y nutricionales se encuentran en la página 68 a 71.

-Hierro y sodio: Aas-Llama

-Carbohidratos (cálculo)

6. Planteamiento del problema

6.1 Descripción del problema

Actualmente las personas utilizan ampliamente los condimentos en polvo para marinar carnes y aromatizar arroces, ya que realzan el aroma y el sabor de los alimentos; los más utilizados son el ajo en polvo, cuyo principal uso es aportar sabor y aroma a distintos platos; además, actúa como un conservante natural. La cebolla en polvo se emplea en sopas, guisos, adobos y marinadas, debido a que esta especia realza el sabor (Piroozi, 2023). Por último, la pimienta, el orégano y el comino son aplicados para sazonar carnes, pescados, verduras y otros alimentos. (Salazar, 2024)

En América Latina y el Caribe la chillangua es conocida como: culantro, cilantro cimarrón, recaó, son hojas que se originan principalmente en las regiones tropicales; en la industria alimentaria es utilizada como condimento natural en platos gourmet; además para tratar enfermedades digestivas, gracias a la presencia de polifenoles como: flavonoides y carotenoides. (González, 2018)

En el Ecuador, la chillangua, también conocida como cilantro de pozo, es una planta aromática que es usada en la cocina ancestral para elaborar exquisitos platos de la gastronomía esmeraldeña (Bonilla, 2017). Se comercializa abundantemente en la zona costera del país, debido a que esta planta crece en climas tropicales y húmedos.

En la provincia de Esmeraldas, San Lorenzo es el lugar donde más se aprovecha de las características de esta planta, aplicándose en varios platos tradicionales. Sin embargo, no existen recetas reconocidas dentro de la sierra y la amazonia ecuatoriana donde se utilice la chillangua. (Díaz, 2018)

En la Provincia de Cotopaxi, en el cantón la Maná, existe presencia de chillangua que actualmente no es aprovechada, valorada, ni comercializada para su industrialización (Ortega, 2023). Esta situación pone en evidencia una oportunidad de desarrollo, considerando que la mayor parte de las personas en la actualidad buscan alternativas naturales que no afecten a su salud. En contraste, los condimentos artificiales presentan aditivos artificiales, como

conservantes y saborizantes, que se asocian a efectos perjudiciales en la salud de los consumidores, como el cáncer y otras enfermedades. (Navarrete & Tapia, 2022)

El ajo es producido principalmente en provincias de la sierra ecuatoriana como Tungurahua, Bolívar y Chimborazo, regiones que destacan por sus condiciones climáticas para su cultivo (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2022). Esta especia natural es utilizada ampliamente en la cocina ecuatoriana por su capacidad de realzar el sabor en los alimentos (Sánchez, 2023). El ajo se caracteriza por su composición bioactiva rica en alicina, un compuesto responsable de sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, las cuales contribuyen a la prevención de enfermedades cardiovasculares. (Quintero, 2022)

6.2 Formulación del problema

¿El desarrollo de un condimento en polvo a base de chillangua y ajo es un buen potenciador de sabor en mariscos?

7. Justificación

En la actualidad, es esencial disponer de alternativas en productos naturales a los que regularmente se consumen. Ecuador, debido a su extensa diversidad, cuenta con varias especies vegetales, como la chillangua, que se encuentra principalmente en la región templada (Medina, 2018). Sin embargo, esta planta no es utilizada; por ello, se busca desarrollar un condimento en polvo que conserve las propiedades organolépticas características de esta especie y mejore las cualidades naturales de los alimentos, como el sabor y el aroma. Esto es posible gracias a sus compuestos activos, como los flavonoides y polifenoles, que le otorgan un sabor intenso, fresco y realzan el sabor en mariscos, además de contribuir a su conservación. (Pabón, 2021)

Los consumidores buscan productos que no pongan en riesgo su salud, por lo que el condimento en polvo es una opción natural, ya que estos aportan beneficios a la salud ósea y cardiovascular, además de mantener sus características organolépticas. Por lo tanto, es ideal para su uso en recetas culinarias, especialmente en mariscos, ya que la combinación de chillangua y ajo realza el sabor en los mismos. (Ecuador, 2023)

El propósito de esta investigación radica en desarrollar un condimento en polvo totalmente natural, combinando dos ingredientes principales: la chillangua y el ajo. La chillangua destaca

tanto por sus propiedades medicinales, como el tratamiento de la gastritis y aumento del apetito, atribuidos a sus compuestos de taninos y alcaloides, como por sus cualidades gastronómicas (Bonilla, 2017). Esta planta aporta un sabor, color y aroma característico que realza el gusto de carnes y mariscos, además de actuar como conservante natural en los alimentos. (Zambrano, 2024)

Diversos estudios respaldan la importancia de la chillangua y sus compuestos bioactivos como: flavonoides, polifenoles, hierro y calcio, compuestos que contribuyen a su capacidad antioxidante y funcional en los alimentos. (Almeida, 2019)

Por otro lado, el ajo, reconocido mundialmente por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antibióticas, aporta además un sabor característico y el efecto de un conservante natural (Ramírez, Castro, & Martínez, 2016). La combinación de chillangua y ajo promete mejorar las características organolépticas de los alimentos y brindar beneficios para la salud, en respuesta a la creciente demanda de consumidores por productos naturales (Castillo, 2023).

En Ecuador el consumo de condimentos es del 32%, este porcentaje indica que estos productos forman parte de la dieta básica de los consumidores; esto respalda el crecimiento de la demanda de condimentos naturales que mejoran las características organolépticas de los productos. (INEC, 2025)

Esta investigación busca aprovechar las características de cada uno de los ingredientes para desarrollar un producto innovador que aún no existe en el mercado, que satisfaga al consumidor y que pueda ser fabricado a nivel industrial.

8. Fundamentación teórica

8.1 Antecedentes

A lo largo de la historia, los condimentos han sido utilizados para la conservación y sazonado de distintos platos. Con el paso de los años, se descubrieron nuevas especies que no solo tenían un valor culinario, sino también propiedades curativas que enriquecieron su uso; es así que se han ido desarrollando distintos condimentos a partir de varias especias. (Torres, 2025)

Según lo indicado por (Monserrate, 2014), quien realizó un condimento natural a base de ajo sacha, cuyo uso es poco común en el país, elaborado a partir del proceso de deshidratación al ambiente de las hojas *Mansoa alliacea*, las cuales se secaron a una temperatura promedio de 29 °C durante 14 días, ya que en estas condiciones presentaban mayor capacidad antioxidante. El producto final se caracteriza por ser un polvo heterogéneo, color verde con aroma y sabor a ajo. Además, para evaluar su aceptación se realizó un análisis sensorial a 38 personas, con un 50% de aceptación por el condimento para carnes, en el que el 45% prefirió el ajo sacha y un 5% no encontró ninguna diferencia.

Según (Lanas, 2018) en su proyecto titulado "Desarrollo de un condimento utilizando guayaba (*Psidium guajava*) para el adobo de carnes rojas y blancas", en el cual se realizó dos adobos específicos, uno picante y uno ácido, con lo cual, no solo buscan potenciar el sabor, sino que también contribuyen a inhibir microorganismos; además de alargar el tiempo de vida útil en el pescado. El estudio reportó que los adobos presentan un pH entre 3-4, lo que favorece a la disminución del crecimiento microbiano, logrando una vida útil de un mes.

De acuerdo con (Pabón, 2021), en su investigación titulada "Desarrollo del cubo sazónador a base de chillangua (*eryngium foetidum l.*) como alternativa de condimento natural para público en general", el propósito de su estudio fue desarrollar un producto agrícola con un valor agregado que realce el sabor en las comidas mediante el uso de la chillangua, una hierba aromática nativa. En este estudio se analizaron las propiedades físico químicas, microbiológicas y sensoriales del cubo sazónador elaborado con diferentes formulaciones; en el análisis microbiológico se evaluó la presencia de mohos y levaduras, encontrando la ausencia de los mismos; el análisis sensorial incluyó atributos (apariencia, olor, textura y sabor), evaluados por catadores no entrenados. Los resultados del análisis sensorial demostraron que el tratamiento tres, que contenía 30,67% de chillangua fresca y 7,36% de ajo fue el tratamiento aceptado por los catadores por su equilibrio de sabor y aroma.

Conforme a lo señalado por (Guerrero, 2024), en su investigación "Elaboración y control de calidad de un condimento a base de ajo (*allium sativum*) y orégano (*origanum vulgare*) para carnes y mariscos", se desarrollaron tres formulaciones del condimento en polvo con distintas concentraciones de ajo y orégano; en el que se realizaron análisis físico químicos, bromatológicos y microbiológicos del condimento, los resultados mostraron que la formulación

tres, con 4% de ajo y 2% de orégano, fue la más estable microbiológicamente por su capacidad antioxidante; además, se realizó una prueba sensorial hedónica donde la formulación tres fue la más aceptada por los catadores, destacándose en atributos como color, olor, sabor y consistencia.

De acuerdo a (Zambrano et al, 2025) la chillangua compuestos antioxidantes y antimicrobianos como flavonoides, polifenoles, taninos y alcaloides, estos compuestos aportan beneficios funcionales como realzar el sabor, aroma y color en alimentos, en especial en la preparación de mariscos y carnes, ya que otorga sabores frescos e intensos; ayuda en la conservación de alimentos ya que inhibe el crecimiento de bacterias y hongos patógenos prolongando la vida útil de los productos alimenticios.

Según (Medina, 2018) el ajo es una especia rica en compuestos con contenido de alicina, atribuyéndole propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y cardioprotectoras; el uso del ajo en los alimentos ayuda en la potenciación del sabor, además de prevenir la proliferación de microorganismos en alimentos. La combinación de chillangua y ajo aporta a los alimentos un sabor intenso y aroma agradable, además de un efecto conservante especialmente en productos marinos. (Zambrano et al, 2025)

En este sentido, la presente investigación se adentra en el desarrollo de un condimento natural en polvo a base de chillangua y ajo, dos especies características por su sabor. La combinación de estas dos especias en un condimento en polvo, por su sabor y sus características, representan una gran oportunidad, además del aprovechamiento de las materias primas del sector para su innovación e industrialización. La creación de este condimento no sólo potenciará el sabor de los platos, sino también será una alternativa saludable y sabrosa.

8.2 Materia prima chillangua (*Eryngium Foetidum*)

8.2.1 Origen

La chillangua se originó en el continente americano tropical y las Indias Occidentales, se cultiva en el Ecuador principalmente en Esmeraldas, es una planta herbácea perteneciente a la familia *Apiaceae*, su nombre científico es *Eryngium Foetidum* que se traduce como cardo maloliente, se le conoce con diferentes nombres como: cilantro, cimarrón, cilantro de pradera. Este cilantro

de monte se utiliza en varias recetas, aunque no es desconocido en algunos países occidentales. (Reinoso, 2019)

8.2.2 Botánica

Es una hierba rígida, perennifolia, ramificada que puede llegar a medir de 0,5 a 0,6 dm, habita en zonas templadas y se desarrolla en suelos arenosos, con un pH neutro y bien drenados, está compuesta por 200 especies. Esta planta presenta hojas lanceoladas de color verde en forma de media luna que pueden llegar a medir de 3 a 30 cm de largo y de 1 a 5 cm de ancho, su tallo puede llegar a medir 61 cm de alto en su etapa de producción de flores y semillas, las flores son blancas y pequeñas mientras que los frutos se encuentran cubiertos de vesículas amarillentas que pueden llegar a medir 2 mm. (Reinoso, 2019).

8.2.3 Química

Según (Pabón, 2021), en su investigación se evaluó la composición química de las hojas de *E. foetidum* L., que contenían taninos, saponinas, flavonoides, compuestos fenólicos y varios triterpenoides. Las hojas de cilantro de pozo contienen un 86,7% de agua, dejando solo el 13,3% del resto de componentes, tales como: elevada cantidad de proteínas, considerables porcentajes de ácidos grasos, vitaminas del complejo B entre ellas están: B1 (tiamina), B2 (riboflavina), vitamina C y vitamina A. En la tabla 1 se evidencia el valor nutritivo en 100 g de chillangua.

Tabla 1: Valor nutritivo referente a 100 g de chillangua

Componentes	Unidad	Valor
Valor energético	Cal	38,00
Proteínas	g	1,90
Lípidos	g	0,50
Carbohidratos	g	8,10
Fibras	g	2,10

Calcio	mg	195,00
Fósforo	mg	68,00
Hierro	mg	4,90
Carotenos	mg	0,76
Riboflavinas	mg	0,72
Ácido ascórbico	mg	0,70

Fuente: (Pabón, 2021)

8.2.4 Taxonomía

En la tabla 2 se presenta la clasificación taxonómica de la chillangua, que, según (Tapia, 2022), abarca desde el subreino hasta su nombre común. Esta clasificación permite identificar de manera correcta el reino vegetal de esta planta.

Tabla 2: Clasificación taxonómica chillangua (*Eryngium foetidum*)

Reino	Plantae
Subreino	Traqueobinta (plantas vasculares)
Super división	Spermatophyta (plantas con semilla)
División	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase	Rosidae
Orden	Apiales
Familia	Eukaryota
Dominio	Eukaryota
Género	<i>Eryngium</i>
Especie	<i>Foetidum</i>
Nombre Científico	<i>Eryngium foetidum</i>
Nombre Común	Chillangua, cilantro de pozo, shado, beni, cilantro cimarrón, sacha culantro, alcapate, culantro coyote, reca o cilantro ancho

Fuente: (Tapia, 2022)

8.2.5 Polifenoles y flavonoides

La presencia de estos compuestos bioactivos en la chillangua ayuda a la capacidad antioxidante, a prevenir la oxidación de los lípidos y prolongar el tiempo de vida útil de los productos. La incorporación de polifenoles y flavonoides mejora la salud cardiovascular, disminuye la inflamación y enriquecen los productos fermentados. (Martínez, 2015)

8.2.6 Carotenoides

Los β -carotenos y la luteína son compuestos bioactivos importantes en la industria alimentaria por su función en el desarrollo de la vitamina A, El contenido de carotenoides en la chillangua es de 0,889 mg/g lo que aporta el color de los alimentos; en la agroindustria los carotenoides son utilizados en la fortificación de productos procesados para mejorar la calidad nutricional. (Guzmán, 2019)

8.2.7 Aceites esenciales

Son compuestos naturales que se extraen de las plantas y son utilizados en la industria alimentaria debido a sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y aromatizantes; son aditivos naturales que ayudan a preservar alimentos, sustituyendo conservantes artificiales; generalmente son aplicados en productos cárnicos, lácteos, mariscos, frutas y bebidas porque ayudan a inhibir el crecimiento microbiano. (Cofre, 2022)

8.2.8 Características organolépticas de la chillangua

Según (Díaz, 2018), las características organolépticas de la chillangua se destacan por un sabor similar al cilantro, pero con un toque mentolado en boca, su aroma es muy fuerte tanto en la hoja fresca como en la hoja seca y tiende a impregnarse con facilidad en la piel; en cuanto al color, las hojas de chillangua presentan tonalidades que varían entre verde amarillo.

