

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE ALIMENTOS

Tema: “Elaboración de un sazón a base de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y chirarán (*Ocimum basilicum*)”

Trabajo de titulación previa la obtención del

Título de Ingeniero en Alimentos

AUTOR: Jason Geancarlo Baez Quintero

David Alejandro Llerena Montalvo

TUTOR: Ing. Ana Lucia Rodríguez Machado, MSc.

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que los estudiantes Jason Geancarlo Baez Quintero con el número de cédula 0803910850 y David Alejandro Llerena Montalvo con el número de cédula 1723927834 han desarrollado el trabajo de titulación: “Elaboración de un sazonador a base de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y chirarán (*Ocimum basilicum*)”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....

Ing. Ana Lucía Rodríguez M. MSc.

TUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de ingeniería en alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Nosotros Jason Geancarlo Baez Quintero y David Alejandro Llerena Montalvo con cédula de identidad número 0803910850 y 1723927834 declaramos: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....


Jason Geancarlo Baez Quintero

AUTOR

f.....


David Alejandro Llerena Montalvo

AUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Jason Geancarlo Baez Quintero y David Alejandro Llerena Montalvo declaramos ser autores de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Elaboración de un sazón a base de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y chirarán (*Ocimum basilicum*)” y eximimos expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Jason Geancarlo Baez Quintero

AUTOR

f.....

David Alejandro Llerena Montalvo

AUTOR

Tulcán, septiembre de 2022

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por darnos fortaleza, salud y buena predisposición para lograr el final de nuestro proyecto de titulación y así completar un logro más en nuestras vidas, además agradecer a nuestros padres Nelson Baez, Neivi Quintero, Vinicio Llerena y Verónica Montalvo por brindarnos su apoyo, compañía, consejos, y darnos la oportunidad de prepararnos, por ser quienes nos han inculcado valores y ser un ejemplo a seguir, quienes no nos han dejado solas y han estado es cada tropiezo y victoria.

Agradecemos a la prestigiosa Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por formarnos profesionalmente, a nuestro docente a la MSc. Ana Lucia Rodríguez Machado, tutor del proyecto de investigación, por la ayuda y el tiempo brindado en el transcurso de esta investigación.

DEDICATORIA

El presente estudio se lo dedico a Dios por ser mi apoyo, fortaleza, resistencia y sabiduría durante todo este tiempo, a mi abuela Esther Corozo y tía Gina Caicedo por ser pilares fundamentales cada día durante todos estos años de lucha, brindándome su amor incondicional, confianza y sabiduría.

A mis tíos Armando Arizala, Ángel Medina que estuvieron a mi lado cada día dándome aliento y motivación sin dejarme solo, siempre deseando lo mejor para mí, siendo mi pañuelo de lágrimas en todo momento y mi refugio para escapar de la realidad.

Jason Geancarlo Baez Quintero

Dedico este estudio de investigación a Dios por ser la persona que camino conmigo a lo largo de mi vida y a mis padres Vinicio Llerena y Verónica Montalvo por brindarme su apoyo, su amor, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas, a mi abuelita Esther Montenegro quien estuvo pendiente de mi bienestar y dando su apoyo en todos los años de carrera. Se los dedico a mis abuelos, a mi hermano, a mi sobrina y a mis amigos que creyeron en mí, por darme su tiempo y hombro para descansar, por permitirme compartir y aprender más de vida a su lado en los buenos y malos momentos.

David Alejandro Llerena Montalvo

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	3
I. PROBLEMA.....	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.4.3. Preguntas de investigación	6
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.2.1. Camarón.....	9
2.2.1.1. Generalidades del camarón	9
2.2.1.2. Tipos de camarón	9
2.2.1.3. Composición Nutricional	10
2.2.1.4. Producción de camarón en el Ecuador	10
2.2.1.5. Tipo de camarón a utilizar.....	10
2.2.1.6. Residuos del camarón y composición	10
2.2.1.7. Principales componentes de los residuos	12
2.2.2. Chillangua.....	12
2.2.2.1. Características	13
2.2.2.2. Morfología.....	13

2.2.2.3.	Taxonomía.....	13
2.2.2.4.	Cultivo.....	14
2.2.2.5.	Propiedades y Beneficios	14
2.2.3.	Chirarán.....	15
2.2.3.1.	Características	15
2.2.3.2.	Morfología.....	16
2.2.3.3.	Composición química.....	16
2.2.4.	Sazonador.....	16
2.2.4.1.	Tipos de sazónadores	17
2.2.4.2.	Insumos utilizados en el sazónados en polvo.....	17
2.2.4.3.	Sazonador en cubo	18
2.2.5.	Secado y tipos de secado utilizados en la industria alimentaria	18
2.2.5.1.	Secadores directos	19
2.2.6.	Curvas de secado.....	19
III.	METODOLOGIA	20
3.1	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	20
3.1.1	Enfoque.....	20
3.1.2	Tipo de Investigación.....	20
3.2	IDEA A DEFENDER	20
3.3	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	21
3.3.1	Definición de variables	21
3.3.2	Operacionalización de variables	22
3.4	MÉTODOS UTILIZADOS	26
3.4.1	Proceso de secado de materia prima.....	26
3.4.2.	Proceso de elaboración de sazónador en polvo	29
3.5	TÉCNICAS.....	32
3.5.1.	Evaluación sensorial	32

3.5.2. Evaluación fisicoquímica	33
3.5.3. Evaluación microbiológica	33
3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
3.6.2. Procesamiento y análisis de datos	37
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1. RESULTADOS.....	39
4.1.1. Evaluación de calidad de la materia prima	39
4.1.2. Secado de la materia prima en estufa.....	40
4.1.3. Rendimiento.....	45
4.1.4. Evaluación del sazónador en polvo.....	47
4.1.4.1. Evaluación sensorial.....	47
4.1.4.2. Evaluación fisicoquímica	49
4.1.4.3. Evaluación microbiológica.....	51
4.1.5. Evaluación del sazónador en cubo.....	52
4.2. DISCUSIÓN	54
4.2.1. Evaluación de calidad de la materia prima	54
4.2.2. Secado de materia prima y rendimiento.....	54
4.2.3. Evaluación sensorial del sazónador en polvo	55
4.2.4. Evaluación fisicoquímica.....	56
4.2.5. Evaluación microbiológica	56
4.2.6. Evaluación fisicoquímica y microbiológica del sazónador en cubo.....	57
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1 Conclusiones	58
5.2 Recomendaciones	59
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	60
VII. ANEXOS	65
7.1 Evaluación de materias primas	69

7.2	Secado de materias primas.....	71
7.3	Producto final.....	71
7.4	Evaluación sensorial	72
7.5	Evaluación fisicoquímica.....	72
7.6	Evaluación microbiológica	73
7.7.	Normas INEN	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Usos y aplicación de los residuos del camarón.	11
Tabla 2. Principales componentes de los residuos de camarón.	12
Tabla 3. Composición química de la chillangua.....	14
Tabla 4. Composición química del chirarán.....	16
Tabla 5. Definición de las tres variables independientes en el proceso de secado de materia prima.....	21
Tabla 6. Definición de las variables independientes para la formulación del sazónador en polvo.	22
Tabla 7. Operacionalización de variables. Primera etapa, secado de materias primas.....	23
Tabla 8. Operacionalización de variables. Segunda etapa, formulación del sazónador en polvo	24
Tabla 9. Formulaciones para el sazónador en polvo a partir de residuos de camarón, chillangua y chirarán en composición porcentual.	29
Tabla 10. Formulación del sazónador en polvo en gramos a partir de residuos de camarón, chillangua y chirarán en polvo.....	29
Tabla 11. Formulación de sazónador en cubo utilizando carragenina.....	30
Tabla 12. Formulación para la elaboración de un sazónador en cubo.....	31
Tabla 13. Ponderación para la evaluación sensorial	32
Tabla 14. Factores y niveles para el secado de residuos de camarón, chillangua y chirarán. .	34
Tabla 15. Tratamientos realizados para el secado de residuos de camarón.....	34
Tabla 16. Tratamientos realizados para el secado de residuos de chillangua.....	35
Tabla 17. Tratamientos realizados para el secado de residuos de chirarán	35
Tabla 18. Arreglo factorial para la determinación de tratamientos	36
Tabla 19. Interacción de los niveles de cada factor para obtener los tratamientos.....	36
Tabla 20. Tratamientos para la elaboración de sazónador en polvo a partir de residuos de camarón, chillangua y chirarán en polvo.....	37
Tabla 21. Evaluación de contaminantes de los residuos de camarón	39
Tabla 22. Evaluación microbiológica de las hojas de chillangua y chirarán previo al secado	39
Tabla 23. Tiempo y temperatura en cada tratamiento de secado.....	40
Tabla 24. Pérdida de peso de la materia prima.....	41
Tabla 25. Porcentaje de Rendimiento residuos de camarón secos	45
Tabla 26. Porcentaje de Rendimiento chillangua seca	45

Tabla 27. Porcentaje de rendimiento chirarán seco	45
Tabla 28. Porcentaje de rendimiento sazoador en polvo	46
Tabla 29. Porcentaje de rendimiento sazoador en cubo	46
Tabla 30. Análisis de varianza con el 0,05 de significancia con respecto al atributo color. ...	47
Tabla 31. Prueba de Tukey del atributo color con un nivel de significancia del 0,05.....	47
Tabla 32. Análisis de varianza con el 0,05 de significancia con respecto al atributo olor.	47
Tabla 33. Prueba de Tukey del atributo olor con nivel de significancia del 0,05.	48
Tabla 34. Análisis de varianza con el 0,05 de significancia con respecto al atributo sabor. ...	48
Tabla 35. Prueba de Tukey del atributo sabor con un nivel de significancia del 0,05	48
Tabla 36. Prueba de rangos de Wilcoxon para el parámetro humedad	49
Tabla 37. Porcentaje de Humedad del sazoador en polvo	50
Tabla 38. Prueba de Wilcoxon para el parámetro proteína	50
Tabla 39. Porcentaje de Proteína del sazoador en polvo	51
Tabla 40. Evaluación microbiológica del sazoador en polvo	52
Tabla 41. Porcentaje de proteína y humedad del sazoador en cubo	52
Tabla 42. Evaluación microbiológica del sazoador en cubito	53

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Flujograma de obtención de residuos de camarón en polvo	26
<i>Figura 2.</i> Flujograma de obtención de chillangua en polvo	27
<i>Figura 3.</i> Flujograma de obtención de chirarán en polvo.....	28
<i>Figura 4.</i> Flujograma de elaboración de sazónador en polvo a base de residuos de camarón, chillangua y chirarán	30
<i>Figura 5.</i> Curvas de secado de los residuos de camarón	42
<i>Figura 6.</i> Curva de secado del chirarán	43
<i>Figura 7.</i> Curva de secado de chillangua.....	44

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1:</i> Chillangua fresca	69
<i>Anexo 2.</i> Chirarán fresco.....	69
<i>Anexo 3.</i> Muestras de chillangua y chirarán para evaluación microbiológica	69
<i>Anexo 4.</i> Resultados de la evaluación microbiológica de chirarán. (aerobios mesófilos, mohos y levaduras y E coli y coliformes)	69
<i>Anexo 5.</i> Resultados de la evaluación microbiológica de chillangua. (aerobios mesófilos, mohos y levaduras y E coli y coliformes)	69
<i>Anexo 6.</i> Residuos de camarón fresco.....	69
<i>Anexo 7.</i> Evaluación de metales pesados en los residuos de camarón.....	70
<i>Anexo 8.</i> Chirarán seco	71
<i>Anexo 9.</i> Chillangua seco.....	71
<i>Anexo 10.</i> Residuos de camarón seco y molido	71
<i>Anexo 11.</i> Sazonador en polvo de residuos de camarón, chillangua y chirarán en polvo	71
<i>Anexo 12.</i> Sazonador en cubo de residuos de camarón, chillangua y chirarán en polvo.....	71
<i>Anexo 13.</i> Evaluación sensorial (catación) del sazónador en polvo	72
<i>Anexo 14.</i> Determinación del porcentaje de proteína mediante el método Kjeldahl	72
<i>Anexo 15.</i> Resultados de evaluación microbiológica (aerobios mesófilos, E coli, mohos y levaduras) del sazónador en polvo (día 1)	73
<i>Anexo 16.</i> Resultados de evaluación microbiológica (aerobios mesófilos, E coli, mohos y levaduras) del sazónador en polvo (día 193)	73
<i>Anexo 17.</i> Resultados de evaluación microbiológica (aerobios mesófilos, E coli, mohos y levaduras) del sazónador en cubo.....	73
<i>Anexo 18.</i> Resultados de evaluación de S. Aureus de sazónador en polvo y en cubo	73
<i>Anexo 19.</i> Resultados de evaluación de salmonella del sazónador en polvo y cubo	73
<i>Anexo 20.</i> INEN 2532 Especies y condimentos. Requisitos.....	74
<i>Anexo 21.</i> INEN 2602. Sopas, Caldos y Cremas. Requisitos	75