8.2.9 Usos medicinales

De acuerdo con (Almeida, 2019) chillangua es utilizada medicinalmente para tratar la gastritis, la insuficiencia pancreática, la pérdida de apetito y las flatulencias, además es usada como fungicida, anti inflamatoria y repelente de insectos gracias a sus compuestos bioactivos taninos y alcaloides.

8.2.10 Usos gastronómicos

Es una hierba utilizada por su fragancia y sabor en encocados, tapados, además de potenciar el sabor en carnes y mariscos ya que ayuda a preservar los alimentos, está sustituye al perejil y cilantro por sus características puede ser utilizado como un condimento ya que aporta un sabor y color a los alimentos. (Bonilla, 2017)

Además de su uso fresco, la chillangua es utilizada deshidratada ya que este proceso conserva mejor su sabor y aroma, estas hojas se han incorporado a nuevas preparaciones como sopas,

cremas, postres y arroces; así como en productos innovadores como: papeles tierras y sales para decoración de platos. (Medina, 2018)

8.3 Ajo

8.3.1 Descripción del ajo

Su nombre científico es *Allium sativum L*, el término *Allium* procede de la palabra *All*, que significa “ardiente o caliente” mientras que el nombre “sativum” procede del latín que significa “cultivado” además este perteneciente a la familia *Liliaceae*, Su origen se da en Asia, pero también es encontrado en la India, es muy utilizado en gran parte del mundo por sus diferentes características tanto medicinales, organolépticas y sobre todo culinarias. (Ramírez, Castro, & Martínez, 2016)

8.3.2 Composición nutricional

Según (García, 1990) en 100 gramos de ajo contiene la siguiente composición nutricional presentada en la tabla 3.

Tabla 3: Valor nutritivo del ajo.

Componentes	Cantidad	Unidades
Agua	62,50	%
Proteínas	4,00	G
Grasas	0,20	G
Hidratos de Carbono	20,00	G
Celulosa	1,20	G
Tiamina (vit. B1)	0,19	Mg

Riboflavina (vit. B6)	0,07	Mg
Ac. Ascórbico (vit. C)	13,00	Mg
Ac. Nicotínico o Niacina	0,04	Mg
Calcio	37,00	Mg
Hierro	0,90	Mg
Manganeso		Mg
Fósforo	118,00	Mg
Potasio		Mg
	100,00-	
Calorías	139,00	Cal

Fuente: (Fernandez, 2006)

8.3.3 Clasificación botánica

La clasificación botánica del ajo se muestra en la tabla cuatro, en términos de reino vegetal.

Tabla 4: Clasificación botánica.

Reino:	Vegetal
División:	Angiospermas
Clase:	Monocotiledoneas
Orden:	Liliiflorae
Familia:	Liliáceas
Género:	Allium
Especie:	Sativum
<u>Nombre Científico:</u>	<u>Allium sativum L.</u>

Fuente: (Salinas, 2013)

8.3.4 Taxonomía

La planta *Allium sativum L.*, llega a alcanzar una altura de 1,5 m, sus hojas llegan hasta 8 mm de ancho; una de las características principales de la planta son sus flores verdes o blanquecinas que sobresale con un gran pedúnculo. Esta planta contiene varias raíces las cuales son simples y finas, que alcanzan muy poca profundidad en el suelo; su tallo es liso con una elevación de 40 cm, este vegetal forma una cabeza subterránea, conformada por dientes unidos alrededor del tallo y cubiertas por túnicas de color blanco (esto depende de la variedad plantada). (Salinas, 2013)

8.3.5 Alicina

Es un compuesto responsable del efecto antimicrobiano del ajo, es eficaz contra las bacterias como: Salmonella y otros patógenos, por lo que en la industria es valorado como un conservante natural de los alimentos, ya que inhibe el crecimiento microbiano y prolonga el tiempo de vida útil. (Garzon, 2018)

8.3.6 Polifenoles y flavonoides

En el ajo los polifenoles y flavonoides son antioxidantes naturales que ayudan a mejorar la estabilidad de los productos y a prolongar el tiempo de vida útil; en la medicina estos compuestos bioactivos presentan efectos antiinflamatorios, antitrombóticos y anticancerígenos, que contribuyen a la prevención de enfermedades cardiovasculares; en la industria alimentaria los polifenoles y flavonoides son usados para elaborar productos con alto valor nutricional antioxidante como los sazoadores. (Hernández, et al, 2019)

8.3.7 Composición química

El ajo contiene diversos componentes entre los cuales tenemos algunos minerales como: calcio, hierro, fósforo, potasio, sodio, entre otros que podemos encontrar en la tabla 5, asimismo tiene un alto contenido de compuestos fenólicos y polifenoles como son los ácidos grasos saturados, ácidos grasos mono insaturados, ácidos grasos poliinsaturados. (Greco, 2011)

Tabla 5: Información nutricional de polvo de ajo (cada 100 g)

Nutriente	Unidad	Valor	Minerales	Unidad	Valor
Agua	g	58,58	Calcio (Ca)	mg	181,00
Energía	kcal	149,00	Hierro (Fe)	mg	1,70
Energía	kJ	623,00	Magnesio (Mg)	mg	25,00
Proteínas	g	6,36	Fósforo (P)	mg	153,00
Lípidos					
Totales	g	0,50	Potasio (K)	mg	401,00
Cenizas	g	1,50	Sodio (Na)	mg	17,00
Carbohidratos					
(por					
diferencia)	g	33,06	Zinc (Zn)	mg	1,16
Fibra					
Alimentaria	g	2,10	Cobre (Cu)	mg	0,29
			Manganeso		
Azúcar Total	g	1,00	(Mn)	mg	1,67
			Selenio (Se)	µg	14,20

Fuente: (Greco, 2011)

8.3.8 Usos medicinales

El ajo ha sido utilizado en la medicina desde el siglo XVII, en la actualidad, se reconoce por sus beneficios entre los que destacan sus propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antihelmíntico; estas propiedades contribuyen a los tratamientos para infecciones, favorece la fluidificación de la sangre, se emplea para reducir el colesterol, el estrés y la oxiuriasis, esto debido a los compuestos activos de alicina, aliína y sulfuro de dialilo; tradicionalmente, el ajo se consume a través de sopas, aguas medicinales o consumo directo para aprovechar sus beneficios. (Causapé, 2011)

8.3.9 Usos gastronómicos

Este vegetal es muy utilizado en el Ecuador principalmente en la preparación de comidas así también para la elaboración de bebidas, por lo cual forma parte de lo habitual en la alimentación de las personas, en platos como sopas y lo que tenga que ver con la ingesta de carnes. (Sánchez, 2023)

En otras culturas el ajo no solo se utiliza en la preparación de platos, si no también estaría relacionado con las religiones las cuales se da un uso de talismán al momento de realizar oraciones. (Maggi, 2014)

8.4 Tomillo

8.4.1 Taxonomía

El tomillo pertenece a la familia bonita de las *labiadas*, su género es *Thymus* y su especie *vulgaris*, es una planta empleada con fines medicinales y culinarios o gastronómicos, además es utilizado como una especia por su aroma y sabor. (Avellan, 2019)

Esta planta contiene varios compuestos activos los cuales influyen en la conservación de alimentos; entre los principales componentes destacan los fenoles monoterpénicos como: el timol y carvacrol que atribuyen propiedades antioxidantes lo que ayuda a inhibir el crecimiento bacteriano. (Leal, 2024)

8.4.2 Descripción

El tomillo es una planta leñosa de 10 a 14 cm de altura, cuenta con numerosas ramas compactas de color blanco, las hojas miden entre 4 y 8 mm, oblongas, las flores se encuentran en la extremidad de las ramas son de color rosado o blanco y axilares. (Avellan, 2019)

8.4.3 Usos medicinales

El tomillo conocido científicamente como *T. vulgaris* se utiliza como digestivo, antiparasitario, anticatarral, antimicrobiano, cicatrizante, carminativo. Es una de las fuentes más ricas en hierro, calcio, potasio, manganeso, selenio y magnesio, por sus fuentes ayuda a mantener regulada la presión arterial. (Gasca, 2024)

8.4.4 Usos gastronómicos

El tomillo seco se caracteriza por su intenso olor y sabor es utilizado en estofados, parrilladas y también aliños y marinados. El tomillo ayuda a digerir mucho mejor a los alimentos grasos y fritos. (Rodríguez, 2019)

8.5 Camarón

8.5.1 Descripción del camarón

El camarón *Peneaeus vannamei* es un crustáceo con características similares a la gamba, posee un cuerpo largo y comprimido, además su rostro es largo aserrado y posee antenas. Las dos primeras patas poseen pisan pequeñas y los tres últimos cortos y adaptados para la locomoción, presentan puntos oscuros en los segmentos abdominales, un cuerpo transparente, su longitud oscila entre los 5 y 8 cm. (Esparza, 2012)

8.5.2 Taxonomía

Los camarones se ubican en el reino animalia, en el *phylum* artrópoda, por sus patas articuladas la clase a la que pertenece es crustácea debido a su caparazón externo o exoesqueleto; pertenecen a la orden decapoda por sus cinco pares de patas. (Guamán, 2014)

Tabla 6: Taxonomía de *Litopenaeus vannamei*, descrita por Perez-Farfante & Kensley (1997)

Phylum	Arthoropoda
Clase:	Malacostraca
Orden:	Decapoda

Suborden:	Dendobranchiata
Superfamilia:	Penaeoidea
Familia:	Penaeidea
Género:	Litopenaeus
Especie:	Vannamei

Fuente: (Guamán, 2014)

8.5.3 Composición nutricional del camarón

La tabla 7 muestra la composición nutricional en 100 g de camarón.

Tabla 7: Composición nutricional en 100g de camarón

Compuesto	Valor	Unidad
Energía	602,000	Kj
Proteína	27,590	G
Carbohidratos	1,240	G
Grasa	2,350	G
Grasa Saturada	0,446	G
Grasa Poliinsaturada	0,909	G
Grasa Monoinsaturada	0,344	G
Colesterol	206,000	Mg
Sodio	613,000	Mg
Potasio	176,000	Mg

Fuente: (Compesca, 2022)

8.5.4 Usos del camarón

La cáscara del camarón no solo es utilizada en la gastronomía, sino también en el desarrollo de plástico a partir de esta, este plástico es conocido como tipo sano que es un tipo de bioplástico obtenido de un tratamiento químico de la cáscara del camarón, esto debido a la presencia de quitina que es transformada en quitosano, este bioplástico es más resistente y no es tóxico, es compatible y biodegradable. (Riofrio, 2023)

8.5.5 Usos gastronómicos

En el Ecuador el camarón es un ingrediente muy valorado por su sabor y su frescura, este es utilizado en distintas preparaciones, el ceviche de camarón, el encocado de camarón, el arroz

con camarón, los camarones apanados, sopa marinera, camarones al ajillo, camarones al vapor a la parrilla y camarón en tapas. Este ingrediente presenta alto contenido en proteínas, es bajo en calorías y grasas, presenta antioxidantes y es rico en ácidos grasos omega 3: por lo que ayuda a reducir los niveles de colesterol malo, además de promover la salud cerebral. (Sanchez, 2017)

8.6 Pimienta

La pimienta es una planta de la india que se cultiva al amparo de otras plantaciones. El principio activo es la piperina que presenta una proporción entre el 5 y 8% de esta, es rica en ácidos aromáticos insaturados, es usada como refuerzo en el sistema inmunológico, ayuda a las vías respiratorias, en la gastronomía ecuatoriana es utilizada para aromatizar las preparaciones y resaltar el sabor de los condimentos. (Online, 2025)

8.7 Cloruro de sodio

El cloruro de sodio es un conservante natural además de proporcionar un sabor sabroso a los alimentos por la deshidratación de estos ayuda a mejorar la digestión y a mantener en equilibrio los ácidos del cuerpo. La sal era utilizada en la antigüedad como pago a los trabajadores es así que se descubrió que esta era excelente como conservante en carnes y pescados, en la actualidad es utilizada para dar sabor a las distintas comidas (Pabón, 2021)

8.8 Sal del himalaya

La sal del Himalaya presenta un color rosa y se extrae de las rocas salinas en Paquistán, presenta menor contenido de sodio que la sal de mesa, por lo general es utilizada para las parrilladas, además es característica por realzar el sabor en la comida y reducir el contenido de sodio. (Biernath, 2024)

8.9 Sal marina

La sal marina se produce a través de la evaporación del agua de mar, se caracteriza por ser menos procesada que la sal de mesa y por el sabor y color de esta sal, esta sal es más saludable que la sal de mesa, es utilizada para sazonar carnes, pescado, verduras, entre otros alimentos. (Zeratsky, 2023)

8.10 Condimento

Un condimento es aquel que ayuda a realzar el sabor y el aroma de la comida, las civilizaciones antiguas utilizaban condimentos naturales algunas que ayudan a prevenir enfermedades existen condimentos solo que son puros de una hierba en particular y condimentos conocidos como mezclas que son combinaciones de varias hierbas son fin de dar un mejor sabor a las comidas. (García, 2018)

8.10.1 Características de un condimento

Los condimentos son conocidos por ser en pasta y en polvo las características principales de ambos son la textura y el sabor de las hierbas, estos ayudan a potenciar el sabor de las comidas sin modificar el valor energético de cada plato, pero sí aportando color y sabor. Los tipos de condimentos son ácidos (limón, vinagre) los acres (ajo, alcaparras, cebollina). (Chavasit & Photi, 2018)

Los condimentos en polvo o condimentos secos se pueden clasificar por hierbas secas o especias y estas se diferencian por que las especias otorgan sabor mientras que las hierbas color, el condimento es característico por poseer un tiempo de vida útil largo. (Chavasit & Photi, 2018)

Los condimentos han sido usados tradicionalmente como métodos naturales de conservación de alimentos, debido a la presencia de sus compuestos bioactivos que inhiben el crecimiento de los microorganismos; la sal, el vinagre, el ajo, la cebolla y la pimienta son algunos conservantes naturales efectivos para la conservación de alimentos. (Vega, 2025)

8.10.2 Condimentos en polvo según la norma

La normativa correspondiente a los condimentos es la "NTE INEN 2 532 especias y condimentos" la cual nos dice que un condimento son productos formados a partir de una o varias especias u oleorresinas de especias, mezcladas con otros alimentos, con el fin de realzar el sabor, color y aroma de los alimentos. (INEN 2532, 2010)

8.10.3 Requisitos de un condimento

De acuerdo a la normativa se establecen los requisitos físico químicos que se muestran en la tabla 8.

Tabla 8: Requisitos físico – químicos de las especias

Especia	Humedad (NTE INEN 1114) Máx. %		Extracto etéreo Cenizas totales fijo (ISO 1108) (NTE INEN 1117) Min % Max %	
Ajo	9,0		0,5	7,0
Culantro, cilantro, coriandro	10,0		12,0	7,0
Pimienta negra	14,0		5,5	7,0
Tomillo	12,0		-	12,0

Fuente: (INEN 2532, 2010)

8.10.4 Requisitos microbiológicos

La tabla 9 describe los parámetros microbiológicos que deben cumplir los condimentos y especias para garantizar la inocuidad del producto.

Tabla 9: Requisitos microbiológicos.

Requisitos	Unidad	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios Mesófilos	UFC/g	5	3			NTE INEN 1529-5
Mohos y levadura	UFC/g	5	3			NTE INEN 1529-10
Coliformes	UFC/g	5	0			NTE INEN 1529-7
Escherichia coli	UFC/g	5	0			NTE INEN 1529-8
Escherichia coli	UFC/g	5				ISO 16649-2
						NTE INEN 1102915
Salmonella	25 g	10	0			

n: número de muestras; **c:** número máximo permitido de unidades de muestra; **m:** límite microbiológico aceptable; **M:** límite microbiológico máximo.

Fuente: (INEN 2532, 2010)

Cuando un condimento en polvo o una especia sobre pasa los índices microbiológicos establecidos por la normativa de regularización se considera que el producto es inseguro e inadecuado para el consumo humano ya que la presencia de microorganismos puede ocasionar infecciones gastrointestinales o transmitir patógenos. (INEN 2532, 2010)

8.10.5 Aditivos

De acuerdo a la normalización NTE INEN 2532:2010 los aditivos permitidos se muestran en la tabla 10.

Tabla 10: Aditivos permitidos.

Aditivo	Límite máximo permitido en relación con el producto listo para el consumo, solos o en combinación y en relación con la materia seca g/kg
Dióxido de silicio amorfo	20
Esteres de aluminio, potasio, sodio, calcio, magnesio de los ácidos mirístico, malmítico o esteárico	20
Fosfato de tricalcio, aluminio o magnesio	20
Silicato de magnesio, silicato de calcio	20
Carbonato de magnesio	20

Fuente: (INEN 2532, 2010)

El consumo excesivo de aditivos artificiales puede ocasionar riesgos como: carcinogénesis, mutagénesis, alteraciones neurológicas, reacciones alérgicas y efectos sobre el sistema nervioso como la hiperactividad en niños. (Acosan Lab, 2023)

8.10.6 Proceso de elaboración de un condimento

Los condimentos parten desde esencias, infusiones, hojas y tallos secos que poseen propiedades aromáticas. Además, para su elaboración se utilizan bases grasas como aceites esenciales, aldehídos y otras grasas, mono terpenos y flavonoides que enriquecen la mezcla de gustos de los condimentos. (Bonilla, 2017)

La deshidratación es el procedimiento de secado donde se manifiestan los residuos, procesos de degradación de carácter enzimático que suprimen la existencia de presencia de enzimas de agua en las especies vegetales. (Bonilla, 2017)

El método de molido es el método para triturar hierbas aromáticas anteriormente deshidratadas; esto implica disminuir a polvo el material contenido seco de las plantas y promover la emisión del sabor al llegar a ser ingerido, las tareas de esta sección de preparación se llevan a cabo con varios métodos y materiales que facilitan la adquisición del producto final. (Bonilla, 2017)

El procedimiento de tamizado hace referencia a un método para determinar que una estructura se separe de partículas de diferentes tamaños a través de un tamiz. En esta oportunidad, los procesos que afectan las medidas que permiten el tamizado de las plantas molidas para alcanzar consistencias de un estado físico superior o inferior. La separación de las plantas tamizadas potencia su eficacia en las distintas recetas donde se utiliza el condimento tras su tamizado. (Bonilla, 2017)

8.11 Análisis para condimentos en polvo

8.11.1 Análisis físico químico

Es la caracterización de los alimentos, en la determinación de su composición química, el análisis físico químico permite la caracterización del condimento desde el punto de vista nutricional y toxicológico, dentro del análisis físico químico se evalúan el análisis de humedad, cenizas, extracto etéreo; el realizar este tipo de análisis permite garantizar la calidad y seguridad del producto. (Ventura, 2020)

8.11.2 Análisis microbiológicos

Los análisis microbiológicos nos permiten identificar o enumerar los microorganismos de un producto mediante métodos biológicos, bioquímicos, moleculares o químicos, los análisis microbiológicos para los condimentos son Aerobios Mesófilos, Mohos y Levaduras, Coliformes totales, Escherichia coli y Salmonella; estos análisis ayudan a mantener bajo control la contaminación por microorganismos virus y bacterias. (Hernández, 2020)

8.11.3 Análisis nutricionales

Según (Figuroa, 2019) los análisis nutricionales se obtienen de estudios antropométricos, alimentarios, bioquímicos y clínicos esta información es utilizada para determinar el contenido

de nutrientes, las calorías, proteínas, grasas saturadas y sales que tienen los condimentos cada alimento tiene un valor energético de 100 g.

8.12 Proceso de deshidratación

Nuestros antepasados aprendieron a secar los alimentos por ensayo y error, los primeros secados que realizaron fueron a verduras, después de ello se desarrolló el secado industrial para que sean resistentes a la descomposición por microorganismos y así alargar el tiempo de vida útil, por lo que es necesario reducir el contenido de agua por debajo al 5% de los alimentos; este proceso hace referencia a la transferencia de calor desde los alrededores hacia el producto húmedo para evaporar el agua. El objetivo de la deshidratación es aumentar la estabilidad del producto, a nivel industrial el secado por aire caliente representa alrededor del 85% de todas las técnicas de secado. (Paqui, 2022)

Los condimentos deshidratados, como hierbas y especias, son ampliamente utilizados para realzar el sabor y aroma de diferentes alimentos, ya que el proceso de deshidratación concentra los sabores y aromas naturales; además, la eliminación de agua reduce la proliferación de bacterias, lo que prolonga su tiempo de vida útil. (Chavasit & Photi, 2018)

8.13 Marco conceptual

Chillangua: es una hierba aromática, que se desarrolla en la costa ecuatoriana. Es muy utilizada en la cocina ecuatoriana por su intenso aroma y sabor. (Fuentes, 1996)

Ajo: Es un bulbo subterráneo, compuesto por varios dientes; es utilizado en la cocina por su aroma y sabor intenso principalmente en carnes y verduras. (Sánchez, 2023)

Antioxidante: Sustancia que ayuda a proteger las células el daño por radicales libres, ayuda a combatir el envejecimiento; se encuentra en muchos alimentos especialmente en frutas y verduras. (Coronado, et al, 2015)

ANOVA: Es un método estadístico utilizado para comparar la media de varios grupos y determinar si existe diferencia significativa. (Dagnino, 2014)

DBCA: Método estadístico usado en el experimento para determinar aleatoriamente tratamientos a diferentes bloques. (Dagnino, 2014)

Sal común: Es un compuesto formado por cloro y sodio, soluble en agua y utilizado para sazonar y conservar alimentos. (Casado, 2025)

Sal del himalaya: Extraída de la roca natural en Pakistán, se caracteriza por su color rosado y la presencia de minerales. (Casado, 2025)

Sal marina: Es obtenida de la evaporación del agua del mar, es una sal menos procesada y por ello conserva sus minerales. (Casado, 2025)

Fitoquímicas: compuestos producidos naturalmente por las plantas, se encuentran en frutas, verduras, cereales, vegetales y legumbres estos compuestos ayudan a las plantas a protegerse de las enfermedades. (Curtis, 2022)

Triterpenoides: Son compuestos químicos conocidos como terpenoides de treinta carbonos se encuentran principalmente en plantas, como el ácido oleanólico en las uvas (Terra, 2019)

Alicina: Compuesto químico presente en la estructura del ajo por la unión de la enzima aliinasa con la aliina. (Chalar et al, 2020)

S-alil cisteína: Es un compuesto derivado del ajo usado por sus propiedades para reducir la presión arterial. (Chalar et al, 2020)

Carminativo: Sustancia de origen vegetal que ayuda a prevenir la formación de gases en el tubo digestivo y que facilita su expulsión. (Murcia, 2023)

9. Metodología

9.1 Metodología del proyecto de investigación

9.1.1 Tipos de investigación básica

9.1.2 Investigación experimental

Se aplicó un DBCA, para determinar el mejor tratamiento en las evaluaciones sensoriales.

9.1.3 Investigación descriptiva

Se empleó esta investigación, con el objetivo de analizar si el condimento en polvo de chillangua y ajo, potencia significativamente el sabor en mariscos y cumple con los parámetros establecidos con la norma NTE INEN 2532.2010.

9.1.4 Investigación cuantitativa

Esta investigación permitió analizar las preferencias de un grupo de 20 (catadores no entrenados) personas en relación al sabor, aroma, aspecto y aceptabilidad. Para ello se utilizó un diseño DBCA que facilitó la recopilación, el análisis y la interpretación de los datos cualitativos y así evaluar la validez en las hipótesis planteadas.

9.2 Métodos de investigación

9.2.1 Método deductivo

Es parte de un razonamiento general y lógico, para llegar a conclusiones específicas. Esta técnica va de lo general a lo particular. (Newman, 2006)

Este procedimiento se utilizó para la búsqueda y recolección de información para el desarrollo del marco teórico, que ayuda a comprobar las hipótesis planteadas

9.2.2 Método experimental

Es un conjunto de técnicas que permite investigar fenómenos, adquirir nuevos conocimientos o a su vez corregir e integrar conocimientos previos, este método permite la toma de medidas, la experimentación, la formulación de pruebas y modificación de hipótesis. Este método se empleó en el diseño DBCA, donde el factor A representa distintos tipos de concentraciones de chillangua y ajo y el factor B los tipos de sal (común, himalaya y marina). (Reyqui, 2019)

9.2.3 Método descriptivo

Permite describir el estado y comportamiento de las variables de estudio, este es analizado estadísticamente. Se empleó para definir las características del condimento, es decir, si el producto es aceptado por el consumidor, a partir de valores numéricos. (Alvan et al., 2020)

9.4 Técnicas de investigación

9.4.1 Observación

Se aplicó en la selección de materias primas (chillangua y ajo) para generar los porcentajes de las mismas y obtener las formulaciones adecuadas para la elaboración del condimento.

9.4.2 Encuesta

Es una técnica de investigación que recoge, procesa y analiza un conjunto de datos, de una muestra estimada de la cual se obtienen los resultados. (Castro, 2019)

La encuesta se aplicó al realizar el análisis sensorial a los estudiantes para la obtención del mejor tratamiento.

9.4.3 Análisis de documentos

Este análisis se aplicó al hacer revisiones bibliográficas para obtener antecedentes de trabajos previos.

9.4.4 Instrumentos de investigación

La escala de aprobación se aplicó al realizar el análisis sensorial a los catadores, para así obtener los datos para determinar el mejor tratamiento.

9.4.5 Cuestionario

Es utilizado para la obtención y registro de datos, además esta técnica abarca aspectos cuantitativos y cualitativos; este contiene preguntas sobre los hechos y aspectos que le interesan al investigador y puede ser aplicado de forma física o virtual, obteniendo resultados de forma sistemática y ordenada de la variable de estudio. (Medina, 2023)

El cuestionario se aplicó para la recopilación de datos y la validación de las hipótesis.

9.5 Materiales y equipos

Materiales

- Mesa de trabajo
- Balanza analítica
- Envases
- Tamizador
- Utensilios diarios
- Cajas petri

9.5.1 Ingredientes

- Tomillo
- Sal
- Pimienta
- Camarones

9.5.2 Equipos

- Deshidratador: Capacidad de 10-20 Kg/ acero inoxidable.
- Molino: Material acero inoxidable/ peso neto 103 Kg.
- Mufla: Eléctrica/Temperatura 200 °C-1200°C
- Estufa: Temperatura 200 °C-350°C/ Acero inoxidable
- Equipo extractor soxhelt: Marca PYREX/Capacidad 250ml
- Estufa de incubación: Temperatura 5°C-60°C/Agitación orbital de 30-250 RPM
- Cámara de anaerobios: Temperatura 50°C \pm 0,5°C/Capacidad 180 unidades
- Microscopio: Aumentos totales 40x, 100x/Revolver 4 posiciones con mecanismo de centrado para cada objeto
- Autoclave: Modelo 25X-1/Capacidad 19L
- Espectrofotómetro: Rango 6,5-8,5/HI801
- Cromatógrafo (proteínas y carbohidratos): Temperatura 150-350°C/Rango de masas 1,61,050u
- Espectrómetro de absorción atómica (contenido de sodio, hierro): 800 F

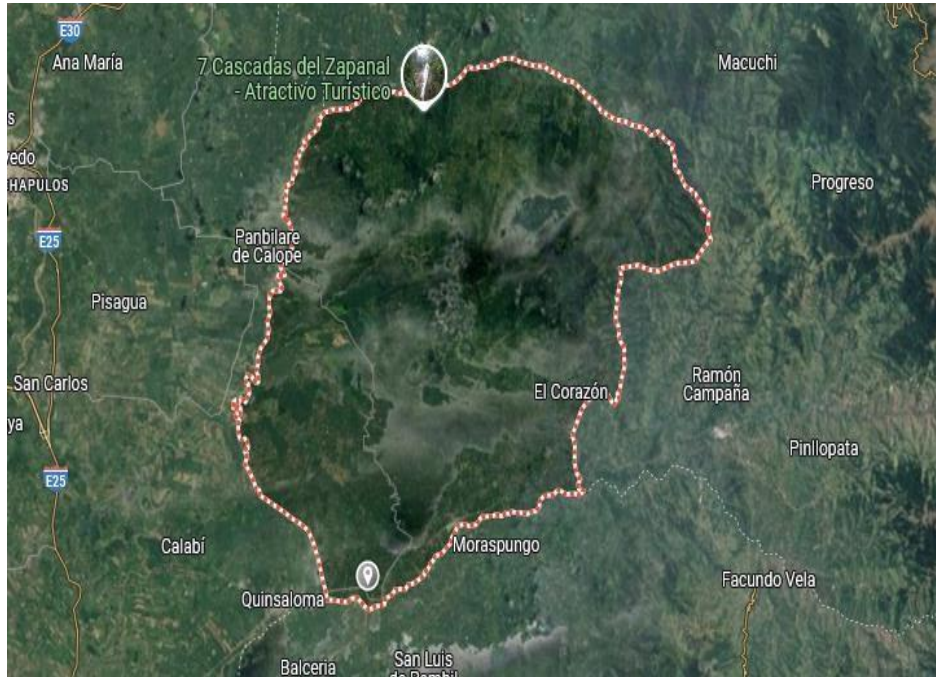
9.8 Métodos y técnicas

9.8.1 Descripción del método para la caracterización de chillangua y ajo

9.8.2 Recolección de la chillangua

La chillangua fue recolectada del recinto Estero Hondo, parroquia Moraspungo, del cantón Pangua de la provincia de Cotopaxi. Para la recolección se seleccionaron las plantas sanas, que incluyen las raíces, tallos y hojas. Posteriormente se eliminan impurezas, como tierra, residuos, y se almacenan en bolsas tipo Ziploc. Finalmente, las muestras fueron transportadas en un cooler a temperatura ambiente (25°C), para preservar su frescura hasta realizar el proceso de deshidratación.