RESUMEN

Ecuador posee una amplia industria camaronesa donde se busca elaborar productos de los desechos, como la elaboración de sazonadores. Las plantas chillangua y chirarán son especies que crecen en la Costa ecuatoriana, usadas como sazonador por los pueblos afroecuatorianos, al combinar los residuos de camarón con chillangua y chirarán se buscó mezclar sus potentes sabores en un sazonador. Por ello, esta investigación se enfocó en elaborar un sazonador a base de residuos de camarón, chillangua y chirarán. Se realizó el secado de materia prima; residuos de camarón, hojas de chillangua y chirarán utilizando dos tiempos y dos temperaturas cada una, en la interpretación de resultados se utilizó curvas de secado y cálculo de rendimiento. Se realizó tres tratamientos para el desarrollo del sazonador en polvo; T1 (70% residuos de camarón en polvo, 9% chillangua en polvo, 9% chirarán en polvo), T2 (75% residuos de camarón en polvo, 6,5% chillangua en polvo, 6,5% chirarán en polvo) y T3(60% residuos de camarón en polvo, 14% chillangua en polvo, 14% chirarán en polvo) y 9% sal y 3% azúcar en cada uno, a estos tratamientos se les realizó evaluación sensorial, fisicoquímica y microbiológica, la interpretación de resultados fue mediante ANOVA, prueba de Tukey y Wilcoxon con $p=0,05$. Los resultados indicaron que el mejor proceso de secado de residuos de camarón fue a $80^{\circ}\text{C}/150\text{ min}$ con un rendimiento del 16,89%, de chillangua $70^{\circ}\text{C}/85\text{ min}$, 24,5% y chirarán $60^{\circ}\text{C}/85\text{ min}$, 20,7%. Mediante la evaluación sensorial, los tratamientos 2 y 3 fueron los mejores ya que no se encontró diferencias significativas entre ellos, el % de humedad fue 7,241% y 9,89% respectivamente, así como el % de proteína fue de 0,1913 y 0,1913%, en lo que respecta a evaluación microbiológica, los microorganismos evaluados presentaron valores dentro de lo establecido por la norma INEN 2532.

Palabras clave: sazonador, chillangua, chirarán, residuos de camarón

ABSTRACT

Ecuador has a large shrimp industry where it seeks to produce based of the waste product, such as seasoning. The chillangua and squearan plants are species that grow on the Ecuadorian coast, used as seasoning by the Afro-Ecuadorian people, by combining the residues of shrimp with squeak and squearan were sought to mix their powerful flavors in a seasoning. Therefore, this research focused on making a seasoning based on shrimp residues, chillangua and squearan. The raw material drying was performed; shrimp residues, chillangua leaves and squearan using two times and two temperatures each, in the interpretation of results, drying curves and performance calculation were used. Three treatments were performed for the development of the powder seasoning; T1 (70% shrimp powder residues, 9% chillangua powder, 9% squeak powder), T2 (75% shrimp powder residues, 6.5% squeak powder, 6.5% squeak powder) and T3(60% shrimp powder residues, 14% chillangua powder, 14% squeak powder) and 9% salt and 3% sugar in each, these treatments were sensory, physico-chemical and microbiological evaluation, the interpretation of results was by ANOVA, Tukey and Wilcoxon test with $p=0.05$. The results indicated that the best drying process for shrimp residues was $80^{\circ}\text{C}/150\text{ min}$ with a yield of 16.89%, chillangua $70^{\circ}\text{C}/85\text{ min}$, 24.5% and squeak $60^{\circ}\text{C}/85\text{ min}$, 20.7%. By sensory evaluation, treatments 2 and 3 were the best as no significant differences were found between them, the humidity % was 7.241% and 9.89% respectively, as well as the protein % was 0,1913 and 0.1913%, in terms of microbiological evaluation, the evaluated microorganisms presented values within the established by INEN 2532.

Keywords: seasoning, chillangua, squearan, shrimp residue

INTRODUCCIÓN

Los sazonadores son el resultado de la mezcla de especias u oleorresinas de especias, productos cárnicos entre otros, las cuales son utilizadas para la conservación de alimentos y cumplen con la función de mejorar las características organolépticas tanto de sabor, color, aroma o textura (Limber, 2016).

Ecuador se caracteriza por poseer amplia variedad gastronómica, donde se utiliza un sin número de sazonadores o condimentos que ayudan a realzar el sabor de cada platillo. Cada región maneja sus propios sazonadores ya que algunas plantas utilizadas como especias son propias de cada región, como es el caso de las plantas chillangua y chirarán, conocidas como cilantro cimarrón y albahaca respectivamente, estas plantas son utilizadas en la Costa ecuatoriana, principalmente por los pueblos afro ecuatorianos en Esmeraldas, sin embargo, son plantas desconocidas en otras partes del país, desperdiciando su potencial en el desarrollo de exquisitos platillos.

Por otro lado, en la actualidad existe la tendencia de no desperdiciar ningún producto o subproducto en la industria alimentaria, como es el caso de los residuos de camarón que en la actualidad son utilizados para obtener pigmentos, quitosano o harinas para balanceados, desaprovechando su característica principal que es su potente sabor. (Chávez & López, 2009)

Por lo tanto, esta investigación se enfoca en elaborar un sazonador en polvo a base de residuos de camarón, chillangua y chirarán con la finalidad de aprovechar especias poco conocidas y los residuos de camarón que pueden resultar una buena combinación para realzar el sabor de la gastronomía ecuatoriana.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los temas que llama la atención en la industria de alimentos es la tendencia al no desperdiciar ningún producto o subproducto, en términos generales el trash cooking que básicamente consiste en lograr el máximo provecho de todos los alimentos sin dejar de lado ningún componente. Para la población es necesario tomar conciencia respecto al desperdicio de los alimentos, de esta manera preservar la economía del hogar y ser más amigable con el medio ambiente. Es necesario generar ideas de consumo y reutilizar las fuentes de alimentos que aporten un beneficio a la población en el ámbito nutricional. (Andrade, 2013)

En el Ecuador la industria camaronera se encuentra en constante crecimiento y también los desperdicios como lo son la cáscara y cabeza del camarón. Según cifras de la Cámara nacional de Acuicultura en el mes de octubre del 2020 se exportó 141.7 millones de libras de camarón generando un ingreso al Estado Ecuatoriano de 337.3 millones de dólares logrando un aumento del 21% más que en el año 2019. (Alvarado, 2020)

Según cifras del Banco Central del Ecuador (BCE) El camarón ocupan el segundo lugar en exportación del Ecuador, en 2013 la costa ecuatoriana desde Esmeraldas hasta la frontera con Perú, registró 400 millones de libras de este producto obteniendo un total de ingreso de 1.300 millones de dólares.(Bermello & Moya, 2015)

Los desechos del camarón para la mayoría de la población se consideran como algo inservible (basura), la cáscara del camarón presenta características físicas y químicas que se considera como una materia orgánica y materia renovable, contiene en su estructura N-acetil-D-glucosamina que es utilizando en el uso de fármacos y en la agroindustria. (Gaibor, 2016)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Se puede aprovechar los residuos del camarón para elaborar un sazónador en polvo con chillangua y chirarán, el cual permita dar un valor agregado a este subproducto que generalmente es desechado por los productores?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Ecuador se caracteriza por la excelente producción de camarón el cual presenta un distinguido color, sabor y textura el cual lo ha posicionado como uno de los principales productos gourmet a lo largo de los años, las principales provincias productoras son Manabí, Guayas, el Oro y Esmeraldas. (Andrade et al., 2021)

A nivel nacional el camarón es vendido en mercados y supermercados en diferentes presentaciones con cáscara o sin ella, Los productores de camarón desperdician los residuos debido al desconocimiento de los beneficios que contiene la misma, ya que es una materia orgánica y se puede reutilizar, su principal enfoque como consumidor es la parte carnosa dejando de lado el subproducto que es la cáscara y cabeza.

La chillangua es una hierba desconocida para muchos, es típica de la amazonia y lugares cálidos de la costa ecuatoriana, también es conocida como la hierba silvestre. Es un producto utilizado para dar sabor a las comidas en los pueblos afro ecuatorianos de la provincia de Esmeraldas. Su sabor fuerte parecido al cilantro deja un sabor mentolado después de consumirlo, su olor característico está presente en la hoja fresca y aun la hoja seca conserva su distinguido olor característico.(el Diario, 2017)

La chirarán (*Ocimum micranthum*) es una especie vegetal que normalmente se encuentra en lugares rocosos, abiertos además crece de forma silvestre en climas húmedos de México, Islas Galápagos, Centro y Sudamérica. En Ecuador esta planta no es industrializada ya que es una hierba aromática, su tiempo de vida útil es anual, por ende, muchos agricultores la consideran como maleza ambiental y agrícola.(Zapata, 2017)

El objetivo de esta investigación es elaborar un sazonador a partir de residuos de camarón, chillangua y chirarán en presentación en polvo, el cual tenga un alto grado de aceptación mediante un análisis sensorial, tomando en cuenta la inocuidad del producto.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Elaborar un sazónador a base de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y chirarán (*Ocimum basilicum*).

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la materia prima (desperdicios del camarón, chillangua y chirarán) a través de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.
- Determinar las condiciones óptimas de secado (tiempo y temperatura) para la obtención de residuos de camarón, chillangua y chirarán en polvo.
- Establecer la metodología para la elaboración de un sazónador en polvo y en cubo a partir de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y chirarán (*Ocimum basilicum*).
- Determinar la calidad del sazónador mediante análisis sensorial, fisicoquímicos y microbiológicos y cuantificación del rendimiento.

1.4.3. Preguntas de investigación

- ¿Qué parámetros permiten caracterizar la materia prima utilizada para la elaboración del sazónador?
- ¿Cuáles son las mejores condiciones para elaborar un sazónador en polvo y en cubo?
- ¿Qué parámetros fisicoquímicos y microbiológicos permite medir de la calidad del sazónador?
- ¿Qué parámetros permiten medir la calidad sensorial del producto final?
- ¿Qué tratamiento produce el mayor rendimiento?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Calderón, (2016) realizó una investigación enfocada en el mercado ecuatoriano donde existen muchas variedades de concentrados, caldos, fondos, sopas etc. cuyos resultados fueron que existen sazonadores de variedad de aves o res y no encontró un sazonador de mariscos que cubra las necesidades culinarias, cabe mencionar que los mariscos pueden contribuir mucho sabor a platos elaborados de mariscos. Por tanto, la propuesta fue la elaboración de un sazonador de mariscos con camarón, ostión y una variedad de vegetales denominadas *Mirepoix* y *Bouquet garni* que representan un mix de vegetales y hierbas que aportarán sabor y aroma agradable a producto fresco. La fase experimental consistió en utilizar proporciones de mariscos como variables independientes, al producto elaborado le aplicó una evaluación sensorial con la finalidad de determinar la aceptación del producto por parte de los compradores, también le realizó los respectivos análisis fisicoquímicos y microbiológicos, así como un estudio de costos para la determinación del empaque y costo del producto.