Ilustración 1: Ubicación geográfica de la recolección de la planta



Fuente: (Maps, 2025)

9.8.3 Recepción de la materia prima

En esta etapa se adquirió la chillangua y el ajo para la deshidratación y la caracterización de la materia prima.

9.8.4 Selección

Este proceso tiene en cuenta el aspecto físico de la chillangua y ajo, para la chillangua se eliminan las hojas con malformaciones y para el ajo se rechazan los bulbos con malformaciones.

9.8.5 Lavado y desinfección

En esta etapa se realizó un lavado a las materias primas (chillangua, ajo) con agua fría y ácido cítrico para eliminar la presencia de impurezas.

9.8.6 Deshidratación

En esta fase se colocó las hojas de la chillangua, el ajo previamente cortado, en las rejillas de acero inoxidable y se lo lleva a deshidratar. Para la chillangua a 50°C por 6 horas y para el ajo 60°C por 12 horas.

9.8.7 Enfriamiento

Las muestras deshidratadas se proceden a enfriar a temperatura ambiente por 20 minutos.

9.8.8 Molienda y tamizado

Se realizó mediante la utilización de un molino, hasta obtener un polvo semi-fino, posteriormente se llevan las muestras a tamizar.

9.8.9 Pesado

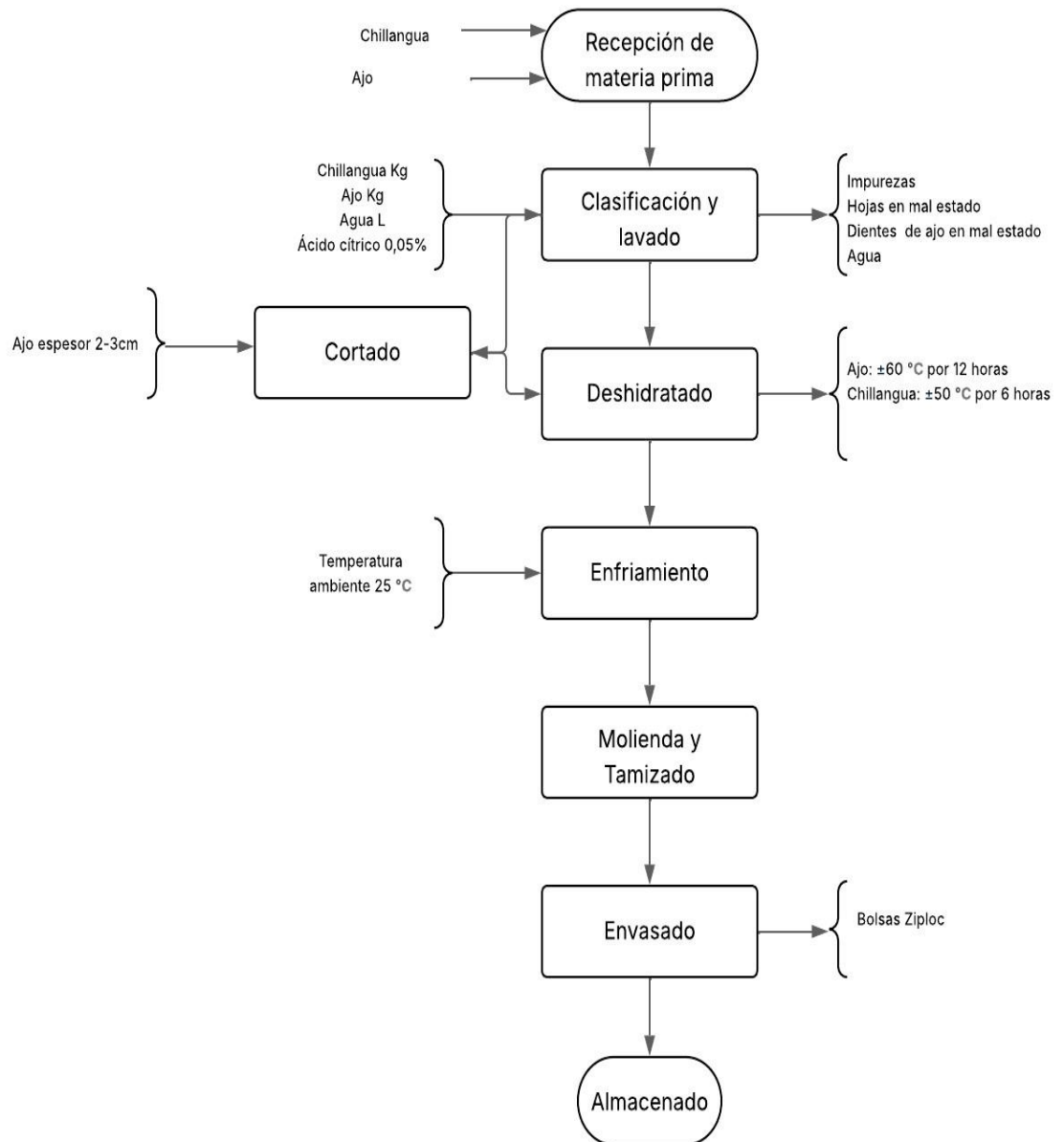
Se pesa cada una de las materias vegetales deshidratadas.

9.8.10 Toma de muestra para el laboratorio

Se tomaron 100 g de ajo y 200 g de chillangua para ser enviados al laboratorio para los respectivos análisis. Las muestras fueron almacenadas en fundas ziploc a una temperatura de 25°C en un ambiente fresco.

9.9 Diagrama de flujo de la deshidratación de las materias primas

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de deshidratación de chillangua y ajo



Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

9.10 Metodología para la caracterización de la chillangua y el ajo.

Ensayo de Shidona: Permite determinar la presencia de flavonoides en un extracto de un vegetal. Cuando la alícuota del extracto tiene presencia de alcohol o agua, es diluido en 1 ml de ácido clorhídrico concentrado, al cual se añade un pedazo de cinta de magnesio metálico. Se

deja en reposo durante 5 minutos y se añade 1 ml de alcohol amílico; se mezcla y se deja reposar hasta que se separen las fases, el ensayo es positivo cuando la muestra se torna de color amarillo, naranja o rojo intenso. (Calvopiña, 2024)

Ensayo de Folin: Para realizar este ensayo se debe tomar una muestra de la sustancia, se añade el reactivo de Folin-Ciocalteu, medir la absorbancia a 760 nm y se interpolan los valores de la absorbancia para obtener los valores de la concentración, si la muestra se torna de color azul es positiva. (Pérez. et al, 2023)

Ensayo de Cromatografía líquida: Permite reconocer la alicina presente en alimentos. Para ello se prepara un extracto, se toma un gramo de la muestra homogeneizada y se agregan 10 ml de agua destilada, se deja en reposo durante 10 min; posterior a ello se toma 5 ml de la muestra y se centrifuga a 14000 RPM por 5 min, se toma 1 ml del sobrenadante y se mezcla con 1ml de metanol y finalmente se inyecta al cromatógrafo. (Mujica, et al, 2013)

9.11 Descripción del proceso de elaboración del condimento

9.11.1 Recepción de materias primas e insumos

Recepción de las materias primas chillangua y ajos deshidratados, molidas y tamizadas a su vez, insumos tomillo, pimienta y los tipos de sal para la formulación del condimento.

9.11.2 Pesado

Pesar la chillangua y ajo según los porcentajes establecidos en el diseño experimental.

9.11.3 Mezclado

Integrar y mezclar los ingredientes durante tres minutos para que el condimento quede homogéneo.

9.11.4 Empacado

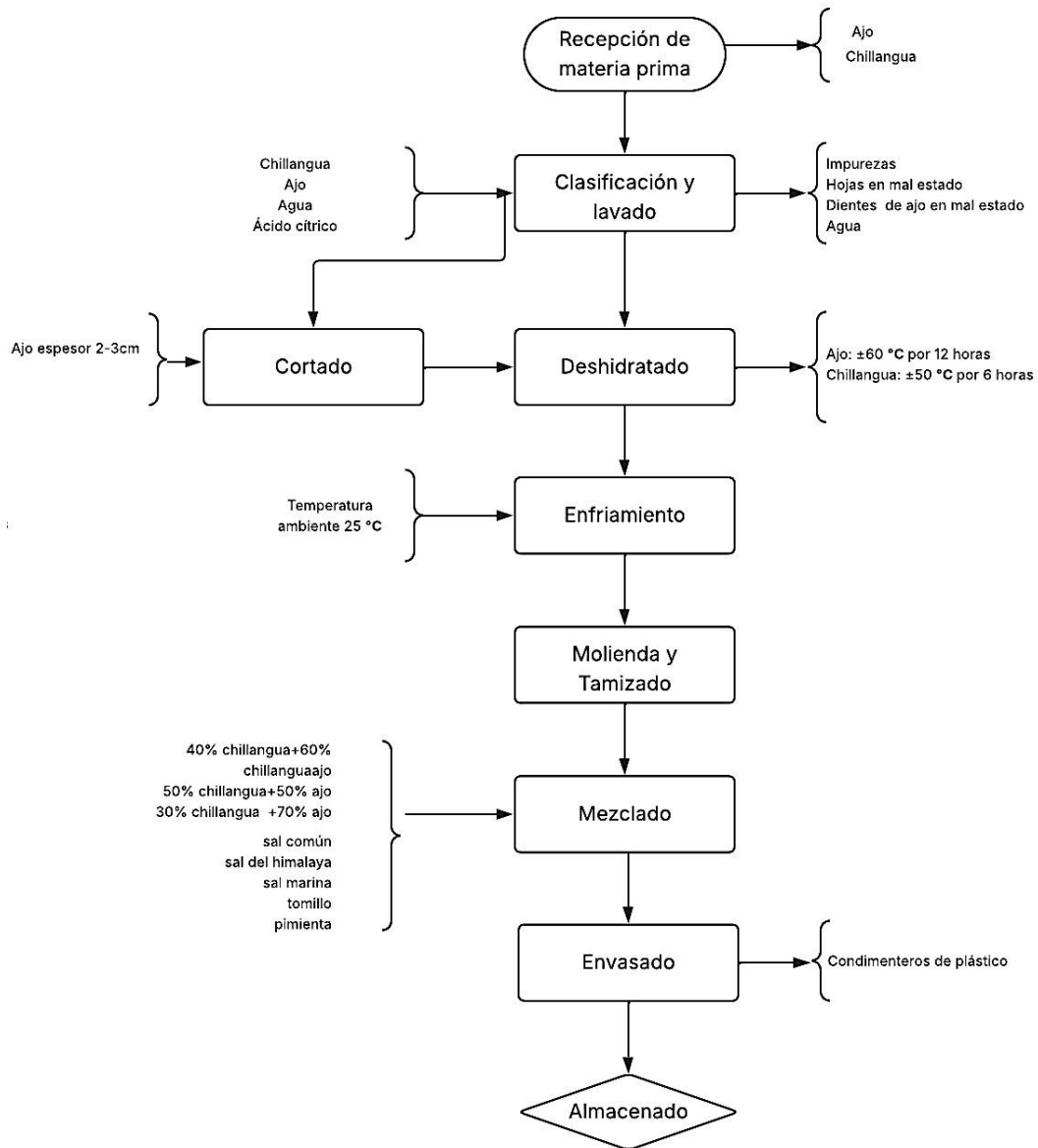
Empacar en un área previamente desinfectada a temperatura ambiente, en empaques de plásticos las distintas formulaciones.

9.11.5 Almacenamiento

Almacenar en un lugar fresco, seco y oscuro lejos del calor y la luz directa; en recipientes herméticos con tapas ajustadas.

9.12 Diagrama de flujo de las formulaciones

Figura 2: Diagrama de flujo de las formulaciones



Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

9.13 Análisis sensorial

Para realizar el análisis sensorial, se seleccionó una muestra representativa de cada tratamiento; cada muestra se aplicó a camarones que fueron apanados; Los ingredientes utilizados en los 9 tratamientos incluyeron chillangua, ajo en distintas proporciones, sal común, sal del himalaya

y sal marina además de tomillo y pimienta. Las muestras fueron evaluadas en una escala estructurada, considerando los atributos de sabor, aroma, aspecto y aceptabilidad.

La tabla 11 muestra la escala estructurada (Likert) con la que fue evaluada cada atributo.

Tabla 11: Escala para el análisis sensorial.

Atributo	Escala
Sabor	1 insipido – 5 extremadamente fuerte
Aroma	1 sin aroma – 5 muy intenso
Aspecto	1 muy poco apetitoso – 5 muy atractivo
Aceptabilidad	1 muy desagradable – 5 muy agradable

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

Tabla 12: Formulaciones con todos los ingredientes.

Tratamientos										
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈	t ₉	
Ingredientes	a1*b1 (40% chillangua y 60% ajo)	a1*b2 (40% chillangua y 60% ajo)	a1*b3 (40% chillangua y 60% ajo)	a2*b1 (50% de chillangua y 50% de ajo)	a2*b2 (50% de chillangua y 50% de ajo)	a2*b3 (50% de chillangua y 50% de ajo)	a3*b1 (30% de chillangua y 70% de ajo)	a3*b2 (30% de chillangua y 70% de ajo)	a3*b3 (30% de chillangua y 70% de ajo)	
Chillangua	8 g	8 g	8 g	10 g	10 g	10 g	6 g	6 g	6 g	
Ajo	12 g	12 g	12 g	10g	10g	10g	14 g	14 g	14 g	
Tomillo	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	
Pimienta	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	1,6 g	
Sal Común	2,4 g	.	.	2,4 g	.	.	2,4 g	.	.	
Sal del Himalaya	.	2,4 g	.	.	2,4 g	.	.	2,4 g	.	
Sal Marina	.	.	2,4 g	.	.	2,4 g	.	.	2,4 g	
TOTAL	25,6 g	25,6 g	25,6 g	25,6 g	25,6 g	25,6 g	25,6 g	25,6 g	25,6 g	

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

9.15. Metodología para análisis físico químicos del condimento del mejor tratamiento

Procedimiento para la determinación de humedad

Se empleó el método 925.10 de la AOAC (2023), para ello se realiza el siguiente procedimiento:

Pesar 10g de la muestra en una caja petri.

Introducir al horno durante 3 horas a 105°C.

Fórmula para el porcentaje de humedad seca

$$\%Humedad\ seca = \frac{Mh - Ms}{Ms} \times 100 \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

Mh: Muestra húmeda Ms:

Muestra seca.

Procedimiento para la determinación de cenizas

Para la determinación de cenizas se empleó el método gravimétrico (AOAC, 923.03), que consiste en la incineración de la muestra en un horno mufla a 525°C, obteniendo los residuos de la materia orgánica, a continuación, se detalla el siguiente procedimiento.

Pesar 5g de la muestra en un crisol de porcelana.

Colocar la muestra en una placa calefactora para la combustión de la materia orgánica.

Una vez incinerada la muestra, colocar a la mufla hasta obtener la ceniza.

El porcentaje de cenizas se calcula aplicando la siguiente ecuación.

$$Cenizas\% = \frac{P2 - P0}{P1 - P0} \times 100 \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde

Po: Peso crisol vacío.

P1: Peso crisol con la muestra y el peso del crisol vacío.

P2: Peso de crisol con la ceniza.

Procedimiento para la determinación del extracto etéreo

Este análisis se aplica para la extracción de lípidos y grasas de una muestra con solventes. Pesar 10g de la muestra y se coloca en papel filtro amarrado para introducir en el equipo de Soxhlet. Agregar éter en el condensador y se pone a funcionar el equipo. Pesar el balón con el aceite extraído de la muestra. (Bolaños & Santandilla, 2013)

9.16 Metodología para el análisis microbiológico del condimento

Procedimiento para la determinación de aerobios mesófilos

Se empleó el método de AOAC, 990.12, para la determinación de la presencia de Aerobios Mesófilos.

Colocar 1 cm³ de la muestra en una caja petri y verter 20 cm³ de Agar para el recuento en placa. Mezclar suavemente el inóculo 5 veces en sentido horario y 5 veces en sentido anti horario. Reposar las placas para que se solidifique el Agar e incubarlas a 30°C durante 48-75 horas.

Procedimiento para la determinación de mohos y levaduras

Se empleó el método AOAC, 975.55, cuantificación de la presencia de mohos y levaduras en una muestra.

Tomar una muestra representativa y homogeneizar.

Inocular una alícuota de la muestra en cajas petri con el medio de cultivo (agar dicloran rosa de bengala o agar patata dextrosa).

Incubar las placas a temperatura de 25 a 30°C, durante dos o tres días.

Calcular el número de unidades formadoras de colonias. (Calvopiña, 2024)

Procedimiento para la determinación de coliformes

Se aplicó el método AOAC, 991.14, para la determinación de coliformes.

Colocar 1 cm³ en placas de petri.

Vertir 20 cm³ de Crystal Violet Red Netrobil, endurecido a 45°C.

Mezclar la placa cinco veces en sentido de las agujas del reloj.

Dejar reposar las placas hasta que se solidifique.

Procedimiento para la determinación de escherichia coli

Se aplicó la metodología NTE INEN 1529-13, para la cuantificación de Escherichia Coli.

Agregar 1 ml de la muestra diluida en la placa

Aplicar presión con el difusor en la película superior, extender la muestra a 20 cm³.

Procedimiento para la determinación de salmonella

Para la determinación de la presencia de Salmonella se utilizó la metodología de NTE INEN 1529-15.

Se realiza un pre enriquecimiento no selectivo, como el agua peptonada, se incuba a 37°C durante 18 a 24 horas.

Se agrega 1ml de la muestra y se incuba a 42°C durante 24 horas.

9.16 Metodología para análisis nutricionales del condimento

Procedimiento para la determinación de proteína

Se empleó el método AOAC/Kjeldahl/AOAC 2001.11, para determinar el porcentaje de proteína se aplica el siguiente procedimiento:

Pesar 0,4g de la muestra, colocar en un balón de digestión y añadir 5ng de catalizador y 2cm³ de ácido sulfúrico.

Colocar los balones en el digestor a 500°C.

Retirar los balones del digestor y enfriar.

Procedimiento para la determinación de hierro

Se empleó el método AOAC/Espectrofometría/AOAC 965.09, para determinar el porcentaje de hierro se aplica el siguiente procedimiento:

Pesar 5g de la muestra, calcinar la muestra hasta obtener cenizas.

Disolver las cenizas en un matraz aforado y agregar ácido clorhídrico, peróxido de hidrógeno y tiocianato de potasio.

Completar con agua destilada y medir la absorbancia de la solución.

Procedimiento para la determinación de sodio

Se empleó el método AOAC/Espectrofotometría/AOAC 969.23 para determinar el porcentaje de hierro se aplica el siguiente procedimiento:

Para la determinación del sodio se debe incinerar la muestra a 500°C, disolver las cenizas y determinar el contenido de sodio por espectrofotometría. (Montero & Benavides, 2020)

10. Hipótesis

10.1 Hipótesis nula

El porcentaje de chillangua y ajo, y los tipos de sal no influyen significativamente en las características sensoriales del condimento elaborado con estos ingredientes.

10.2 Hipótesis alterna

El porcentaje de chillangua y ajo, y los tipos de sal influyen significativamente en las características sensoriales del condimento elaborado con estos ingredientes.

10.3 Validación de la hipótesis

En la investigación se aplicó un diseño experimental DBCA, el cual se realizó en el paquete estadístico Infostat y Minitab, en el que se determinó el p-valor con un 95% de confiabilidad, teniendo en cuenta que si es menor que 0,05 se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, para determinar la significancia entre los distintos tratamientos se aplica la prueba de Tukey, dando como resultado que el condimento en polvo a base de chillangua y ajo, y los tipos de sal, si mejoran significativamente las características sensoriales de los camarones, en relación con el testigo.

11. Diseño experimental

Para el diseño experimental de la investigación se empleó dos factores de estudio factor A, porcentaje de chillangua y ajo y factor B distintos tipos de sal (común, himalaya y marina), además de un testigo con pimienta y ajo; obteniendo un diseño de bloques completamente al azar.

11.1 Operacionalización de variables

En la tabla 13 se presentan las variables, dependientes e independientes con sus indicadores, sobre el condimento en polvo.

Tabla 13: Tipos de variables.

Variab	
Variab	Variab
Fuente vegetal (Factor A)	Tipos de sal (Factor B)
Chillangua	Común
Ajo	Himalaya
	Marina
Análisis al mejor tratamiento	
Físicos químicos	Humedad, Cenizas Extracto Etéreo
Microbiológicos	Aerobios Mesófilos Coliformes E.coli Salmonell Mohos y levaduras
Nutricionales	Proteína Carbohidratos Fósforo Hierro Sodio

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

11.2 Factores de estudio

Los tratamientos reflejan la combinación de los dos factores de estudio; porcentaje de chillangua y ajo y los tipos de sal (común, himalaya y marina), que da como resultado nueve tratamientos y un testigo. A continuación, se presenta en la tabla 14.

Tabla 14: Factores de estudio y sus niveles.

Factor	Variables	Niveles
A	Chillangua	a ₁ 40% chillangua - 60% ajo
	Ajo	a ₂ a1 50% chillangua - 50% ajo
		a ₃ a1 30% chillangua - 70% ajo
B	Tipos de himalaya	b ₁ sal común sal b ₂ sal del <u>b₃ sal marina</u>

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

11.3 Formulación de tratamientos para la elaboración del condimento

La tabla 15 muestra las formulaciones para el condimento con las distintas concentraciones de ajo, chillangua y los tipos de sal.

Tabla 15: Formulación de los factores del condimento

N_o	Tratamientos	Descripción
t ₁	a ₁ b ₁	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 8 g chillangua + 12 g de ajo; con 2,4 g sal de mesa + 1,6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
t ₂	a ₁ b ₂	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 8 g chillangua+ 12 g de ajo; con 2,4 g sal del himalaya + 1,6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
t ₃	a ₁ b ₃	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 8 g chillangua+ 12 g de ajo; con 2,4 g sal marina + 1,6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
t ₄	a ₂ b ₁	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 10 g chillangua + 10 g de ajo; con 2,4 sal de mesa + 1,6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
t ₅	a ₂ b ₂	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 10 g chillangua + 10 g de ajo; con 2,4 sal del himalaya + 1,6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
t ₆	a ₂ b ₃	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 10 g chillangua + 10 g de ajo; con 2,4 sal marina + 1,6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
t ₇	a ₃ b ₁	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 6 g chillangua + 14 g de ajo; con 2,4 g sal de mesa + 1, 6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
t ₈	a ₃ b ₂	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 6 g chillangua + 14 g de ajo; con 2,4 g sal del himalaya + 1, 6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
t ₉	a ₃ b ₃	Para obtener 25 g del condimento se mezcla 6 g chillangua + 14 g de ajo; con 2,4 g sal marina + 1, 6 de pimienta y 1,6 de tomillo.
Tes	Testigo	12,5 g de pimienta + 12,5 g de sal de mesa

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

11.4 Análisis y discusión resultados

11.4.1 Caracterización de la materia prima (chillangua y ajo)

La caracterización de la materia prima, contribuye a identificar y conocer la cantidad de los componentes existentes en la chillangua (polifenoles y flavonoides) y en el ajo (alicina). Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 16.

Tabla 16: Resultados de la caracterización de la chillangua y ajo en polvo.

Caracterización de la chillangua		
Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	%	9,50 mg Ác.
Polifenoles	Gálico/g	21,84
Flavonoides	mg	
Catequina/		10,03 g
Caracterización del ajo Ajo		
(Alicina)	%	2,01

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

La Normativa INEN 2532: 2010 sobre las especies y condimentos establece que el nivel máximo de humedad permitido para el cilantro tradicional es de 10%. Los resultados obtenidos reportan que la chillangua tiene el 9,50% se encuentra dentro de la normativa con un nivel de humedad bajo por lo tanto demuestra estabilidad de producto y puede ser utilizada para la preparación de alimentos. (Estévez, 2011)

El contenido de polifenoles totales obtenidos en la chillangua deshidratada es de 21,84 mg/g. Según (Ortega, 2023), el contenido de polifenoles en la chillangua liofilizada es significativamente mayor, con 61,21 mg/g. El notable descenso en el contenido de polifenoles en la muestra deshidratada se atribuye al proceso de deshidratación, que implica la exposición prolongada de los alimentos a temperaturas elevadas, provocando así la degradación de los compuestos como los polifenoles. Por lo contrario, la liofilización emplea temperaturas bajas y condiciones de vacío por sublimación, minimizando la pérdida de estos compuestos bioactivos. Además, los polifenoles contribuyen a la capacidad antioxidante de los alimentos y, junto con

los flavonoides, influyen en el sabor. La pérdida de estos implica una menor protección contra la oxidación. (Ramirez et al, 2019)

Los resultados de la caracterización de la chillangua deshidratada y pulverizada muestran un contenido de flavonoides de 10,03 mg/. Según (Ortega, 2023), el contenido de flavonoides en la planta de chillangua es de 0,02 mg/g. El alto contenido de flavonoides en la muestra deshidratada se atribuye al método de secado, ya que, durante la deshidratación, la exposición al calor provoca la concentración de sólidos, aumentando la cantidad aparente de estos compuestos. En contraste, la liofilización es un proceso en el que no hay concentración térmica lo que preserva los niveles originales de flavonoides. (Williamson, 2022)

Cabe destacar, que los flavonoides son compuestos vegetales que tienen múltiples beneficios, conocidos por mejorar el sabor en los alimentos y prolongar el tiempo de vida útil. Un alto contenido de flavonoides contribuye a evitar la oxidación. (Ortega, 2024)

Los resultados revelan que el ajo en polvo contiene un 2,01% de alicina en 100 gramos de muestra, compuesto responsable del sabor y el olor característico del ajo. Según (Lawson & Hunsaker, 2018), el contenido de alicina en el ajo fresco oscila entre 0,5 y 1 mg/g. El valor obtenido en el ajo en polvo es alto y las variaciones del porcentaje se deben a factores como la variedad de ajo, las condiciones de almacenamiento, al método de procesamiento y el origen del ajo. Es importante destacar que la alicina se produce al romperse la estructura celular del bulbo, ya que la aliina presente en el ajo se convierte en alicina mediante esta reacción. Esto quiere decir que su manipulación también afecta en la concentración del compuesto.

En este sentido, el contenido de alicina elevado aporta el sabor y olor característico del ajo, además de su actividad microbiana, antiinflamatoria y cardioprotector. (Patril et al, 2014)

11.5. Análisis de resultados de la evaluación sensorial del condimento natural

11.5.1. Sabor

El sabor es un atributo importante en los condimentos, ya que contribuye a intensificar, realzar y mejorar el perfil sensorial de los alimentos. Además, constituye un componente clave para la aceptabilidad culinaria y la satisfacción del consumidor (Segura, 2025). En la tabla 17 se muestra el análisis de varianza (ANOVA) del atributo sabor.

Tabla 17: Análisis de varianza para el atributo sabor

Fuente de varianza	GL	SC	CM	Valor F	p-Valor
Tratamientos	9	62,48	6,9422	28,87	<0,0001*
Catadores	19	5,98	0,3147	1,31	<0,0001*
Error	171	41,12	0,2405		
Total	199	109,58			
CV	11,42				

SC: suma de cuadrados; gl: grados de libertad; CM: cuadrados medios; F: calculado; P-valor: probabilidad

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

El análisis estadístico ANOVA es empleado en los análisis sensoriales para determinar si existe diferencia significativa entre diferentes muestras en atributos como: sabor, aroma, aspecto y aceptabilidad. Permitiendo comparar las calificaciones de los catadores para cada tratamiento y si existen variaciones. (Stone, 2004)

Los datos obtenidos indican que los tratamientos tienen un efecto significativo ($p\text{-valor} < 0,0001$), inferior a $p\text{-valor} 0,05$ en la percepción del sabor del condimento, esto significa que existe diferencias significativas entre tratamientos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. En el estudio de (Pabón, 2021) quien realiza una investigación sobre un cubo sazonzador a base de chillangua, con tres tratamientos para 30 catadores mediante una escala hedónica Likert del 1 al 5, se observa una concordancia en cuanto a la variabilidad de la percepción.; los catadores calificaron al cubo sazonzador de chillangua con un sabor considerado bueno, de acuerdo a los resultados obtenidos para el condimento en polvo los catadores tienen una percepción del testigo con un sabor moderado mientras que los otros tratamientos presentaron un sabor fuerte.