El trabajo realizado por Chávez & López, (2009) se enfocó en la disminución y aprovechamiento de los desperdicios generados en las empacadoras representadas por la cabeza y el cuerpo del camarón, con el objetivo de convertirlos en productos elaborados como quitosano, pigmentos naturales extraídos de los carapachos del camarón, sazonador en polvo y harina para consumo animal, de esta forma determinaron la factibilidad técnica para industrializarlos. Aplicando los métodos tecnológicos idóneos para la transformación de los desperdicios concluyeron que tanto las cabezas como los carapachos deben ser utilizados en un tiempo máximo de dos días, pasado ese tiempo empiezan a descomponerse, el pigmento obtenido de carapachos se empieza a degradar a los diez días, además la cabeza es más propensa a degenerarse y contaminarse con microorganismos patógenos ya que en ella se encuentra el aparato digestivo. Para la obtención de quitosano despigmentado se realizó un proceso de volatilización del metanol a 64,5° C, cuya temperatura sirvió para eliminar cualquier rastro de metanol, en cuanto a la formulación del sazonador en polvo, la más aceptada mediante la evaluación sensorial fue aquella que tuvo mayor extracto de camarón (68%)

Según el trabajo empleado por Andrade et al., (2007) tomaron residuos de camarón para realizar un subproducto, donde se utilizó la materia prima fue harina de camarón seco molido que se obtiene a partir de partes del camarón o del cuerpo entero, según las características del producto. Los investigadores elaboraron un sazonador a base de harinas de cabezas de camarón de cultivo (*Penaeus sp*) en el Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaría, Medellín. Prepararon tres

formulaciones con 10, 20 y 30 % p/p de harina de cabezas de camarón, adicionándoles condimentos y aditivos. De acuerdo al análisis sensorial, realizado por panelistas entrenados, la mejor formulación es la preparada con 30 % p/p de harina de cabezas de camarón.

En el siguiente estudio desarrollado por Zambrano, (2017) se aprovecharon cáscaras de camarón blanco (*Penaeus vannamei*) de la empresa Mardex S.A. ubicado en la ciudad de Manta, con el propósito de obtener quitosano, el cual es ampliamente utilizado como aditivo en la industria alimentaria gracias a sus propiedades de encapsulamiento de lípidos, conservante, estabilizante, antioxidante y emulsificante. Se realizaron formulaciones del camarón con 1.5, 3 y 4.5 gramos de quitosano obtenido por método directo y se compararon con una sin adición de quitosano (control). Se determinó la humedad, cenizas y grasas totales del quitosano y se analizó la composición proximal y microbiológica del camarón, además se realizó un análisis sensorial de aceptabilidad. Con respecto al rendimiento, el que se obtuvo por método directo presentó mayor rendimiento, así como un porcentaje de grasas totales menor al 2%. En cuanto al análisis sensorial la formulación con 1.5 gramos de quitosano no presentó diferencia significativa con la formulación control en relación a la apariencia, textura, color, olor y sabor. Los análisis fisicoquímicos del camarón comprobaron que la adición de quitosano en las diferentes formulaciones redujo considerablemente el contenido de grasas totales pasando de un 20.19% en la formulación control a un 8.01, 2.47 y menos del 1% en las formulaciones con adición de 1.5, 3 y 4.5 gramos de quitosano respectivamente. En cuanto a los valores de proteína, las tres formulaciones con adición de quitosano superaron el 50% de contenido de este nutriente, en comparación con el 39.32% que presentó la formulación control. La formulación con 4.5 gramos de quitosano presentó un 0.12% más de contenido de fibra que la formulación control. Todas las formulaciones cumplieron con los requisitos que solicita la norma INEN respecto a la presencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, aerobios *mesófilos*, y *Salmonella*. En conclusión, el uso de 1.5 gramos de quitosano en la formulación de nuggets resultó una alternativa para el aprovechamiento de los subproductos pesqueros del camarón blanco ya que mejoró las propiedades fisicoquímicas del producto final, lo cual no influyó en las características microbiológicas y sensoriales.

2.2.MARCO TEÓRICO

2.2.1. Camarón

El camarón (*Palaemon serratus*), es un crustáceo de cuerpo largo y comprimido lateralmente, es de color transparente con bandas transversales y puntos oscuros en los segmentos abdominales, posee un caparazón frágil, su tamaño oscila entre 5 a 8 cm siendo la hembra de mayor tamaño. Su rostro es largo, aserrado con curva hacia abajo y antenas, es similar a la gamba, aunque más pequeño. Posee cinco pares de patas, los dos primeros terminan en pinzas y los otros tres son cortos y terminan en uñas, aptos para su movimiento. (Zambrano, 2017)

2.2.1.1.Generalidades del camarón

Es una especie que se distribuye en un 40% alrededor del mundo, en cuanto a su longitud se encuentra en rangos de 20 hasta 25 cm, aunque su promedio general es de 10 cm, su principal hábitat se encuentra en aguas saladas, salobres, dulces, ríos, lagos y acuarios. (Chávez & López, 2009)

Los camarones presentan un bajo aporte energético, un considerable contenido proteico además contiene grasas poliinsaturadas y aportan una gran cantidad de minerales. En cuanto a colesterol triplica el de los embutidos y carnes ya que presenta 200 miligramos por cada 100 gramos de producto. (Rivera, 2018)

2.2.1.2.Tipos de camarón

A nivel mundial existen 342 especies de camarón de uso comercial, las especies más importantes en el mercado son:

- **El camarón blanco:** su cáscara posee un color blanco-grisáceo, la cual se toma rosada al cocinarse. Su cáscara es suave y delgada. (Zambrano, 2017)
- **Camarón tropical:** Es el camarón más popular y abundante en el mercado de los Estados Unidos. Se caracterizan por el color de su corteza o cáscara en estado crudo, pueden ser cafés, blancos, rosas y tigre negro. (Zambrano, 2017)
- **El camarón café:** posee la cáscara de color café claro, toma un color brillante al momento de cocerlo, su carne es blanca en tonalidad de color coral (Zambrano, 2017)
- **El camarón rosa:** Es un camarón capturado en el Golfo de México, el Caribe y Centroamérica. Esta especie tiene un sabor dulce y fuerte, y la textura de su carne es firme y consistente, su cáscara es de color rosa claro de textura nacarada y un distintivo (mancha) rosa en la cabeza. (Chávez & Mendoza, 2018)

2.2.1.3. Composición Nutricional

El camarón es un producto que se caracteriza por su aporte energético bajo, posee un alto valor proteico y de minerales, el camarón posee un aporte bajo en grasas y un elevado contenido en colesterol, contiene 200 miligramos por cada 100 gramos que puede llegar a doblar o triplicar las carnes y embutidos que son consumidas en el día a día de la población. (Chávez & López, 2009)

2.2.1.4. Producción de camarón en el Ecuador

Ecuador se caracteriza por ser un gran exportador de camarón, es el segundo producto con más exportaciones del país solo por debajo del banano, las principales provincias del país productoras de camarón son Guayas, Esmeraldas, el Oro y Manabí. Las hectáreas de sembradas en 2019 significaron un aumento el 71,4% en comparación a las cifras producidas en 2017, donde los rangos de siembra se establecieron entre 2000 a 2500 libras por hectárea, En 2019 las exportaciones alcanzaron \$22.329,4 millones de dólares donde el 80,5% fueron destinada al mercado americano y asiático, donde se obtuvo una variación interanual de la tasa promedio comprendida entre 2010 a 2019. (Sánchez et al., 2020)

2.2.1.5. Tipo de camarón a utilizar

En la presente investigación se utilizó el camarón blanco *litopenaeus vannamei* ya que esta especie se cultiva en mayor proporción en la costa ecuatoriana representando el 5% de la producción total, además presenta un color blanquecino a amarillento con la parte dorsal del caparazón un poco más oscura habita en aguas oscuras con fondo lodoso. (Chávez & López, 2009)

2.2.1.6. Residuos del camarón y composición

Los productores artesanales de camarón venden el producto sin su contenido sólido como son la cabeza y el carapacho del crustáceo. La cabeza representa el 30% del cuerpo del animal, y los desechos en total representan entre el 45 y 48%, por lo cual en los lugares de crianza y comercialización se genera un gran volumen de desperdicios, que a su vez se transforman en contaminantes de ríos, malos olores y pestilencias. (Chávez & López, 2009)

En algunos casos estos residuos se desechan de manera correcta y muy pocas plantas procesadoras lo utilizan para obtención de harinas cuyo ingrediente sería utilizado en la elaboración de balanceado para animales. (Chávez & López, 2009)

En países como España, China, Japón, Colombia, Venezuela, México, Argentina, Cuba, entre otros, se ha investigado sobre el uso de los desperdicios generados en empacadoras de camarón,

cuyos residuos han sido utilizados como ingredientes para obtener una gama de productos como se indica a continuación en la tabla 1:

Tabla 1. Usos y aplicación de los residuos del camarón.

Desperdicios	Área de aplicación	Usos
Cáscara de camarón	Tratamiento de aguas y efluentes industriales	Remoción de iones metálicos y pesticidas, fenoles, PCBs y colorantes, recuperación de materiales sólidos de la industria alimenticia (proteínas, polisacáridos).
	Fabricación de papel	Se utiliza en el tratamiento de superficies para obtener papel fotográfico.
	<i>Quitosano</i>	Sirve como componente para medicina utilizada en la cicatrización de heridas, enfermedades óseas, inhibidor tumoral, control del colesterol, inhibidor de placa dentaria. Se usa también en la elaboración de bolsas de sangre, anticoagulantes, gasas, algodón, membranas, etc.
	Medicina	
Cáscara de camarón	Agricultura	En la elaboración de fertilizantes, fungicidas, antivirósicos, para el recubrimiento de semillas y frutas (film).
	<i>Quitosano y pigmentos</i>	Cosmética En la elaboración de dentífrico, loción de baño, esmalte de uñas, maquillaje, etc.
Cáscara de camarón	<i>Quitosano, Pigmentos, Harinas, Sazonador</i>	Alimenticia Como aditivo alimentario para animales. Antioxidante, preservante, estabilizante de color, exaltador de sabor natural, emulsionante. Para la remoción de colorante.
Cabeza de camarón	Biotecnología	En los procesos de separación de proteínas, cromatografía, recuperación celular e inmovilización de enzimas y células.

Fuente: (Chávez & López, 2009)

2.2.1.7. Principales componentes de los residuos

Los residuos del camarón contienen proteínas, minerales, pigmentos, quitina y xantofilas, cuyos componentes le dan gran valor para ser utilizado en la industria para la obtención de diversos productos de gran valor comercial. (Curcubelo et al., 2018)

En la tabla 2 se indica los componentes de los residuos de camarón:

Tabla 2. Principales componentes de los residuos de camarón.

Componentes	Características
Quitina	Es un biopolímero de N-acetil glucosamina y residuos de glucosamina, siendo la segunda más abundante después de la celulosa.
Quitosano	Se obtiene a partir de la desacetilación de la quitina, este compuesto tiene excelentes propiedades: biodegradable, antifúngico, antivirósico, biocompatible, antimicrobiano, emulsionante, absorbente de grasas, metales contaminantes y filmogénico, por ello es ampliamente utilizado en diversos campos de la industria.
Xantofilas	Son compuestos químicos pertenecientes al grupo de carotenoides, presentan colores llamativos como el rojo, naranja y amarillo.
Astaxantina	Son largas cadenas no saturadas pertenecientes a la familia de las xantofilas, son compuesto orgánico liposolubles, no sufren decoloración y son los causantes del color característico de varios peces, crustáceos y plumas de algunas aves.
Otros componentes	Aparte de la quitina la cual es su componente principal, se ha encontrado presencia de proteínas, lípidos, pigmentos carotenoides, sales de magnesio y carbonato de calcio.

Fuente: (Chávez & López, 2009)

2.2.2. Chillangua

La chillangua cuyo nombre científico es *Eryngium Foetidum* que significa cardo maloliente, es una planta o hierba que crece en áreas tropicales. Esta hierba es muy utilizada en diferentes países y reconocida con otros nombres como cilantro cimarrón, cilantro de tierra, culantro, cilantro mexicano, coriandro, etc. En la actualidad se produce a nivel mundial, sin embargo, es originario de México y América del Sur. (Morán & Madrid, 2019)

La chillangua es una hierba típica de la región de la costa ecuatoriana presenta una gran cantidad de nombres típicos esta región costera: cimarrón, culantro, cilantro. Alrededor de américa latina la chillangua se la conoce como el nombre *recao*. Es una hierba comestible donde crece de

manera silvestre, se cultiva en todo el mundo, se la utiliza más en la parte culinaria como un sazónador para darle un plus a las comidas. La chillangua se cultiva en un clima tropical, para algunas poblaciones del Ecuador la chillangua se utiliza como aderezo para darle un plus a la comida. (Porrás, 2015)

2.2.2.1. Características

Es nativa de América tropical, es una hierba comestible tropical de la familia *Apiaceae* que crece anualmente y es perenne ya que crece de forma silvestre. En algunas zonas esta especie es utilizada como condimento ya que aporta buen aroma y sabor a las comidas, muy semejante al *Coriandrum sativum* o cilantro europeo, pero más fuerte. Para muchas personas la chillangua es una hierba desconocida, pero en el ámbito gastronómico es un producto excelente, para los chefs es el producto perfecto para darle un sabor peculiar a las comidas. Su nombre fue dado por comunidades afrocolombianas del Cauca y Nariño, fue adoptado por el pueblo Esmeraldeño. (el Diario, 2017)

2.2.2.2. Morfología

Son hierbas cuantiosamente ramificadas, con hojas lanceoladas, esta planta alcanza entre 0,5-6 dm de altura, y sus hojas entre 3 a 30 cm de largo y 1-5 cm de ancho, crenadas a finamente espinulo-cerradas, adelgazadas en la base formando un pecíolo corto y alado. Inflorescencias muy ramificadas, con cabezuelas de 1 cm de largo y 3-5 mm de ancho, de color verde-amarillento, bractéolas lineares o lanceoladas de hasta 3 mm de largo del cual exceden los frutos. El fruto es globoso, comprimido lateralmente, 1,5-2.0 mm de diámetro, densamente cubierto por vesículas globosas de color pajizo. (Morán & Madrid, 2019)

2.2.2.3. Taxonomía

La chillangua es una planta perenne perteneciente a la familia botánica *Apiaceae* (la familia del apio). En esta familia se encuentran 455 géneros y alrededor de 3,600 especies de plantas. El cultivo dura alrededor de 2 años y puede producir aceites esenciales que le imparten su fuerte aroma. Posee raíces gruesas que se extienden hasta 31 cm de distancia del tallo. Cuenta con un tallo muy corto en la etapa de crecimiento, pero llega a 61 cm de alto en la etapa de floración. Las hojas van formando una roseta alrededor de la base del tallo, miden entre 13 a 31 cm de largo y 5 cm de ancho con bordes aserrados. Esta planta empieza a florecer a los 3 meses después de la siembra, sus flores son pequeñas y blancas, estas salen en grupo formando cabezuelas o cilindros de media pulgada de largo y diámetro, en las puntas de las ramas que se forman en el tallo, la planta adulta tiene de siete a diez hojas, crecen más rápido las plantas que están a pleno

sol o en días largos y cálidos (verano), mientras que tardan más en crecer las que están con 60-70% de sombra. (Morán & Madrid, 2019)

2.2.2.4. Cultivo

Es una planta perenne que crece mejor en clima cálido, en suelo húmedo y bien drenado, además no debe recibir demasiada luz directa. Se cosecha a los 60 días de haber sido sembrada, en ciertas ocasiones se cosecha las hojas al observar las primeras señales de florecimiento. Existen dos formas de cosechas, la primera se realiza solo cortando las hojas y la segunda es cuando se la cosecha toda la planta hasta la raíz. En verano se realiza cortes al tallo floral cada 14 días mientras que en invierno se realiza el corte cada 21 días, de esta forma se mantiene la planta alrededor de 24 meses, produciendo hojas de maneta continua. La chillangua puede crecer a partir de semillas y gajos, su crecimiento es similar al del cilantro por ello se debe tener cuidado zonas cálidas ya que es necesario que puede desprenderse para sembrar. (Almeida, 2019)

2.2.2.5. Propiedades y Beneficios

Esta planta tiene propiedades medicinales, ya que sirve para tratar la presión arterial alta y la epilepsia, en algunos países de América Central se le conoce como *fit-weed* ya que posee propiedades anticonvulsivas, analgésicas y antiinflamatorias, por tanto, es utilizada para aliviar dolores de cabeza, gripe, vómitos, resfriados, malaria, neumonía, diarrea o estreñimiento. Las hojas de chillangua tienen la siguiente composición química:

Tabla 3. Composición química de la chillangua

Composición	Cantidad %
Humedad	86-88
Proteína	3,3
Grasa	0,6
Carbohidratos	6,5
Cenizas	1,7
Fósforo	0,06
Hierro	0,02
Vitamina A	(10.460 I.U./100 g)
Vitamina B2	60 mg/100g
Calcio	1,23 mg/100g

Fuente: (Bautista et al., 1988)

Sobre una base de peso seco, las hojas consisten en 0.1-0.95% de aceite volátil, 27.7% de fibra cruda, 1.23% de calcio y 25 ppm de boro. (Almeida, 2019)

Funciona como un estimulante del apetito. En Napo se utiliza la chillangua para tratar afecciones de los pulmones, para ello realizan la cocción de la raíz y toman la infusión para aliviar el dolor de estómago y mejorar la digestión, las hojas maceradas se colocan como cataplasma en brazos y piernas para aliviar el dolor de huesos y si se lleva a ebullición mezclando jugo de caña de azúcar y jengibre se utiliza para tratar los malestares estomacales.(Porrás, 2015) La chillangua también tiene muchos usos más allá de la cocina también se usa para combatir el dolor causado por moretones, dolores de oído y dolores de muelas ya que tiene actividad antiinflamatoria.

2.2.3. Chirarán

Es una hierba que se cultiva desde épocas antiguas en la cuenca mediterránea, pero actualmente crece en climas templados. Existen alrededor de 150 especies, en diferentes tamaños y colores, posee un olor intenso y es conocida como la “verdadera albahaca” *Ocimum basilicum*. Tradicionalmente se le ha usado como decoración, para preparados farmacológicos en presentación de esencia, tintura, infusión, para inhalaciones o aceite esencial. Esta planta era utilizada como estimulante y tónico carminativo ya que servía para curar cólicos y ayudar a expulsar gases, además era utilizada para reducir la fiebre. Hoy en día es más utilizado en la gastronomía de la Costa ecuatoriana, principalmente en Esmeraldas.(Quintana & Villacis, 2020)

En Esmeraldas se preparan cuatro clases de aliños utilizando orégano, albahaca, chillangua y chirarán. Karol Valencia inició un emprendimiento de sazónadores llamada La Kosta, buscando preservar y compartir los secretos ancestrales de la gastronomía de la parroquia Tachina, de donde es originaria su propietaria.

2.2.3.1. Características

La chirarán (*Ocimum micranthum*) es una especie vegetal que normalmente se encuentra en lugares rocosos, abiertos además crecen de forma silvestre en climas húmedos de México, Islas Galápagos, Centro y Sudamérica. En Ecuador esta planta no es industrializada ya que es una hierba aromática anual o de poca duración por ende muchos agricultores la consideran como maleza ambiental y agrícola. (Zapata, 2017)

2.2.3.2. *Morfología*

Pertenece a la familia de las *Lamiaceae* es una planta herbácea que presenta los tallos erguidos que puede alcanzar un tamaño grande alrededor de 60 cm las hojas están provistas de peciolo, de dimensiones muy variables según la especie igual que el color que varía del verde intenso al verde oscuro, se puede observar algunas variaciones como un morado según sea sus variedades, las hojas son muy ricas en aceites esenciales gracias a ello se otorga un aroma característico. (Morán & Madrid, 2019)

2.2.3.3. *Composición química*

La planta de chirarán o albahaca de monte posee la siguiente composición química:

Tabla 4. Composición química del chirarán

Compuesto	Cantidad %	Referencia Farmacopea Española (%)
Cenizas totales	4,82± 0,1301	Máx. 5
Cenizas solubles en agua	2,02±0,0360	Máx. 2
Cenizas insolubles en ácido clohídrico	2,52 ± 0,0493	Máx. 1
Humedad	10,77±0,0680	Máx 14%

Fuente: (Zapata, 2017)

2.2.4. **Sazonador**

La norma para “Especias y condimentos” (NTE INEN 2 532, 2010) define al sazónador como un producto que se encuentra formado por una o más especias y a su vez se encuentran mezcladas con otras sustancias alimenticias.

Según la norma (NTE INEN 2602, 2011) establece que un caldo deshidratado es el producto formado por verduras y mezcla de carnes o extractos, además de grasa, sal, especias y aditivos permitidos, todos deshidratados cuya presentación puede ser en polvo, granulado, en cubos, cubitos, tabletas y pastas. Por ende, en este estudio, el sazónador puede denominarse también caldo deshidratado ya que tiene residuos de camarón deshidratados.

Los sazónadores son el resultado de la mezcla de especias u oleorresinas de especias las cuales son utilizadas para la conservación de alimentos, cumplen con la función de mejorar las características organolépticas tanto de sabor, color, aroma, entre otros. (Limber, 2016)

2.2.4.1. Tipos de sazonadores

Se utilizan con la finalidad de potenciar y dar mayor intensidad de sabor y aroma a un plato, lo cual depende de la cantidad de especias que se le agregue, es importante medir la cantidad de sal que se le agrega para evitar que el plato quede salado. Existen algunos tipos, entre los que se puede mencionar:

- **Toque ibérico:** cuyos ingredientes principales son pimentón, pimienta negra y tomillo, usando otros aditivos como sal, cebolla, ajo, perejil y romero.
- **Sazonador para pasta:** cuyos ingredientes principales son albahaca, tomate deshidratado y orégano, aunque también se usa ajo, cebolla, pimienta negra y sal.
- **Barbacoa:** Se usa principalmente salvia, orégano, pimienta, clavo, otros como sal, pimentón y agentes aromáticos.
- **Sazonador de carne:** Se usa nuez moscada, alcaravea, romero, ajedrea, sal y pimienta.
- **Sazonador de ensaladas en polvo:** Se usa principalmente orégano, albahaca, pimienta y sal
- **Sazonador a las finas hierbas:** tomillo, orégano, albahaca, perejil, laurel, estragón y salvia.
- **Sazonador de pescado en polvo:** sal, cúrcuma, cominos, mejorana, pimentón y agentes aromáticos naturales.
- **Sazonador de pollo:** sal, pimentón, pimienta, romero, mejorana, nuez moscada y agentes aromáticos naturales.
- **Sazonador al ajo y perejil:** sal, ajo, perejil y puerro. (García & Rayo, 2018)

2.2.4.2. Insumos utilizados en el sazonados en polvo

- **Sal común:** El cloruro de sodio o también denominado sal (ClNa) se obtiene a partir de la evaporación de agua marina o extrayendo en forma de roca-mineral denominada halita. Funciona como potenciador de sabor ya que en la lengua poseemos receptores específicos para el sabor salado, en los alimentos funciona como conservante, ayuda activar el sabor de la carne y vegetales, a retener líquidos y ayuda abrir el apetito e incita a la ingesta. (García & Rayo, 2018)
- **Azúcar:** Al igual que la sal, funciona como potenciador de sabor y ayuda a realzar el sabor, al momento de cocinar agrega color (dorado) y sabor gracias la reacción de Maillard, funciona como un conservante natural en el curado de la carne ya que da origen a la ósmosis, en el sazonador en polvo se agrega muy poca cantidad. (Calderón, 2016)

2.2.4.3. Sazonador en cubo

Se trata de un concentrado deshidratado de caldo de carne, pollo, pescado o mariscos con vegetales y especias con humedad relativamente baja. Este caldo concentrado posee un tamaño de 15 mm y su forma es geométrica. (Pabón, 2021)

Insumos utilizados en el sazonador en cubo

Además de la sal y azúcar, se utilizaron otros insumos necesarios para formar el cubo:

Pectina: Funciona como un ligante, ya que tiene propiedades gelificantes, espesantes y emulsificantes. Permite modificar la tenacidad de los líquidos adicionados y espesarlos, de tal manera que modifica el aspecto organoléptico y fisicoquímico de la mezcla. (Pabón, 2021)

Harina de arroz: Es utilizado como espesante, ligero y fácil de digerir, tiene buenas propiedades nutricionales y es ampliamente utilizado en la industria alimentaria y cosmética. (Pabón, 2021)

Agua: El agua se utiliza para ayudar a diluir la pectina y mezclar la harina de trigo con todos los insumos e ingredientes.