Es decir, la existencia de diferencias significativas en la percepción del sabor indica que el tipo y la concentración de los ingredientes modifican la aceptación sensorial del condimento.

11.5.2 Pruebas sabor

Tabla 18: Prueba de Tukey sabor

de Tukey para

Tratamientos	N	Media	Agrupación
t_9	20	4,30	A
$t_{control}$	20		
t_7	20		3,45 B
t_5	20		
t_8	20	3,25	3,45 B
t_3	20	3,20	
t_1	20	2,65	3,35 B
t_4	20	2,50	B
t_6	20	2,50	B
t_2	20	2,45	C

(Pérez & Quevedo, 2025)

C

C Fuente:

La prueba de Tukey es empleada en los análisis sensoriales para identificar las diferencias significativas entre cada tratamiento, permitiendo comparar todas las medias para saber que tratamiento se distingue. (Stone, 2004)

La tabla 18 presenta los resultados de la prueba de Tukey para la variable sabor con respecto a los tratamientos, comparándolos con el testigo, el cual obtuvo que un promedio de 3,45 y fue clasificado en el grupo B. En contraste, el tratamiento t_9 (30% de chillangua, 70% de ajo y sal marina) alcanzó una media de 4,30, agrupándose en el grupo A, con un valor significativamente superior al testigo, esto indica que el tratamiento t_9 es significativamente más agradable. La escala utilizada va desde 1 que indica un sabor insípido hasta 5 extra fuerte. Los evaluadores consideran que el tratamiento t_9 es el más agradable con un sabor fuerte. Los tratamientos t_7 , t_5 , t_8 , t_3 , t_1 , t_4 , t_6 , t_2 , que pertenecen a las agrupaciones B y C, mostraron valores inferiores al testigo y al t_9 , indicando sabores débiles a moderados en una escala sensorial. En particular tratamientos t_6 (50% de chillangua, 50% de ajo y sal marina) y t_2 (40% de chillangua, 60% de ajo y sal del himalaya), con valores de 2,50 y 2,45 respectivamente, fueron menos agradables por los evaluados ubicándose en la agrupación C.

11.5.3 Análisis de varianza para el atributo aroma

Este atributo es fundamental, ya que contribuye a elevar el sabor y la experiencia sensorial al consumir alimentos, además de estimular el apetito (Rodríguez, 2008). La tabla 19 muestra el análisis de varianza del aroma que es un parámetro importante ya que ayuda a determinar la percepción del sabor y aceptabilidad en un alimento.

Tabla 19: Análisis de varianza aroma

Fuente de varianza	GL	SC	CM	Valor F	p-Valor
Tratamientos	9	29,5	3,2778	15,79	<0,0001*
Catadores	19	9	0,4737	2,28	<0,0001*
Error	171	35,5	0,2076		
Total	199	74			
CV	12,61				

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

Los resultados del ANOVA indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en cuanto al aroma, con un (p-valor: <0,0001). Así mismo, se observaron diferencias significativas entre las evaluaciones de los catadores, p-valor 0,0001, ambos inferiores a p-valor 0,05. Estos datos evidencian que el porcentaje de las concentraciones de chillangua y ajo influyen de forma significativa en el aroma y en los atributos sensoriales de los mariscos, demostrando que los tratamientos son diferentes.

En la investigación realizada por (Serrano, 2023), quien evaluó un condimento en polvo a base de semillas de calabaza (cucurbita maxima) y jengibre (zingiber officinale) a través de tres tratamientos, se observa una concordancia ya que la formulación dos obtuvo un mayor promedio en el análisis sensorial del aroma, mostrando un aroma agradable, en contraste con la presente investigación los catadores percibieron un aroma moderado en el testigo y un aroma fuerte en las otras formulaciones.

11.5.4 Prueba de aroma

Tabla 20: Prueba de Tukey aroma

Tukey para

Tratamientos	N	Media	Agrupación
t_9	20	4,35	A
t	20		
$t_{control}$	20		3,60 B
t_8	20		
t_1	20		3,50 B
t_6	20		
t_5	20		3,40 B
t_3	20	3,25	
t_7	20	3,15	
t_2	20	2,75	3,35 B
Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)			
		3,30	B
			B
			C
			C

El tratamiento T_9 presentó una media de 4,35, uno de los valores más altos en la evaluación sensorial del aroma, mientras que el testigo o tratamiento de control registro una media de 3,50. Por lo tanto, al considerar que los valores superan al tratamiento de control, se concluye que el tratamiento 9 es el mejor tratamiento en relación al tratamiento de control. Este atributo fue evaluado en una escala donde 1 indica ausencia de aroma y 5 un aroma muy intenso. Los catadores consideran que el tratamiento T_9 es el más agradable con un aroma fuerte y agradable, confirmando así la decisión de elegir el tratamiento T_9 como el mejor tratamiento aceptado por los evaluadores.

11.5.5 Análisis de varianza para el atributo aspecto

El aspecto confiere a los condimentos las características visuales y físicas, siendo esencial ya que condiciona la percepción de frescura en los alimentos (Salazar & Viveros, 2017). La tabla 21 muestra el análisis de varianza del para el atributo aspecto

Tabla 21: Análisis de varianza de aspecto

Fuente de varianza	GL	SC	CM	Valor F	p-Valor
--------------------	----	----	----	---------	---------

Tratamientos	9	57,505	6,3894	25,89	<0,0001*
Catadores	19	5,655	0,2976	1,21	<0,0001*
Error	171	42,195	0,2468		
Total	199	105,355			
CV	12,24				

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

El análisis de varianza aplicado al atributo aspecto mostró diferencias significativas entre los tratamientos con un valor $p=0,0001$, lo que indica que el condimento en polvo influye significativamente en el aspecto y los atributos sensoriales en los camarones evaluados. Esto indica que los distintos tratamientos modifican perceptiblemente la apariencia del producto.

En la investigación de (Alcivar, 2023) quien realiza un cubo sazonzador a base de chillangua (*eryngium foetidum*) y ajo (*allium sativum*) para uso alimentario, con cuatro tratamientos, en donde al realizar el análisis sensorial de este producto, se observa una diferencia importante ya que aspecto no presentó diferencias significativas entre los tratamientos. En especial, tratamiento con codificación 83 (chillangua seca y pastosa) obtuvo un coeficiente de variación al 30%, indicando que existe homogeneidad en los datos. En contraste, en la presente investigación, con nueve tratamientos si se encontraron diferencias significativas en este atributo, lo que indica que el estado de los ingredientes influye en la percepción de los catadores.

11.5.6 Prueba de Tukey para aspecto

Tabla 22: Prueba de Tukey aspecto

Tratamientos	N	Media	Agrupación
t_8	20	4,30	A
t_9	20	4,30	A
t_7	20	3,40	B
$t_{control}$	20	3,35	B
t_3	20	3,30	B
t_5	20	3,25	B
t_1	20	3,20	B
t_6	20	3,20	B
t_2	20	3,20	B
t_4	20	2,35	

(Pérez & Quevedo, 2025)

C Fuente:

Los resultados de la prueba de Tukey en la evaluación sensorial para el condimento en polvo a base de chillangua y ajo en el que se evalúa el aspecto con una escala de 1 muy poco apetitoso a 5 muy atractivo, revelaron que los tratamientos t_8 y t_9 obtuvieron la puntuación más alta con una media de 4,30. Esto indica que estos tratamientos son los más agradables para los catadores y se agrupan en la categoría A. Por otro lado, el tratamiento de control, con una media de estos 3,35, se ubicó en la agrupación B, al igual que los tratamientos t_7 , t_3 , t_5 , t_1 , t_6 , t_2 . El tratamiento t_4 fue clasificado en la agrupación C, fue considerado el menos agradable para los evaluadores, mostrando una puntuación baja en la escala de la evaluación sensorial. Por lo tanto, el tratamiento t_9 es el mejor en cuanto al atributo aspecto.

11.5.7 Análisis de varianza para el atributo aceptabilidad

La aceptabilidad sensorial en un condimento corresponde al grado en que es preferido un condimento por los consumidores, basado en la evaluación de atributos como: el aroma, sabor, textura y apariencia especialmente en la percepción culinaria. (Salazar & Viveros, 2017). En la tabla 23 se muestra el análisis de varianza de la aceptabilidad

Tabla 23: Análisis de varianza aceptabilidad

Fuente de varianza	GL	SC	CM	Valor F	p-Valor
Tratamientos	9	25,945	2,8828	11,06	<0,0001*
Catadores	19	3,495	0,1839	0,71	<0,0001*
Error	171	44,555	0,2606		
Total	199	73,995			
CV	12,48				

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

La tabla del análisis de varianza para la aceptabilidad muestra que tanto los tratamientos como los catadores tienen un efecto significativo, con valores menores a 0,0001, esto quiere decir que existen diferencias en las distintas formulaciones, así como en la percepción individual de los catadores, lo que influye directamente en la aceptabilidad del condimento.

El valor F: 11,06 para los tratamientos indica que existe diferencias significativas en la variable de aceptabilidad, esto quiere decir que las distintas concentraciones de chillangua y ajo tienen diferentes percepciones en cuanto a la aceptabilidad.

En el estudio de (Causapud, 2025) titulado desarrollo de cuatro condimentos en base a sal para carnes, rojas, blancas, rosadas, pescados y mariscos. En su investigación el uso de sales mejoró significativamente la percepción de las carnes, alcanzando una alta aceptación por parte de los consumidores. Lo que afirma que la formulación de condimentos naturales, pueden potenciar la calidad sensorial y aceptación del consumidor.

Los resultados obtenidos del análisis estadístico ANOVA confirma la hipótesis alternativa, corroborando que el condimento natural en polvo a base de chillangua y ajo influye significativamente en las características sensoriales y, por ende, en la aceptabilidad del producto.

11.5.8 Prueba de aceptabilidad

Tabla 24: Prueba de Tukey aceptabilidad

de Tukey para

Tratamientos	N	Media	Agrupación
t_4	20	4,50	A
t_3	20		t_9 20
t_5	20		4,40 A
t_2	20	3,60	
t_8	20	3,60	3,70 B
t_1	20	3,55	
t_7	20	3,50	3,65 B
t_6	20	3,50	B
$t_{control}$	20	3,45	B

(Pérez & Quevedo, 2025)

B
B
B Fuente:

La tabla detalla los resultados de la prueba de Tukey para la variable de evaluación sensorial de la aceptabilidad con respecto a los diferentes tratamientos. Los tratamientos t_4 (50% de chillangua, 50% de ajo y sal de mesa) y t_9 (30% de chillangua, 70% de ajo y sal marina) destacaron por sus medias altas, 4,50 y 4,40 respectivamente, ubicándose ambos en la

agrupación A. En contraste, los tratamientos t_3 , t_5 , t_2 , t_8 , t_1 , t_7 , t_6 , se clasificaron en la agrupación B, con valores intermedios indicando que mantienen una aceptabilidad ni agradable ni desagradable. El testigo presenta una media de 3,45, también en la agrupación B, pero con el valor más bajo en este grupo de es decir una aceptabilidad desagradable. Este estudio confirma la decisión de elegir el tratamiento 9 como el mejor tratamiento aceptado por los evaluadores.

En resumen, el tratamiento 9 es el mejor tratamiento en cuanto al sabor, aroma, aspecto y aceptabilidad evaluado por los catadores, este tratamiento mantiene una calidad sensorial aceptable.

11.6 Análisis del mejor tratamiento

11.6.1 Análisis físico químico

En la tabla 25 se evidencia los análisis físico químicos realizados al mejor tratamiento.

Tabla 25: Resultados de los análisis físico químicos

Parámetro	Unidad	Resultado (PS)	Resultado (PS)
Humedad total	%	7,65	7,54
Cenizas	%	18,29	18,78
Grasa	%	1,29	1,17

PS: peso seco

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

Los resultados de los análisis físico químicos de acuerdo a los requisitos establecidos por la norma NTE INEN 2532:2010 para condimentos y especias del mejor tratamiento del condimento en polvo a base de chillangua y ajo.

El contenido de humedad (7,65%) está relacionado con la normativa NTE INEN 2532:2010, que establece un máximo de (11,25%) para los ingredientes del condimento cilantro, ajo,

pimienta negra y tomillo. El valor obtenido se encuentra bajo el rango establecido, lo que es favorable para la estabilidad y la vida útil del producto.

El resultado de cenizas (18,29) alcanzado está relacionado con la cantidad de minerales presentes en el condimento; según la normativa NTE INEN 2532: 2010 el contenido de cenizas para los diferentes ingredientes del condimento es de 8,25%; este valor es mayor en el condimento analizado esto debido a la adición de sal marina que en su contenido tiene minerales como: calcio, potasio, magnesio, hierro, zinc, yodo y azufre, aumentando la concentración mineral. (Causapud, 2025)

De acuerdo a (Siguas, 2014) el contenido alto de cenizas se debe a la presencia de minerales en el producto, en este caso la presencia de la sal marina que aumentar el contenido de cenizas, a diferencia de la sal refinada esta contiene mayor cantidad de minerales y compuestos inorgánicos; el proceso de extracción de la sal marina puede dar como resultado el alto contenido de cenizas ya que la sal es obtenida por evaporación y no es purificada, a diferencia de la sal refinada.

El contenido de grasa obtenido de 1,29% es bajo, pero de acuerdo a la norma NTE INEN 2532:2010 se encuentra dentro del rango establecido, según (Rivera, 2008) los condimentos bajos en grasa ayudan a la salud del consumidor ya que reduce la ingesta de grasas saturadas lo que ayuda a reducir el riesgo de las enfermedades cardiacas, además los condimentos con bajo contenido de grasa aportan con alto contenido de antioxidant

11.6.2 Análisis microbiológicos

En la tabla 26 se muestran los resultados obtenidos del análisis microbiológico del condimento en polvo después de una semana de elaboración.

Tabla 26: Resultado análisis microbiológicos

Parámetro	Unidad	Resultado	Resultado	VLP*
Aerobios Mesófilos	UFC/g	38	43	$< 10^3$
Mohos y levaduras	UFC/g	Ausencia	Ausencia	< 10000
E. coli	NMP/g	Ausencia	Ausencia	< 10
E. coli	UFC/g	Ausencia	Ausencia	< 10
Salmonella	en 25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia

VLP: partículas similares a virus

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

La tabla muestra los resultados microbiológicos para el condimento en polvo, para los aerobios mesófilos ($38 < 10^3$) el valor obtenido muestra un valor bajo el límite ya que de acuerdo a la norma NTE INEN 2532:2010 el valor máximo es de 1,000000, esto indica que el condimento tiene un buen control microbiológico y es seguro para el consumidor.