2.2.5. Secado y tipos de secado utilizados en la industria alimentaria

La deshidratación es una técnica muy antigua que sirve para prolongar la conservación de los alimentos, existen equipos y técnicas que sirven para lograr reducir la humedad de los alimentos. Las técnicas utilizadas para eliminar el agua de los productos alimentarios pueden llevarse a cabo por métodos mecánicos, físicos o químicos, según (Fito et al., 2016) los procesos de secado o eliminación de agua utilizados son los siguientes:

- **Prensado:** Por compresión se separa el líquido y el sólido queda retenido entre dos superficies compresoras.
- **Centrifugación:** Se aplica fuerza centrífuga superficialmente permitiendo que el líquido se desplace en dirección a la fuerza.
- **Evaporación superficial:** Cuando el producto se somete a la acción de corriente de aire caliente, de esta manera se evapora el líquido, produciendo una desecación o deshidratación.
- **Ósmosis:** Al utilizar concentraciones de sal o azúcar y sumergir el producto, logra que el agua pase del interior de las células del alimento hacia la disolución más concentrada.
- **Liofilización:** El líquido se elimina por congelación y sublimación, se utiliza el material congelado y luego se coloca en condiciones de vacío.

- **Absorción:** Se aplica a gases, donde uno o varios componentes de una mezcla gaseosa se disuelven en un líquido. Ejemplo. Deseccación de gases mediante ácido sulfúrico.
- **Adsorción:** Se realiza cuando existe agua contenida en el aire, un ejemplo es cuando se utiliza gel de sílice para eliminar agua del aire.
- **Congelación:** Cuando se congela una sustancia que contiene un líquido, éste se va separando en forma sólida, produciendo una concentración del material q estaba disuelto.

De todos los métodos mencionados el más utilizado es la evaporación superficial, cuyo proceso se puede realizar mediante secado por aire caliente, al vacío y por microondas. Para ello existen secadores directos, indirectos, por radiación y dieléctricos.(Fito et al., 2016)

2.2.5.1. Secadores directos

Uno de los secadores directos más utilizados son los secadores de horno o estufa, el cual consta de dos pisos, el aire de secado se calienta en un quemador del primer piso, atraviesa por convección natural o forzada al segundo piso en el q se coloca el alimento que se va a secar. En este proceso de secado se toma algunas variables como puede ser el tiempo, temperatura y se mide el peso constantemente hasta obtener el peso deseado de acuerdo al porcentaje de pérdida de agua, para demostrar el proceso de secado se realiza curvas de secado.(Fito et al., 2016)

2.2.6. Curvas de secado

El proceso de secado generalmente se describe o demuestra mediante diagramas de coordenadas donde se puede relacionar lo siguiente:

- Contenido de humedad vs tiempo de secado
- Velocidad de secado vs humedad del alimento
- Temperatura del alimento vs contenido de humedad del alimento.
- Peso del alimento vs tiempo de secado

Estos ensayos se realizan en laboratorio donde se mide el cambio de masa debido a la pérdida de humedad. Cuando se utiliza aire caliente para el secado, generalmente la temperatura y velocidad del aire son constantes, es por ello que las curvas de secado permiten observar la pérdida de humedad que sufre el alimento a través del tiempo en un proceso de secado.(Palacios et al., 2015)

III. METODOLOGIA

3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1 Enfoque

El enfoque de esta investigación es cuantitativo ya que se realizó un estudio experimental de laboratorio donde se manejó las variables independientes con la finalidad de evaluar su influencia en las variables dependientes y obtener un resultado positivo o negativo para aceptar o rechazar una hipótesis.

3.1.2 Tipo de Investigación

Experimental

Esta investigación es de tipo experimental ya que para su desarrollo fue necesario una fase experimental donde se elaboraron los tratamientos y se realizó el análisis bromatológico de cada uno para ser analizados estadísticamente. Los resultados permitieron encontrar diferencias significativas mediante el uso de un paquete estadístico para determinar cuál tratamiento fue más aceptado.

Exploratoria

En esta investigación se generará nueva información acerca del tema establecido, problema, variables y referencias bibliográficas que aporten al desarrollo de la investigación. Se la realizará con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los métodos adecuados para el desarrollo de una investigación a futuro. Del mismo modo, el trabajo de investigación quedará como pauta para nuevas investigaciones, sobre el estudio de factibilidad.

Bibliográfica

Se llevará a cabo una investigación bibliográfica en libros, revistas, y sitios web acerca de las formulaciones de elaboración de un sazoador en polvo a base de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y chirarán (*Ocimum basilicum*)” o estudios similares que sirvan de referencias bibliográficas para el desarrollo del marco teórico y la discusión de los resultados obtenidos en este estudio.

3.2 IDEA A DEFENDER

H_0 : No es posible obtener un sazoador a partir de los residuos de camarón con adición de chillangua y chirarán.

H_i : Es posible obtener un sazoador a partir de los residuos de camarón con adición chillangua y chirarán.

3.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1 Definición de variables

Variables independientes:

En este estudio se realizaron dos fases, la primera se evaluaron las condiciones de secado de la materia prima (residuos de camarón, chillangua y chirarán) y en la segunda se realizó la formulación del sazón a partir de la materia prima en polvo.

Primera fase

En la tabla 5 se indica las tres variables independientes que se consideraron en este estudio y las condiciones de secado (tiempo y temperatura) de residuos de camarón, chillangua y chirarán para determinar el mejor proceso de secado y obtener la materia prima en polvo. Para el proceso de secado se utilizó dos tiempos y dos temperaturas para cada materia prima.

Tabla 5. Definición de las tres variables independientes en el proceso de secado de materia prima

Variable independiente	Parámetros	
	Temperatura	Tiempo
Condiciones de secado de residuos de camarón	70° C	150 min
	80° C	180 min
Condiciones de secado de Chillangua	60° C	85 min
	70° C	105 min
Condiciones de secado de Chirarán	50° C	65 min
	60° C	95 min

Segunda fase

En la tabla 6 se indica los porcentajes de cada materia prima en polvo que se va a utilizar para la formulación del sazónador:

Tabla 6. Definición de las variables independientes para la formulación del sazónador en polvo.

Variable independiente	Sazónador % en formulación
Residuos de camarón en polvo	70
	75
	60
Chillangua en polvo	9
	6,5
	14
Chirarán en polvo	9
	6,5
	14

Variables dependientes:

- Calidad fisicoquímica del sazónador (humedad, proteína)
- Calidad microbiológica del sazónador (Aerobios mesófilos, mohos y levaduras, E coli y coliformes)
- Calidad sensorial del sazónador (color, olor, sabor)

3.3.2 Operacionalización de variables

En la siguiente tabla 7 se observa la operacionalización de las variables dependiente e independiente.

Tabla 7. Operacionalización de variables. Primera etapa, secado de materias primas.

Variable independiente	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Variables Independiente	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • 70° C • 80° C 	Control de temperatura (termómetro)	(Chavez & Lopez, 2009)
	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de secado de residuos de camarón 	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • 150 min • 180 min 	
<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de secado de hojas de chillangua 	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • 60° C • 70° C 	Control de temperatura (termómetro)	(Tapia, 2018)
	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • 85 min • 105 min 	Control de tiempo (cronómetro)	
<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de secado de chirarán 	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • 50° C • 60° C 	Control de temperatura (termómetro)	(Tapia, 2018)
	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • 65 min • 95 min 	Control de tiempo (cronómetro)	

Tabla 8. Operacionalización de variables. Segunda etapa, formulación del sazónador en polvo

Variables	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Variables Independiente				
• Residuos de camarón en polvo		70%	Gravimetría	Ensayo de laboratorio (balanza gramera)
		75%		
• Hojas de chillangua en polvo	Porcentaje para 50g de sazónador.	9%	Gravimetría	Ensayo de laboratorio (balanza gramera)
		6,5%		
• Hojas de chirarán en polvo		9%	Gravimetría	Ensayo de laboratorio (balanza gramera)
		6,5%		
		14%		

Variables		Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Variable dependiente		Humedad	Máximo 12 %	Secado por Estufa	ISO 939
		Propiedades Físicoquímicas	Proteína	Mínimo 0,1%	Cuantificación de nitrógeno (Kjeldahl)
Calidad del sazónador	Propiedades microbiológicas	Aerobios Mesófilos	10 ⁵		NTE INEN 1529-5
		REP UFC/g	<10		ISO 16649-2
		Escherichia coli UFC/g	Ausencia		
		Coliformes UFC/g	Máx. 10 ³	Método de ensayo de placas petrifilm	NTE INEN 1529-15
		S. Aureus	<10		
		Salmonella	Ausencia		
		Propiedades sensoriales	Color		
	Olor	Escala hedónica de 5 puntos	Catación		
	Sabor				

3.4 MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 Proceso de secado de materia prima

Para la elaboración de un sazón en polvo a base de residuos de camarón, chillangua y chirarán, se estableció la siguiente metodología.

a) Secado de residuos de camarón

En el siguiente flujograma de procesos se indica el proceso de secado de residuos de camarón:

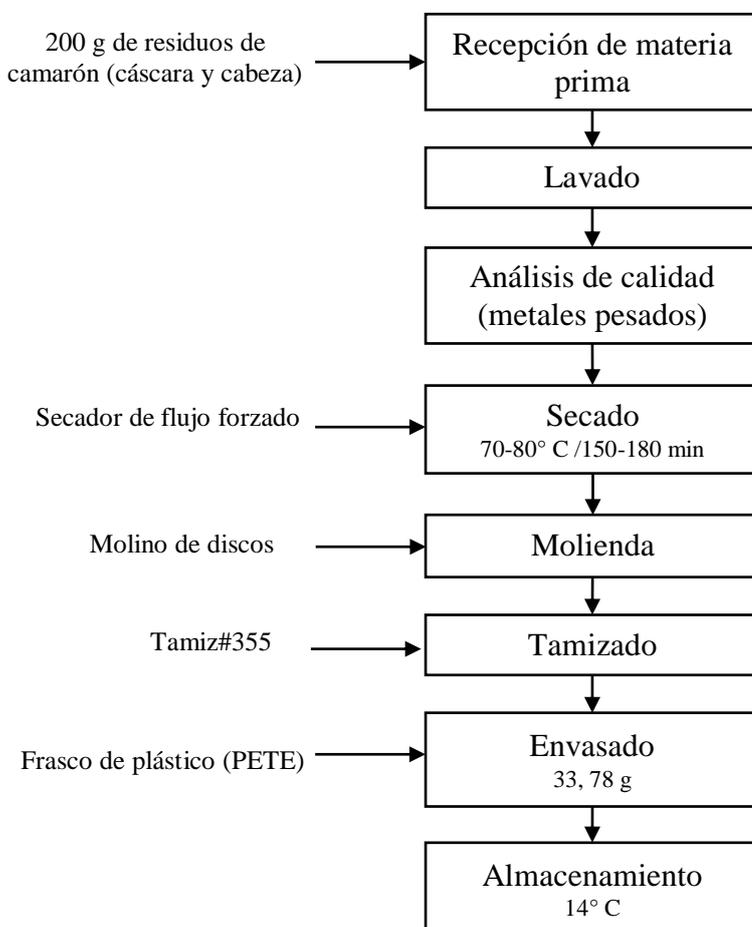


Figura 1. Flujograma de obtención de residuos de camarón en polvo

Descripción del proceso

- Recepción de materia prima
- Lavar los residuos del camarón repetidas veces con abundante agua hasta que salga cristalina.
- Evaluación de calidad, los residuos de camarón fueron enviados a laboratorio para análisis de metales pesados (plomo y mercurio), cuyos resultados fueron inferiores a 0,5 mg/kg, por tanto, la materia prima fue adecuada para seguir con el proceso de secado.
- Secado a 70-80° C durante 150-180 min.

- Molienda usando un molino de discos y tamizado con un tamiz #355 para partículas de 355 μm .
- Empacado en envase plástico y almacenamiento a temperatura ambiente.

b) Proceso de secado de chillangua

- Recepción de materia prima
- Selección de las hojas en mejor estado y limpieza.
- Evaluación de calidad (aerobios mesófilos, E coli, coliformes totales y mohos y levaduras).
- Secado a 60-70° C durante 85-105 min.
- Molienda usando un molino de discos y tamizado con un tamiz #355 para partículas de 355 μm .
- Empacado en envase plástico y almacenamiento a temperatura ambiente.