El resultado para coliformes ($21 < 10^5$) se encuentra por debajo del límite establecido por la norma NTE INEN 2532:2010, lo que indica que el producto fue manipulado y elaborado con las condiciones higiénicas correctas.

Existe ausencia de *E. coli*, *Salmonella* y Mohos y Levaduras, lo que garantiza el cumplimiento de los estándares establecidos por la normativa ecuatoriana, además de asegurar un producto de calidad e inocuo para el consumidor.

En la investigación de (Guerrero, 2024) titulado elaboración y control de calidad de un condimento a base de ajo (*Allium sativum*) y orégano (*Origanum vulgare*) para carnes y mariscos, en el que se desarrollaron tres formulaciones en las cuales la formulación tres no tiene presencia de mohos, levaduras, coliformes, aerobios mesófilos, *E. coli* y *salmonella*, esto debido a la cantidad presente en esta formulación (4% de ajo y 25 de orégano), demostrando así que la presencia de ajo inhibe el crecimiento microbiano, la ausencia de microorganismos en ambos condimentos refleja que son aptos para el consumo humano, además de ser capaces de realzar el sabor en alimentos como carnes y mariscos, sin comprometer la inocuidad y la salud del consumidor, contribuyendo así a la estabilidad microbiológica y al tiempo de vida útil.

En resumen, los resultados microbiológicos afirman que el condimento en polvo es microbiológicamente seguro, inocuo y de alta calidad para el consumidor.

11.6.3 Análisis nutricional

En la tabla 27 se observan los resultados del análisis nutricional para el mejor tratamiento.

Tabla 27: Resultado análisis nutricional

Parámetro	Unidad	Resultado	
		(PS)	(PS)
Proteína	%	9,47	9,32
Materia seca	%	92,35	92,46
Carbohidratos	%	43,32	44,17
Fósforo	mg	72,00	77,00
Hierro	mg	5,11	5,70
Sodio	mg	189,00	195,00

PS: peso seco

Fuente: (Pérez & Quevedo, 2025)

La tabla muestra un contenido de proteínas, materia seca, carbohidratos, fósforo, hierro y sodio. El contenido de proteína (9,47%) es un alto en relación al promedio (9%) para de cada ingrediente, la proteína ayuda a la absorción de nutrientes; cabe destacar que la normativa NTE INEN 2532:2010 no establece valores mínimos o máximos para la cantidad de proteínas ya que estas varían de acuerdo al condimento.

El contenido de materia seca es alto (92,35%) favoreciendo a la estabilidad y el tiempo de vida útil. El contenido de carbohidratos (43,32%) es un valor bajo en relación al chile en polvo (54,66%) (Fatsecret, 2025), esto debido a que las especias deshidratadas no poseen grandes

cantidades de almidones o azúcares. (Ceballos, 2022); cabe destacar que la norma NTE INEN 2532:2010 no establece un contenido mínimo o máximo de carbohidratos, este aporta sabor y valor energético al condimento.

El contenido de fósforo (72 mg) comparado con el trabajo de (Ceballos, 2022) el cilantro contiene un bajo contenido de fósforo aproximadamente entre 48 y 58 mg, por ende el contenido de fósforo se encuentra dentro del rango esperado en el condimento, ya que es una mezcla de chillangua, ajo, tomillo, pimienta y sal marina. el fósforo es un mineral que ayuda a la salud ósea, es importante mencionar que no existe un valor de acuerdo a la norma NTE INEN 2532:2010.

El valor obtenido para el hierro (5,11 mg) es un buen nivel para el condimento. Según (Ramírez, Castro, & Martínez, 2016), el ajo contiene una cantidad de hierro de 1,7 mg; el autor (Ceballos, 2022) menciona que el cilantro contiene cantidades moderadas de hierro aproximadamente de 0,8 mg por lo que el porcentaje de hierro en el condimento es un valor intermedio, este contenido ayuda en la producción de hemoglobina por lo que previene la anemia.

El contenido de sodio (189 mg), es un valor bajo en relación a los condimentos que se encuentran en el mercado ya que estos presentan un contenido de 630 mg, teniendo en cuenta que el alto contenido de sodio puede afectar en la retención de líquidos, además del incremento de la presión arterial. Cabe destacar que la norma NTE INEN 2532:2012 no tiene estimado un rango para el contenido de sodio en condimentos.

Hay que tener en cuenta que los condimentos naturales al ser menos procesados y sin aditivos, son más saludables para el consumidor ya que ofrecen beneficios como las propiedades antioxidantes y antimicrobianas por la presencia de sus ingredientes naturales, además, de evitar el consumo alto de sal y azúcares artificiales, a diferencia de muchos condimentos tradicionales que contienen alto contenido de sodio, conservantes, potenciadores de sabor y colorantes que afectan a la salud. (Novo Nordisk España, 2020)

12. Impactos del proyecto

12.1. Técnicos

Dentro de los impactos técnicos, destaca la elaboración de un condimento natural, conservando así las propiedades naturales de la chillangua y el ajo, permitiendo potenciar y conservar el

sabor de los mariscos. Este desarrollo es de gran relevancia para la industria alimentaria, ya que contribuye a la innovación y a su vez el realce de sabores de una manera natural.

12.2. Ambientales

Al realizar el proyecto se tomó en cuenta los aspectos ambientales, no generar ningún tipo de contaminación al desarrollar el condimento, además tendrá un impacto positivo ya que se aprovechará la abundante población de la chillangua de la región templada, siendo un impacto positivo debido al uso de los recursos naturales de manera sustentable.

12.3. Sociales

El proyecto destaca en el impacto social, ya que la chillangua es una planta poco conocida, a pesar de sus múltiples beneficios. Su incorporación en el condimento contribuye a su valorización y difusión, permitiendo su uso en la gastronomía y promoviendo el conocimiento de sus propiedades.

12.4. Económicos

La industrialización, producción y elaboración del condimento no sólo impulsa el desarrollo agroindustrial, sino también, genera oportunidades laborales en la agricultura y a su vez en la industria alimentaria. Los productores de chillangua y ajo se benefician directamente con la venta de estos, aumentando sus ingresos y por ende la mejora en la calidad de vida.

13. Conclusiones

- De acuerdo con los resultados obtenidos en la caracterización del ajo *Allium sativum* existe un 2,01% de alicina, que otorga el olor y el sabor característico del condimento, y la chillangua *Eryngium foetidum* con un contenido alto de flavonoides e intermedio de polifenoles, que actúan como antioxidantes y prolongan el tiempo de vida útil del producto. Así mismo se obtuvo una humedad de 9,50% para la chillangua que de acuerdo a la norma NTE INEN 2532:2010 se encuentra dentro de los parámetros establecidos.
- Se desarrolló una formulación de un condimento en polvo natural que potencia el sabor en el camarón, utilizando como ingredientes principales chillangua y ajo. Se aplicaron distintas concentraciones de estos, así como tres tipos de sal (sal común, sal del himalaya, sal marina) para la formulación. Se formularon nueve tratamientos con distintas formulaciones y un testigo a base de pimienta y sal común. El análisis sensorial permitió seleccionar el mejor tratamiento, el cual fue aceptado en sabor, aroma, aspecto y aceptabilidad. Existieron diferencias entre tratamientos, en donde el tratamiento nueve (a3b3), con la concentración de 30% de chillangua, 70% de ajo y sal marina fue el mejor, con mayor promedio en la mayor parte de los parámetros establecidos.
- Los análisis realizados al mejor tratamiento con mayor aceptación sensorial, identificado por la prueba de Tukey, mostrando resultados favorables en todos los atributos analizados: sabor una media de 4,30, aroma 4,35, aspecto 4,30 y 4,40 en aceptabilidad valores que indican una alta preferencia del condimento por parte de los catadores. En cuanto, a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de acuerdo a la norma INEN 2532:2010, el condimento presenta una humedad de 7,65% lo que garantiza la estabilidad del condimento, un contenido de cenizas de 18,29% resultado alto por la adición de la sal marina y un extracto etéreo bajo 1,29%, pero dentro de los rangos establecidos; ausencia

de Salmonella, E. coli, mohos y levaduras, por lo que es un producto que cumple con los estándares de calidad e inocuidad.

14. Recomendaciones

- Realizar pruebas en distintos tipos de mariscos y carnes, con el fin de conocer si el condimento potencia otro tipo de carne.
- Estandarizar las condiciones de chillangua para reducir la pérdida de está al realizar la clasificación previa al deshidratado.
- Ejecutar las pruebas sensoriales con paneles de catadores entrenados para obtener resultados confiables en cuanto a la intensidad de aroma y sabor.
- Evaluar nuevas técnicas de secado como la liofilización o el secado solar para determinar el método que conserve mejor el aroma, sabor, aspecto y aceptabilidad de la materia prima.
- Realizar estudios de la estabilidad acelerada y condiciones reales para determinar el tiempo de vida útil del condimento.

16. Bibliografía

- Acosan Lab. (2023). *Acosan*. Obtenido de <https://aconsa-lab.com/aditivos-alimentos-sonperjudiciales/>
- Alarcon, E. H. (2005). *UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA – UNAD*. Obtenido de [file:///C:/Users/user/Downloads/EVALUACION_SENSORIAL%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/EVALUACION_SENSORIAL%20(1).pdf)
- Alban, G. P. (2020). *Saberes del Conocimiento*. Obtenido de [https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1560#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20experimental%20consiste%20en,se%20producen%20\(variable%20dependiente\)](https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1560#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20experimental%20consiste%20en,se%20producen%20(variable%20dependiente))
- Alcivar, D. (2023). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. Obtenido de <https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/f58f61ce-4151-41739cf2-6684781b0caf/content>
- Almeida. (2011). Obtenido de Universidad Técnica del Norte: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1141/2/06%20GAS%20013%20usos%20y%20propiedades%20de%20las%20especies%20y%20condimentos.pdf>
- Almeida. (2019). *Universidad de Guayaquil*. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/aefa057b-7021-440d-a5d12ab9a575e50f/content>
- Almeida, R. (2019). *UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL*. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/aefa057b-7021-440d-a5d12ab9a575e50f/content>
- Alvan et al., (01 de Julio de 2020). *Recimundo*. Obtenido de Recimundo: <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Avellan, D. A. (2019). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ*. Obtenido de <https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/1070/1/TTMAI16.pdf>
- Bernal, e. a. (2012). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/detalle/ncientifico/1580/>
- Biernath, A. (2024). *News Mundo*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/articles/c72g2kwnnnjo>

- Bolaños, J., & Santandilla, L. (2013). *Universidad del Valle*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/283180844/Determinacion-de-Extracto-Etereo>
- Bonilla, T. (2017). *Universidad de las Américas*. Obtenido de UDLA: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7376/3/UDLA-EC-TIAG-2017-01.pdf>
- Britos, R., Gatto, A., & y Gurin, M. (2021). *El fotocolorímetro, un instrumento un poco olvidado*. Obtenido de http://aulas.uruguayeduca.edu.uy/pluginfile.php/341066/mod_resource/content/6/Hierr-o%20en%20un%20alimento.pdf
- Calvopiña, J. &. (2024). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4b3b7f38-2af1-40da-b12272b5ca0fa7af/content>
- Casado, C. (2025). *Unión Vegetariana Española*. Obtenido de <https://unionvegetariana.org/tipos-de-sal-y-cual-elegir/>
- Castillo. (2023). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/21847>
- Castillo, L. (2005). *Revista de Biblioteconomía*. Obtenido de <https://www.uv.es/macas/T5.pdf>
- Castro, J. (2019). *Universidad de la Empresa*. Obtenido de <https://ude.edu.uy/la-encuestacomotecnica-de-investigacion-validez-yconfiabilidad/#:~:text=La%20encuesta%20como%20t%C3%A9cnica%20de%20investigaci%C3%B3n%20se%20caracteriza%20por%20utilizar,extrapolar%20en%20los%20resultados%20que%20de>
- Causapé, M. D. (2011). *Universidad Complutense de Madrid*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/38807523.pdf>
- Causapud, V. (2025). *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de PUCE: <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/67a11008-ad6f4628-8796-8555428521c8/content>
- Ceballos, R. (5 de Septiembre de 2022). *Laylita*. Obtenido de <https://www.laylita.com/recetas/cilantro-culantro-coriandro-chillangua/>
- Chalar et al. (14 de Diciembre de 2020). *Vitamex*. Obtenido de Vitamex: <https://alycinsalud.com/la->

- alicina/?srsIid=AfmBOoqtuvD8tczRn8ot0uLNFg_cwnxnbFtwLjcE2uRTtpnKgLmpZ
BaE
- Chavasit & Photi. (2018). *Instituto de Nutrición*. Obtenido de Universidad de Mahidol:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128028612000158?via%3Dihub>
- Cofre, D. (2022). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Obtenido de
<https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/59a9eedf-a079-43bd-bdfbdc3db27e9abf/content>
- Compesca. (2022). *Compesca*. Obtenido de <https://compesca.com/camarones-todo-lo-que-necesitas-saber/>
- Coronado, et al. (2015). *Revista Chilena de Nutrición*. Obtenido de
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0717-75182015000200014
- Correa, J. S. (2023). *Sabor*. Obtenido de <https://sabor.eluniverso.com/sal-uno-de-los-condimentos-mas-usados-en-la-gastronomia-mundial/>
- Curtis, A. (7 de Enero de 2022). *Breastcancer.org*. Obtenido de Breastcancer.org:
<https://www.breastcancer.org/es/organizar-la-vida/dieta-nutricion/reduccion-riesgocancer-mama/alimentos/sustancias-fitoquimicas>
- Dagnino, J. (2014). *Revista Chilena*. Obtenido de
<https://revistachilenadeanestesia.cl/analisisde-varianza/>
- Díaz. (2018). Obtenido de Universidad de las Américas:
<https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9018/1/UDLA-EC-TTAB-2018-08.pdf>
- Díaz, K. G. (2018). *Universidad de las Américas*. Obtenido de UDLA:
<https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9018/1/UDLA-EC-TTAB-2018-08.pdf>
- Ecuador, P. (2023). *Pro Ecuador*. Obtenido de <https://www.proecuador.gob.ec/las-ventas-de-especies-se-incrementan-por-la-cocina-en-el-hogar/>
- Esparza, H. (2012). *Universidad Autónoma Indígena de México*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177012.pdf>
- Estévez, C. (Noviembre de 2011). *Desarrollo de un programa de buenas practicas de manufactura en un empresa productora de condimentos*. Obtenido de Escuela Politécnica Nacional:
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3889/4/CD3647.pdf>
- Fatsecret. (2025). *Fatsecret México*. Obtenido de