En el siguiente flujograma de procesos se indica el proceso de secado de chillangua:

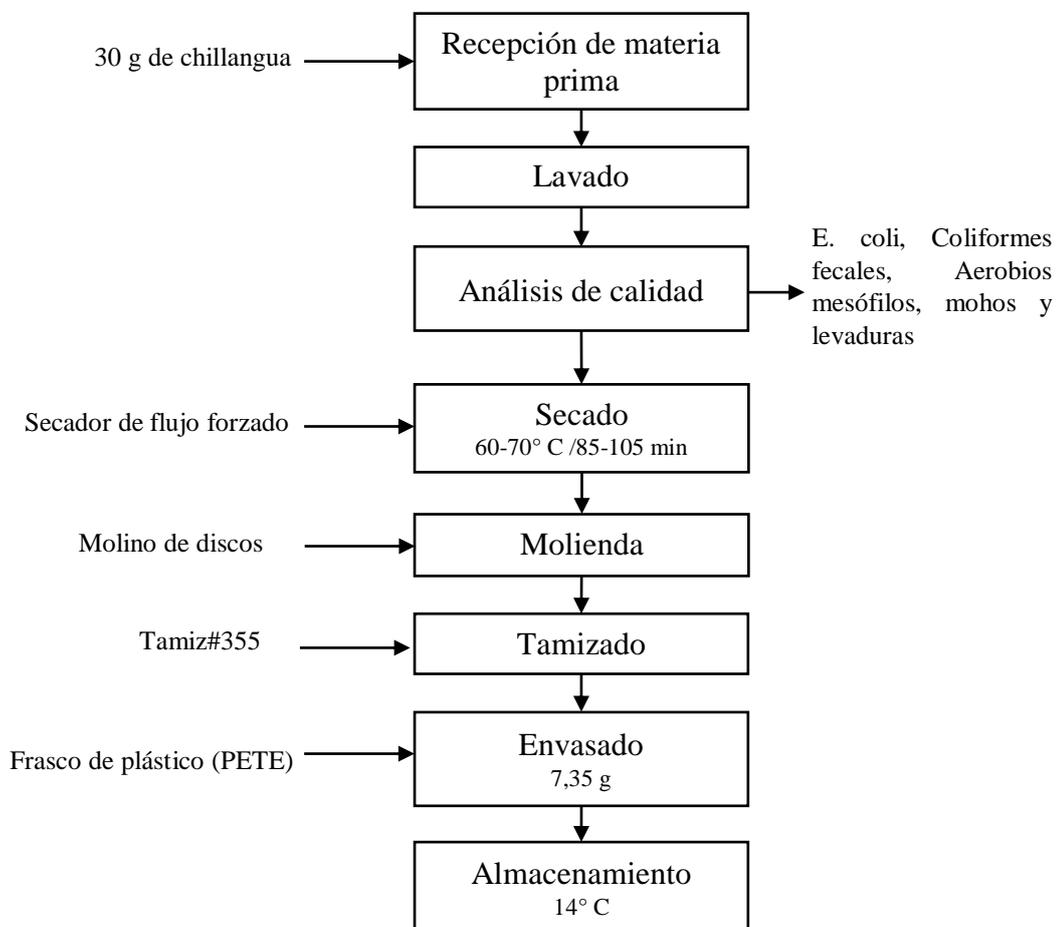


Figura 2. Flujograma de obtención de chillangua en polvo

c) Proceso de secado de chirarán

- Recepción de materia prima
- Selección de las hojas en mejor estado y limpieza.
- Evaluación de calidad (aerobios mesófilos, E coli, coliformes totales y mohos y levaduras).
- Secado a 50-60° C durante 65-95 min.
- Molienda usando un molino de discos y tamizado con un tamiz #355 para partículas de 355 μm .
- Empacado en envase plástico y almacenamiento a temperatura ambiente.

En el siguiente flujograma de procesos se indica el proceso de secado de chirarán:

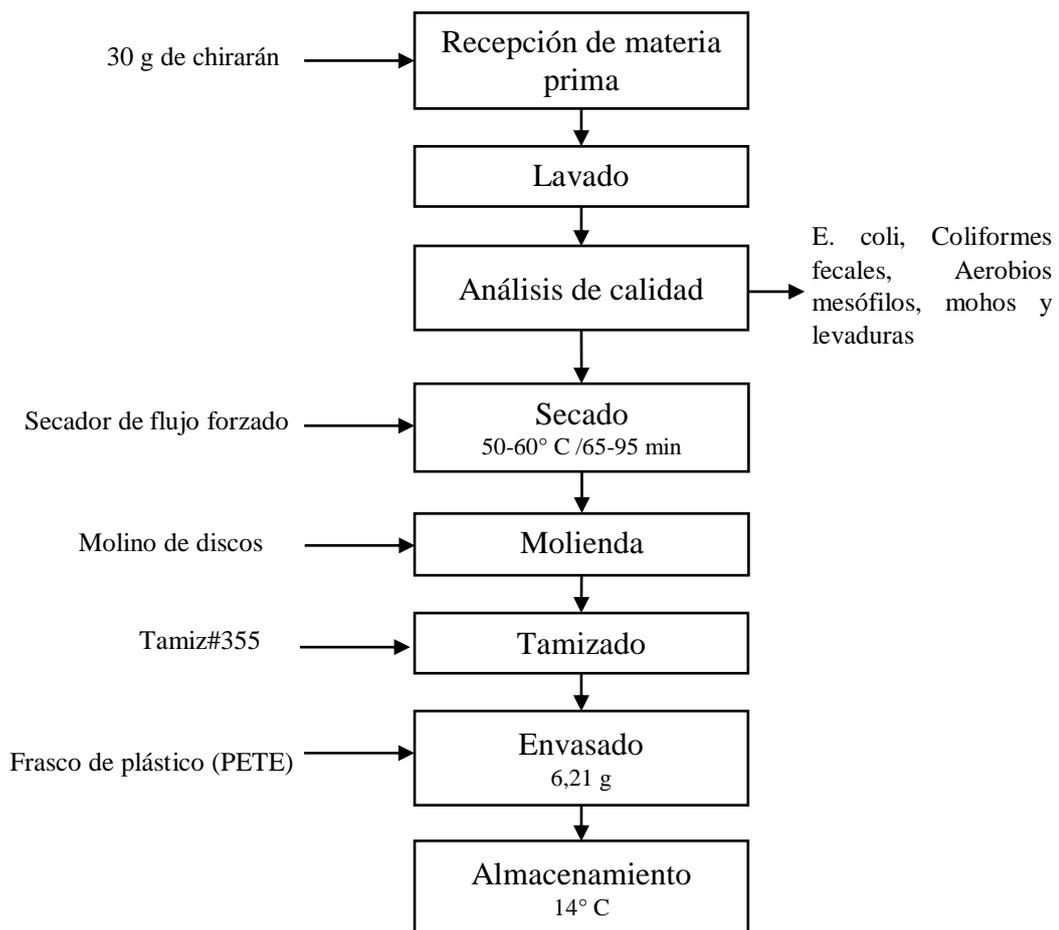


Figura 3. Flujograma de obtención de chirarán en polvo.

3.4.2. Proceso de elaboración de sazónador en polvo

a) Formulaci3n

Para la formulaci3n del saz3nador en polvo se realiz3 un arreglo factorial de 3x3, donde se obtuvo 9 tratamientos, de los cuales, se eligi3 tres mejores tratamientos, con tres repeticiones cada uno, en la siguiente tabla se indica las respectivas formulaciones en porcentaje:

Tabla 9. Formulaciones para el saz3nador en polvo a partir de residuos de camar3n, chillangua y chirar3n en composici3n porcentual.

INGREDIENTES	T1	T2	T3
Residuos de camar3n en polvo (%)	70	75	60
Chillangua en polvo (%)	9	6,5	14
Chirar3n en polvo (%)	9	6,5	14
Sal (%)	9	9	9
Az3car (%)	3	3	3
Total (%)	100	100	100

A partir de las formulaciones establecidas en la tabla 9, en la tabla 10 se indica la cantidad utilizada en gramos, ya que el producto final empacado ser3a de 50g de saz3nador.

Tabla 10. Formulaci3n del saz3nador en polvo en gramos a partir de residuos de camar3n, chillangua y chirar3n en polvo.

INGREDIENTES	T1	T2	T3
Residuos de camar3n en polvo (g)	35	37,5	30
Chillangua en polvo (g)	4,5	3,25	7
Chirar3n en polvo (g)	4,5	3,25	7
Sal (g)	4,5	4,5	4,5
Az3car (g)	1,5	1,5	1,5
Total (g)	50	50	50

Proceso de elaboraci3n del saz3nador en polvo

- Mezclado de los deshidratados de camar3n, chillangua y chirar3n.
- Adici3n de 3% de az3car y 9% de sal.
- Empacado en bolsa de polietileno laminada y almacenado a temperatura ambiente (14° C).

En el siguiente flujograma de procesos se indica el proceso de elaboraci3n del saz3nador en polvo:

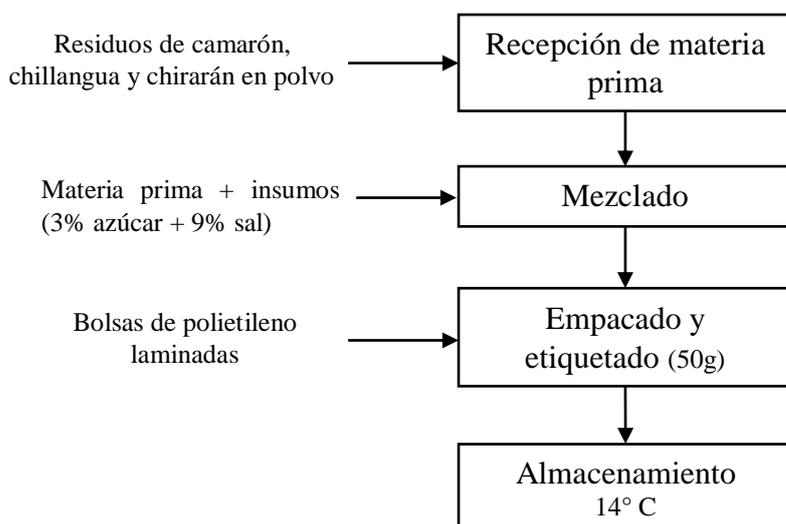


Figura 4. Flujograma de elaboración de sazónador en polvo a base de residuos de camarón, chillangua y chirarán

Sazonador en cubo

Una vez realizada la formulación del sazónador en polvo, también se realizó una formulación del sazónador en cubo con la finalidad de tener dos presentaciones del producto. Se utilizó carragenina como estabilizante sin embargo los resultados no fueron los esperados, en la siguiente tabla se indica la formulación:

Tabla 11. Formulación de sazónador en cubo utilizando carragenina

INGREDIENTES	FÓRMULA (%)	FÓRMULA (g)
Residuos de camarón en polvo	22,64	1,81
Chillangua en polvo	1,32	0,10
Chirarán en polvo	1,32	0,10
Sal	30	2,4
Azúcar	9	0,72
Agua	18	1,44
Carragenina	6,4	0,53
Harina de arroz	11,32	0,90
Total (%)	100	8

(Paz, 2018) indica que la carragenina es un polisacárido que tiene la capacidad de formar geles en medios acuosos, existen tres tipos, dos de ellos kappa, iota forman gelificantes mientras que carragenina lambda es un espesante. En este estudio se utilizó carragenina gelificante, sin embargo, las características sensoriales, principalmente la textura, no fue la indicada, ya que no era un cubo sólido sino un gel, tenía la apariencia de una gomita que no era agradable a la vista, por tanto, se procedió a utilizar otra formulación utilizando otros gelificantes como pectina y harina de arroz los cuales funcionan como ligantes, espesantes y gelificantes por tanto se obtuvo

el producto con las características adecuadas. En la siguiente tabla se indica la formulación utilizada para realizar un cubito de sazón que pesa 8 gramos.

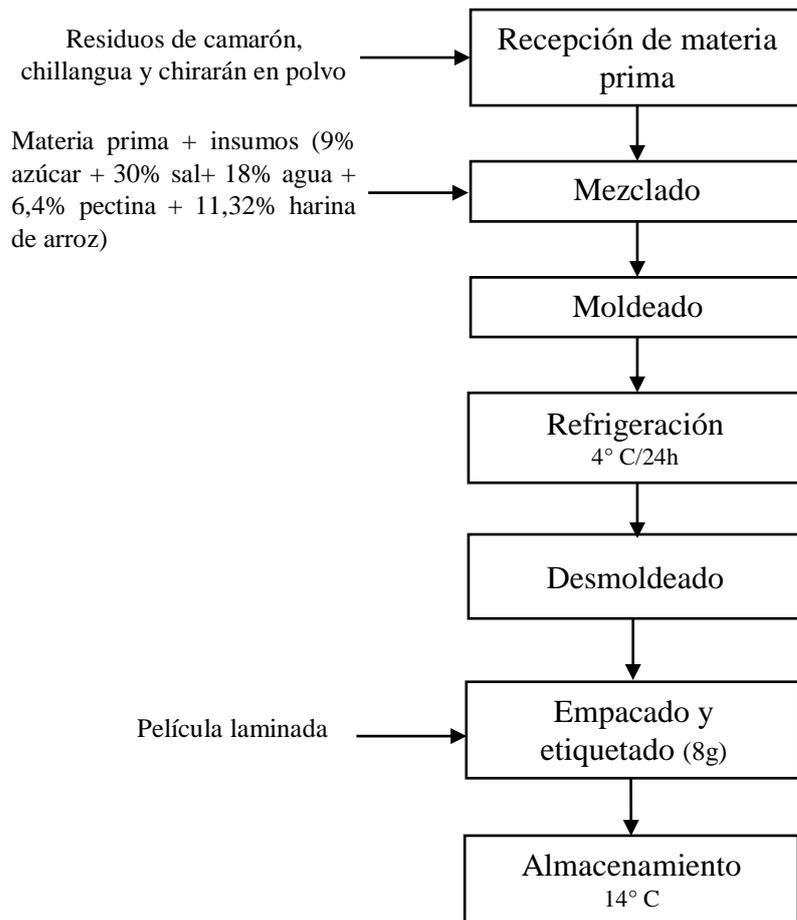
Tabla 12. Formulación para la elaboración de un sazón en cubo.

INGREDIENTES	FÓRMULA (%)	FÓRMULA (g)
Residuos de camarón en polvo	22,64	1,81
Chillangua en polvo	1,32	0,10
Chirarán en polvo	1,32	0,10
Sal	30	2,4
Azúcar	9	0,72
Agua	18	1,44
Pectina	6,4	0,53
Harina de arroz	11,32	0,90
Total (%)	100	8

Proceso de elaboración de sazón en cubo

- Mezclado de los deshidratados de 22,64% camarón, 1,32% chillangua y 1,32% chirarán.
- Adición de 9% de azúcar, sal 30%, agua 18%, pectina 6,4%, harina de arroz 11,32%.
- Cocción a temperatura de ebullición durante 2 minutos hasta formar una pasta homogénea.
- Moldeado en piezas rectangulares con 1 cm de altura, 3cm de largo y 2 cm de ancho
- Refrigeración durante 24 horas.
- Desmoldeo y empaquetado en una película laminada con una parte de papel y otra de aluminio.

En el siguiente flujograma se resume el proceso:



3.5 TÉCNICAS

3.5.1. Evaluación sensorial

La primera evaluación sensorial se realizó a los 9 tratamientos, fue de manera empírica entre 12 personas para elegir los tres mejores tratamientos, donde se analizó los parámetros de sabor, color y olor.

Una vez obtenidos los tres mejores tratamientos, se realizó una catación con 51 panelistas no entrenados, donde se aplicó una escala hedónica de 5 niveles para los atributos color, olor y sabor, en la siguiente tabla se indica los ponderados utilizados:

Tabla 13. Ponderación para la evaluación sensorial

Descripción	Puntuación
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Me es indiferente	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

3.5.2. Evaluación fisicoquímica

Humedad

Para la determinación de humedad del sazónador según la norma INEN 2532 de especias y condimentos en polvo, sugiere realizar el procedimiento establecido en la norma INEN 1114, donde el producto es sometido a un proceso de secado a una temperatura adecuada durante un determinado tiempo, este presenta una pérdida de masa debido a la evaporación del agua. Esta pérdida de agua es medida, el valor de humedad se representa en porcentaje.

Proteína por el método Kjeldahl

La Caracterización fisicoquímica para determinar proteínas en el producto que se va emplear es el método de Kjeldahl el cual está descrito en la norma INEN 781 como lo sugiere la norma INEN 2602 de caldos deshidratados, que consiste en la determinación de nitrógeno orgánico presente, se basa en una volumetría con ácido base.

3.5.3. Evaluación microbiológica

Método de ensayo de placas petrifilm y compact Dry

La evaluación de aerobios mesófilos, E coli y coliformes, mohos y levaduras se realizó en placas petrifilm 3M utilizando procedimientos basados en la norma AOAC e INEN 1529.

3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Diseño Experimental

En esta investigación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con un nivel de significancia de 0,05 lo que permitió encontrar diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos.

Para el desarrollo de la fase experimental de este estudio se dividió en dos fases, para la primera fase se realizó un diseño factorial de 2x2 por cada variable independiente con respecto a los parámetros de secado de residuos de camarón, chillangua y chirarán (tiempo y temperatura) con la finalidad de obtener los mejores parámetros de secado de cada una de las variables, que no afecte sus características sensoriales y obtener materia prima de buena calidad. Mientras que para la segunda fase se aplicó un diseño factorial de 3x3 para establecer los tratamientos a partir de la interacción de cada variable independiente.

Primera Fase: En la tabla 14 se indica los factores (tiempo y temperatura) con dos niveles cada uno para cada variable independiente, con la finalidad de determinar cuáles parámetros fueron los adecuados en el proceso de secado de residuos de camarón, chillangua y chirarán.

Tabla 14. Factores y niveles para el secado de residuos de camarón, chillangua y chirarán.

Factores	Variables independientes		
	Residuos de camarón	Chillangua	Chirarán
Temperatura	A1: 80° C A2: 70° C	C1: 60° C C2: 70° C	E1: 60° C E2: 50° C
Tiempo de secado	B1: 180 min B2: 150 min	D1: 85 min D2: 105 min	F1: 65 min F2: 95 min

Al utilizar el diseño factorial de 2x2 se obtuvo 4 tratamientos y se realizó tres réplicas, dando un total de 12 tratamientos. Para la determinación del mejor tratamiento (proceso de secado de acuerdo con los parámetros de tiempo y temperatura) por variable independiente, se realizó curvas de secado.

Para el proceso de secado de materia prima, se obtuvo:

- Número de tratamientos: 4
- Número de repeticiones: 3
- Número de unidades experimentales: 12
- Tamaño de unidad experimental: 200 g de residuos de camarón y 30 g chillangua y chirarán (por tratamiento)

En las tablas 15, 16 y 17 se indica los tratamientos con sus respectivas repeticiones de cada materia prima.:

Tabla 15. Tratamientos realizados para el secado de residuos de camarón

N°	Trat.	Rept.	Formulaciones
1	A1B1	1	Temperatura de secado 80°C+ tiempo de secado 180 min
2	A1B1	2	Temperatura de secado 80°C+ tiempo de secado 180 min
3	A1B1	3	Temperatura de secado 80°C+ tiempo de secado 180 min
4	A1B2	1	Temperatura de secado 80°C+ tiempo de secado 150 min
5	A1B2	2	Temperatura de secado 80°C+ tiempo de secado 150 min
6	A1B2	3	Temperatura de secado 80°C+ tiempo de secado 150 min
7	A2B1	1	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 180 min
8	A2B1	2	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 180 min
9	A2B1	3	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 180 min
10	A2B2	1	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 150 min
11	A2B2	2	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 150 min
12	A2B2	3	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 150 min

Tabla 16. Tratamientos realizados para el secado de residuos de chillangua

N°	Trat.	Rept.	Formulaciones
1	C1D1	1	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 85 min
2	C1D1	2	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 85 min
3	C1D1	3	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 85 min
4	C1D2	1	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 105 min
5	C1D2	2	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 105 min
6	C1D2	3	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 105 min
7	C2D1	1	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 85 min
8	C2D1	2	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 85 mi
9	C2D1	3	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 85 min
10	C2D2	1	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 105 min
11	C2D2	2	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 105 min
12	C2D2	3	Temperatura de secado 70°C+ tiempo de secado 105 min

Tabla 17. Tratamientos realizados para el secado de residuos de chirarán

N°	Trat.	Rept.	Formulaciones
1	E1F1	1	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 65 min
2	E1F1	2	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 65 min
3	E1F1	3	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 65 min
4	E1F2	1	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 95 min
5	E1F2	2	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 95 min
6	E1F2	3	Temperatura de secado 60°C+ tiempo de secado 95 min
7	E2F1	1	Temperatura de secado 50°C+ tiempo de secado 65 min
8	E2F1	2	Temperatura de secado 50°C+ tiempo de secado 65 min
9	E2F1	3	Temperatura de secado 50°C+ tiempo de secado 65 min
10	E2F2	1	Temperatura de secado 50°C+ tiempo de secado 95 min
11	E2F2	2	Temperatura de secado 50°C+ tiempo de secado 95 min
12	E2F2	3	Temperatura de secado 50°C+ tiempo de secado 95 min

Segunda Fase: Una vez obtenido los parámetros óptimos de secado, se procedió a realizar la segunda fase, donde se estableció las formulaciones para el sazonador en polvo. En la tabla 18 se indica el arreglo factorial para la obtención de los tratamientos, este arreglo cuenta con 3 factores y 3 niveles cada uno.

Tabla 18. Arreglo factorial para la determinación de tratamientos

Factores	Niveles
A: % residuos de camarón en polvo	A1: 70 A2: 75 A3: 60
B: % chillangua en polvo	B1: 9 B2: 6,5 B3: 14
C: % chirarán en polvo	C1: 9 C2: 6,5 C3: 14

De acuerdo con la tabla 18, el arreglo factorial sería de 3x3, donde se realizaron 9 tratamientos, las interacciones se presentan en la tabla 19:

Tabla 19. Interacción de los niveles de cada factor para obtener los tratamientos.

N°	Trat.	Formulación	Total (%)
1	A1B1C1	70% residuos de camarón en polvo + 9% chillangua en polvo + 9% chirarán en polvo + 12% aditivos	100
2	A1B2C2	70% residuos de camarón en polvo + 6,5% chillangua en polvo + 6,5% chirarán en polvo + 17% aditivos	100
3	A1B3C3	70% residuos de camarón en polvo + 14% chillangua en polvo + 14% chirarán en polvo + 2% aditivos	100
4	A2B1C1	75% residuos de camarón en polvo + 9% chillangua en polvo + 9% chirarán en polvo + 7% aditivos	100
5	A2B2C2	75% residuos de camarón en polvo + 6,5% chillangua en polvo + 6,5% chirarán en polvo + 12% aditivos	100
6	A2B3C3	75% residuos de camarón en polvo + 14% chillangua en polvo + 14% chirarán en polvo	100
7	A3B1C1	60% residuos de camarón en polvo + 9% chillangua en polvo + 9% chirarán en polvo + 22% aditivos	100
8	A3B2C2	60% residuos de camarón en polvo + 6,5% chillangua en polvo + 6,5% chirarán en polvo + 27% aditivos	100
9	A3B3C3	60% residuos de camarón en polvo + 14% chillangua en polvo + 14% chirarán en polvo + 12% aditivos	100

Los 9 tratamientos fueron sometidos a una evaluación sensorial por comparación múltiple (diferencia) y de valoración de los parámetros sabor, olor y color, esta evaluación sensorial fue preliminar por lo que se realizó con doce evaluadores en laboratorio, cuyos resultados indicaron que tres tratamientos cumplían con las características adecuadas; T1, T5 y T9 como se indica en la tabla 20, estos tratamientos fueron seleccionados para ser evaluados mediante análisis sensorial, fisicoquímica y microbiológica.