- <https://mobile.fatsecret.com.mx/calor%C3%ADasnutrici%C3%B3n/alimentos/condimento>
- Fernandez, B. R. (2006). *UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES*. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/12109/T-1073.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Figuroa, G. (2019). *PROGRAMA DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL*. Obtenido de <https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2019-03/teorico%20Evaluaci%C3%B3n%20Nutricional%202019.pdf>
- Flores, & Asto. (2017). *UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO*. Obtenido de <https://repositorio.uoosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/41/%c3%8dNDICE%20DE%20CONSUMO%20DE%20GLUTAMATO%20MONOS%c3%93DICO%20COMO%20ADITIVO%20ALIMENTICIO%20PELIGROSO%20EN%20POBLACION%c3%93N%20QUE%20LOS%20ADQUIERE%20EN%20LOS%20SUPERMERCADOS-%20HUAN>
- Fuentes, R. &. (1996). *Revista cubana de plantas medicinales* . Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47961996000200008&script=sci_arttext&tlng=en
- García, M. &. (2018). *Elaboración de sazónador completo a base de especias*.
- Garzon, J. (2018). *UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA* . Obtenido de UNAD: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21491/81754429.pdf?sequence>
- Gasca, J. M. (2024). *MEDICINA NATURISTA*. Obtenido de <file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-TomilloThymusVulgarisL-202456.pdf>
- González, D. (2018). *Universidad de las Américas*. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9018/1/UDLA-EC-TTAB-2018-08.pdf>
- Greco, M. F. (2011). *Universidad Nacional de Cuyo*. Obtenido de http://tesisenfermeria.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/4202/tesisflorenciagreco.pdf
- Guamán, I. (2014). *UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2813/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-42.pdf>

- Guerrero, J. (2024). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. Obtenido de <https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/115dfc69-9b9d-4ff38006-306c5050f02d/content>
- Guzmán, V. (2019). *International Life Sciences Institute* . Obtenido de Nor-andino : <https://infoalimentario.com/wp-content/uploads/2020/05/compuestosbioactivos2020.pdf>
- Hernández. (2020). *Bon Viveur*. Obtenido de <https://www.bonviveur.es/gastroteca/el-cilantro-mucho-mas-que-un-condimento>
- Hernández. (2020). *Universidad Libre de Cali*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/2654/265464211018/265464211018.pdf>
- Hernández, et al. (2019). *Universidad Del Centro Educativo Latinoamericano*. Obtenido de https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/113738/Documento_completo.pdfPDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- INEC. (2025). *Boletín Técnico No 01-2025-IPC*. Ecuador.
- INEN 2532. (2010). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/549605442/2532-condimentos-INIAP>.
- (2025). *Informe de ensayo; polifenoles y flavonoides* . Quito.
- Juárez, C. (2020). *Salud Alimentaria* . Obtenido de <https://thefoodtech.com/seguridadalimentaria/control-microbiologico-de-las-especies/>
- Lanas, M. (2018). *UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR - UNIBE*. Obtenido de <http://repositorio.unibe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/165/VASQUEZ%20LANAS%20ELIZABETH%20MISHEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lawson & Hunsaker. (2018). *National Library of Medicine*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29937536/>
- Leal, K. (2024). *Tua Saúde*. Obtenido de <https://www.tuasaude.com/es/tomillo/>
- López, C. D. (2009). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/31699/1/D-65884.pdf>
- Maggi, V. E. (2014). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25204/1/D-98638.pdf>
- Maps, G. (2025). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/maps/place/MORASPUNGO+PARROQUIA/@-1.3145215,->

- 94.596527,3102113m/data=!3m1!1e3!4m10!1m2!2m1!1sMoraspungo+quevedo!3m6!1s0x91d461e43a095623:0x3f7f946ee7842224!8m2!3d-0.931556!4d-78.60585!15sChJNb3Jhc3B1bmdvIHF1ZXZlZG-SAQdsb2RnaW5n4A
- Martínez, E. (2015). *Universidad de Granada*. Obtenido de <https://www.alanrevista.org/ediciones/2015/suplemento-1/art-47/>
- Medina. (2018). *Universidad de las Americas*. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2792633>
- Medina. (2023). *Metodología de la investigación*. Obtenido de Metodología de la investigación: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (2022). *Informe comercial elaborado por la Embajada de la República Argentina en Ecuador*. Ecuador.
- Monserrate, V. (2014). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25204/1/D-98638.pdf>
- Montero, A., & Benavides, K. (2020). *INCIENSA*. Obtenido de <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/91be0f77-c8a7-40e2-87bccaa84dd8e0a8/content>
- Muguira, A. (2024). *Questionpro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>
- Mujica, H., Pérez, M., & Giménez, M. S. (2013). *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. Obtenido de <https://www.bioline.org.br/pdf?cg13015>
- Murcia. (10 de Diciembre de 2023). *Clinica de Universidad de Navarra*. Obtenido de Clínica de Universidad de Navarra: <https://www.cun.es/diccionariomedico/terminos/carminativo>
- Navarrete, L., & Tapia, M. (2022). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c753f9ab-aa83-44cb-b9466a4666879fa7/content>
- Newman, G. D. (2006). *Universidad Pedagógica Experimental*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- Novo Nordisk España. (2020). *Fundación para la Salud*. Obtenido de <https://www.fundacionparalasalud.org/sabercomer/398/condimentos-naturales>
- Online, R. (2025). *Revista Online*. Obtenido de <https://www.maxionline.ec/recetas/pimientala-reina-de-las-especias/>

- Ortega. (2023). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cf1d52fd-2fd4-4de9-a0a0f88b1468f02a/content>
- Ortega, C. (2024). *QustionPro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacionteorica/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20te%C3%B3rica%20es%20el,de%20investigaci%C3%B3n%20pretende%20aprender%20m%C3%A1s>
- Pabón , E. (2021). *Universidad Agraria del Ecuador*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PABON%20PRECIADO%20EDILMA.pdf>
- Pabón. (2021). *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PABON%20PRECIADO%20EDILMA.pdf>
- Pabón, E. (2021). *DESARROLLO DEL CUBO SAZONADOR*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PABON%20PRECIADO%20EDILMA.pdf>
- Paqui, L. E. (2022). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/77dc0151-3a70-4854-ad956a1625d8989b/content>
- Paredes, et al. (2025). *Código Científico*. Obtenido de Revista de Investigación: <https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/781/1591>
- Patril et al. (Septiembre de 2014). *Evaluación de la estabilidad de la alicina en ajo procesado de diferentes cultivares*. Obtenido de Scielo: <https://www.scielo.br/j/cta/a/tkdVyQh6qyP7kxzwDShtbKj/>
- Pérez & Quevedo. (2025). "Elaboración de un Condimento Natural a Base de Chillangua (*Eryngium foetidum*) y Ajo (*Allium sativum*) como Conservante y Potenciador en Mariscos". Latacunga, Ecuador.
- Pérez, M., Domínguez, I., & Lamuela, R. (2023). *National Library of Medicine*. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10682990/>
- Piroozi, e. a. (2023). *Avances de Química Alimentaria*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772753X23001478>
- Porras, E. (2015). *UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL*. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2c173b8b-23ee-4615-9be7b5fae0bd072f/content>
- Quimicalabs. (2025). *Quimicalabs*. Quito.

- Quintero, M. A. (2022). *UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ*. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4624>
- Quito. (2019). Desarrollo de adobo para carnes a base de pasta de cacao y salsa. *Desarrollo de adobo para carnes a base de pasta de cacao y salsa*.
- Ramírez et al. (27 de junio de 2019). *Optimización del proceso de liofilización y comparación con el secado por convección de estragón ruso*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <https://www.redalyc.org/journal/1699/169965183002/html/>
- Ramírez, H. (2016). *Salud y Administración*. Obtenido de https://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol3num8/A4_Efectos_Terapeuticos_Ajo.pdf
- Ramírez, R., Castro, N., & Martínez, E. (2016). *Salud y Administración*. Obtenido de https://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol3num8/A4_Efectos_Terapeuticos_Ajo.pdf
- Reinoso, R. A. (2019). *UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL*. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/aefa057b-7021-440d-a5d12ab9a575e50f/content>
- Reyqui. (2019). *La UPEA*. Obtenido de <https://upea.reyqui.com/2019/08/metodo-sintetico-enque-consiste.html>
- Riofrio, A. (2023). *Espol divulga*. Obtenido de <https://www.espol.edu.ec/es/espoldivulga/blog/el-camaron-no-solo-es-comida>
- Rivera. (2008). *UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA*. Obtenido de <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/2573/Tesis%20Licenciada%20Brenda%20Maria%20Rivera%20Lam.pdf?sequence=1>
- Rivera, B. (2022). *SCRIBD*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/605924831/Analisisbromatologicos>
- Rodríguez, D. (2019). *La Parada de las Especies*. Obtenido de https://comprarespecies.net/blog/como-usar-el-tomillo/?srsltid=AfmBOorCqtES1WRBpkaYsPmtPlsrzJnwxADPK0-wRe2aTIOy5G_kzTh
- Rodríguez, S. (2008). *Condimentos y Aromatizantes*. Obtenido de Libretext: [https://espanol.libretexts.org/Quimica/Qu%3%ADmica_Biol%3%B3gica/Qu%3%ADmica_de_la_Cocina_\(Rodr%3%ADguez-Velazquez\)/09:_Especias/9.08:_Condimentos_y_Aromatizantes](https://espanol.libretexts.org/Quimica/Qu%3%ADmica_Biol%3%B3gica/Qu%3%ADmica_de_la_Cocina_(Rodr%3%ADguez-Velazquez)/09:_Especias/9.08:_Condimentos_y_Aromatizantes)
- Romero, M. M. (2016). *INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INNOVACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA*. Obtenido de

- <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1#:~:text=Los%20instrumentos%20de%20investigaci%C3%B3n%20son,%2C%20la%20sociolog%C3%ADa%2C%20entre%20otros>
Rosero, et al. (2020). *Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de <file:///C:/Users/user/Downloads/49-Texto%20del%20art%C3%ADculo-83-1-1020200827-1.pdf>
- Ruiz, M. e. (2018). *Revista Colombiana de Biotecnología*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012334752018000200117
- Salazar & Viveros. (2017). *Espectativas físicas y organolépticas*. Obtenido de Universidad Autónoma del Occidente: <https://red.uao.edu.co/server/api/core/bitstreams/c94abe188998-4880-bb95-81eb4d391348/content>
- Salazar, D. (2024). *Revista Académica y Científica*. Obtenido de VICTEC: <file:///C:/Users/user/Downloads/art-003-2024.pdf>
- Salinas, M. V. (2013). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e68afdaa-ad72-47c2-ba96cf48ad07bd4a/content>
- Sanchez, J. (2017). *Universidad de las Américas*. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7053/1/UDLA-EC-TTAB-2017-04.pdf>
- Sánchez, J. (2023). *Sabor*. Obtenido de <https://sabor.eluniverso.com/sal-uno-de-loscondimentos-mas-usados-en-la-gastronomia-mundial/>
- Sanjuán, L. D. (2011). *Universidad Nacionar Autónoma de México*. Obtenido de https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
- Segura, A. (Junio de 2025). *La química del sabor*. Obtenido de Universidad Veracruzana: <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/la-quimica-del-sabor/>
- Serrano. (2023). *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR*. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/11mdD-fF_LW9rgASvptGq-mvftAwfhiY/view?usp=sharing
- Serrano. (2023). *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/JAIME%20SERRANO%20GABRIELA%20ESTEFANIA.pdf>

- Setlab. (2025). *Reporte de resultados*. Riobamba .
- Severiano, P. (2018). *Interdisciplina.un.* Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/interdi/v7n19/2448-5705-interdi-7-19-47.pdf>
- Siguas, B. M. (2014). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN*. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e8bd5b97-f205-4b7e-bcd6b34d7ab4fbe2/content>
- Stewart, L. (2019). *ATLAS.ti*. Obtenido de <https://atlasti.com/es/research-hub/investigacionbasica-vs-aplicada>
- Stone, H. (2004). *Prácticas de evaluación sensorial*. Obtenido de <https://www.perlego.com/book/1841737/sensory-evaluation-practices-pdf>
- Tapia, N. L. (2022). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c753f9ab-aa83-44cb-b9466a4666879fa7/content>
- Terra, C. (1 de Abril de 2019). *Quimica.es*. Obtenido de <https://hifasdaterra.com/blog/los-terpenos-reishi-antioxidantes-antiinflamatoriosantitumorales/>
- Thakur. (Agosto de 2024). *South African Journal of Botany*. Obtenido de https://wwwsciencedirectcom.translate.google/science/article/abs/pii/S0254629924003223?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge#:~:text=La%20alicina%20como%20compuesto%20funcional,intermediario%20metab%C3%B3lico%20alilo%2C%20extremadamente%20Oreac
- Torres, S. (2025). *Revista*. Obtenido de [La vida del máximo : https://www.maxionline.ec/loscondimentos-y-la-evolucion-culinaria/](https://www.maxionline.ec/loscondimentos-y-la-evolucion-culinaria/)
- Trávez, E. S. (2015). *UNIANDÉS*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5646/564660011009.pdf>
- Vega, G. (2025). *The food tech*. Obtenido de <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivosalimentarios/conservantes-naturales-y-seguros-su-uso-en-la-industria-alimentaria/>
- Vélez, L. V. (2020). *Universidad Interamericana de Puerto Rico*. Obtenido de https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/velez_vera__investigacion_cualitativa_pdf.pdf

- Venegas, N. (2022). *SENASA*. Obtenido de https://www.senasa.gob.pe/intranet/wpcontent/uploads/2022/08/MET-UCCIRT-Lma-05_3-Recuento-de-E.coli-en-alimentosm%C3%A9todo-de-pel%C3%ADcula-seca-rehidratable.pdf
- Ventura, L. M. (2020). *UNIVERSIDAD VERACRUZANA*. Obtenido de <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Manual-Analisis-de-Alimentos-1.pdf>
- Williamson, L. (Marzo de 2022). *Los flavonoides son una sabrosa manera de mejorar la salud del corazón y del cerebro*. Obtenido de American: <https://www.heart.org/en/news/2022/03/22/los-flavonoides-son-una-sabrosa-manerade-mejorar-la-salud-del-corazon-y-del-cerebro>
- Zambrano et al. (2025). *Código Científico*. Obtenido de Revista de Investigación: <https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/781/1591>
- Zambrano, G. Z. (2024). *Universidad Técnica de Manabí*. Obtenido de <file:///C:/Users/user/Downloads/662-ZAMBRANO-1.pdf>
- Zeratsky, K. (2023). *Mayo Clinic*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es/healthylifestyle/nutrition-and-healthy-eating/expert-answers/sea-salt/faq-20058512>