Tabla 20. Tratamientos para la elaboración de sazón en polvo a partir de residuos de camarón, chillangua y chirarán en polvo

Trat.	Formulación	Total %
1 (T1)	70% residuos de camarón en polvo + 9% chillangua en polvo + 9% chirarán en polvo + 9% sal + 3% azúcar	100
2 (T5)	75% residuos de camarón en polvo + 6,5% chillangua en polvo + 6,5% chirarán en polvo + 9% sal + 3% azúcar	100
3 (T9)	60% residuos de camarón en polvo + 14% chillangua en polvo + 14% chirarán en polvo + 9% sal + 3% azúcar	100

Estos tres tratamientos seleccionados con la evaluación sensorial preliminar, se repitieron tres veces para ser evaluados sensorialmente con una prueba hedónica con un mayor número de catadores de acuerdo a lo que indica la técnica como se indica a continuación.

- Número de tratamientos: 3 (Los tres mejores evaluados en la prueba preliminar)
- Número de repeticiones: 3
- Número de unidades experimentales: 9
- Tamaño de unidad experimental: 50 g de sazón

3.6.2. Procesamiento y análisis de datos

Curvas de secado con regresión polinomial

Este análisis se utilizó para comparar los procesos de secado de cada materia prima, se visualizó como cambia el valor de la variable Y, en este caso como cambió el peso de la muestra con respecto al tiempo a una temperatura constante.

Análisis de varianza y prueba de Tukey (ANAVAR)

Esta prueba se utilizó para el análisis de los resultados de la evaluación sensorial, mediante esta prueba se comprobó si existe varianza o diferencia significativa entre las medias de los tres tratamientos, el nivel de significancia utilizado fue de 0,05 o 95% de confianza.

Después de aplicar el ANAVAR se aplicó la prueba de Tukey ya que esta sirve para pruebas con elevado número de comparaciones, sirve para comparar las medias entre tratamientos y comprobar si son significativamente diferentes o no y conocer cuál fue el tratamiento más aceptado.

Prueba de Wilcoxon

Esta prueba se aplicó para el análisis de los resultados de la evaluación fisicoquímica, ya que, a partir de la evaluación sensorial, dos tratamientos fueron los más aceptados, por tanto, se aplicó la prueba de Wilcoxon que sirve para comparar las medias o medianas de dos tratamientos que tienen bajo número de comparaciones (datos no paramétricos) y determinar si existe diferencias entre ellas.

Paquete estadístico

Para el procesamiento de datos se utilizó dos paquetes estadísticos; Excel para la obtención de curvas de secado y Minitab para el análisis de varianza, prueba de Tukey y Wilcoxon.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos en la investigación “Elaboración de un sazónador en polvo a base de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y Chirarán (*Ocimum basilicum*). A continuación, se describen los resultados obtenidos de cada evaluación.

4.1.RESULTADOS

4.1.1. Evaluación de calidad de la materia prima

a) Residuos de camarón

En la siguiente tabla se indican los resultados de la evaluación de contaminantes de los residuos de camarón, donde se puede observar que los valores de mercurio y plomo están dentro de lo establecido por la norma.

Tabla 21. Evaluación de contaminantes de los residuos de camarón

Contaminante	Resultado (mg/kg)	Límite máximo permitido
Mercurio	< 0,01	0,5 mg/kg (CODEX STAN 193-1995)
Plomo	< 0,08	

b) Evaluación microbiológica de chillangua y chirarán

En la tabla 22 se indica los resultados de la evaluación microbiológica de chillangua y chirarán en estado fresco, previo al proceso de secado. Los resultados se encuentran dentro de lo establecido por la norma, por tanto, son materias primas adecuadas para la elaboración del sazónador.

Tabla 22. Evaluación microbiológica de las hojas de chillangua y chirarán previo al secado

Microorganismos UFC/g	Chillangua	Chirarán	Límite máximo permitido INEN 2532
Aerobios mesófilos	29*10 ³	200	10 ⁶
Mohos y levaduras	<10	<10	10 ⁴
E coli	<10	<10	<10
Coliformes	<10	<10	10 ³

4.1.2. Secado de la materia prima en estufa

De acuerdo a Medina, (2018), las hojas de chillangua y chirarán poseen alrededor de un 90% de agua, mientras que la humedad del camarón oscila entre el 77,21 y 80,47%, donde al momento del secado se debe tomar en cuenta el porcentaje de humedad de las materias primas y la textura de los mismos, es por ello que al instante de realizar el secado de las hojas se debe utilizar temperaturas que no puedan quemarlas y afectar sus características organolépticas. Por otro lado, en el caso del camarón, aunque tiene menor porcentaje de humedad que las hojas, la textura permite utilizar temperaturas más elevadas para un proceso de secado óptimo y más rápido. (Del Rosario, 2016) Es por ello que, en este estudio, el secado de chillangua y chirarán se realizó a temperaturas de secado de 50 y 70° C, según lo recomienda (Tapia, 2018), ya que la temperatura no debe ser mayor a 70° C porque puede quemar las hojas y dañar sus características, mientras que para los residuos de camarón se utilizó 70 y 80° C durante 180 o 150 min, ya que estas temperaturas las utilizó (Chávez & López, 2009) y obtuvo excelentes resultados.

En la siguiente tabla se indica las temperaturas y tiempos utilizados en cada tratamiento:

Tabla 23. Tiempo y temperatura en cada tratamiento de secado

Tratamientos	Residuos de camarón		Chillangua		Chirarán	
	T (°C)	t (min)	T (°C)	t (min)	T (°C)	t (min)
T1	80	180	60	85	60	65
T2	70	150	70	105	50	95
T3	80	150	60	105	60	95
T4	70	180	70	85	50	65

En la tabla 24 se puede observar la pérdida de humedad en cada uno de los tratamientos, donde con respecto al secado de C1 (residuos de camarón), los tratamientos 1 y 3 presentaron mayor pérdida de humedad utilizando una temperatura de 80°C con un tiempo de 180 y 150 minutos respectivamente, mientras que T4 (180 min) y T2 (150 min) se realizó el secado a una temperatura de 70° C, demostrando que influyó más la temperatura que el tiempo en la pérdida de humedad.

Con respecto a C2 (Chirarán), hubo mayor pérdida de agua en los tratamientos 1 (60° C) y 4 (50° C), donde se dejó secar durante 65 minutos, mientras que T3 (60° C) y T2 (50° C) se dejó secar durante 95 minutos, se obtuvo menor pérdida de agua, lo cual puede estar relacionado con

el estado de madurez de la planta, teniendo un porcentaje de humedad inicial diferente en cada tratamiento.

Finalmente, con relación a C3 (Chillangua), hubo mayor pérdida de humedad en los tratamientos T2 (105 min) y T4 (85 min), en el secado se utilizó una temperatura de 70° C. Mientras que T3 (105 min) y T1 (85 min) tuvieron menor pérdida de humedad, el secado se realizó a 60° C. En este proceso influyó la temperatura de secado y el porcentaje de humedad inicial de la planta.

Tabla 24. Pérdida de peso de la materia prima

Trat.	Peso inicial g			Peso final g			Pérdida de humedad %		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
T1	200	30	30	29,485	5,54	7,35	85,258	81,53	75,5
T2	200	30	30	33,78	7,175	6	83,110	76,08	80
T3	200	30	30	29,26	6,425	7	85,370	78,58	76,67
T4	200	30	30	30,695	6,21	6,495	84,653	79,3	78,35

Nota: C1 (Residuos de camarón), C2 (Chirarán), C3 (Chillangua)

A continuación, se observan las curvas de secado de cada tratamiento, donde se puede comparar entre tratamientos cómo fue descendiendo el peso de las materias primas evaluadas.

En la figura 5 se puede observar las curvas de secado de la residuos de camarón en cada uno de los tratamientos, se pesó la muestra cada 30 minutos, al minuto 30 y 60 se presencia la mayor pérdida de pesos, además de acuerdo al valor R^2 al ser de 0,999, los datos tienden a ser lineales y no están dispersos, también se puede observar que la pérdida de peso tuvo una variación pequeña entre los tratamientos, sin embargo el peso final si fue diferente de acuerdo a la tabla 1. Además en la curva de secado general, se puede diferenciar que el tratamiento 2 y 3 llegaron casi al mismo peso en menos tiempo (150 min) debido a la influencia de la temperatura. En conclusión las condiciones más óptimas de secado de camarón fueron a 70-80° C durante 150 minutos.

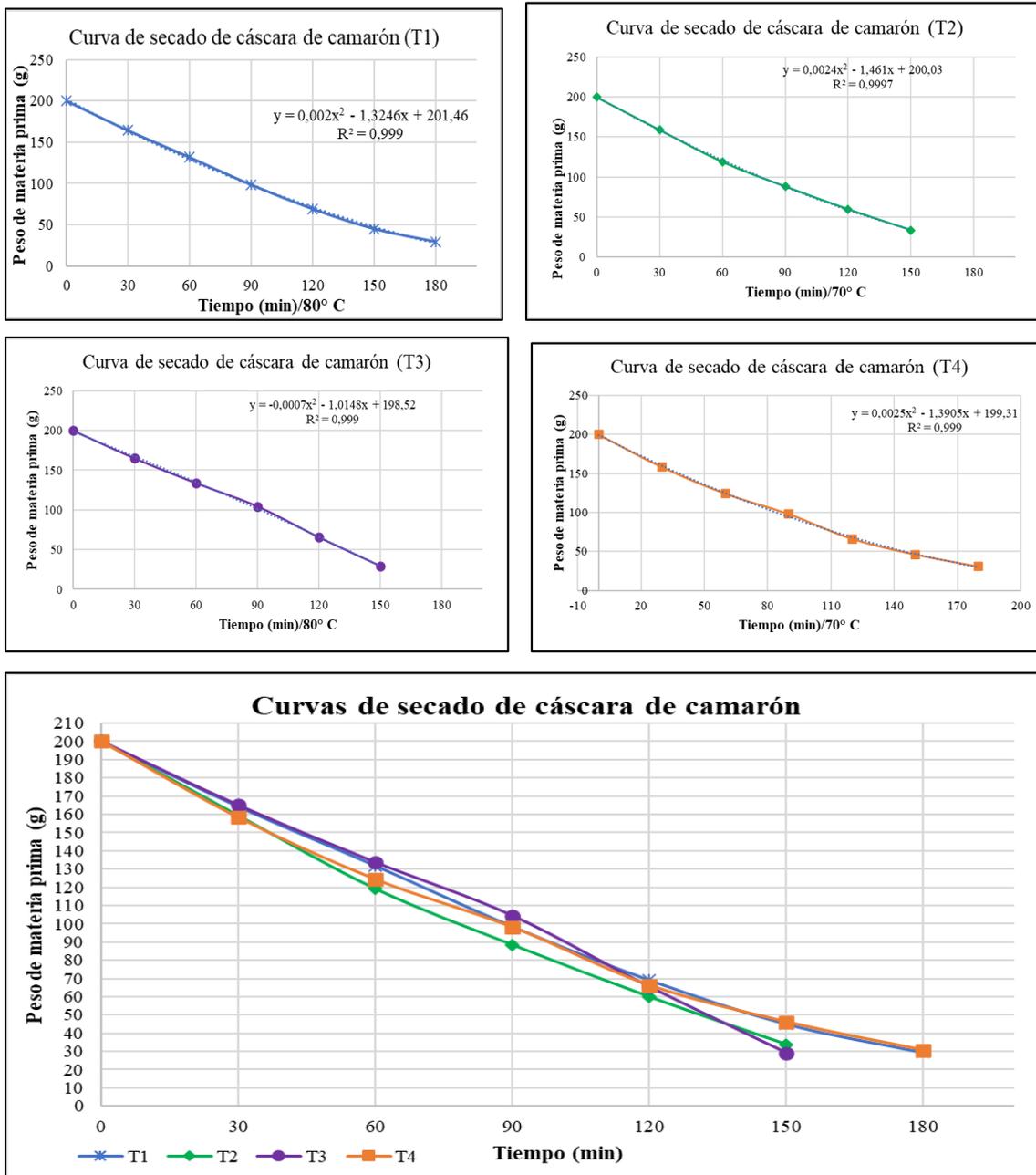


Figura 5. Curvas de secado de los residuos de camarón

En la figura 6 se observa las curvas de secado de chirarán en todos los tratamientos, la medición de peso se realizó cada 15 minutos, el valor de R^2 demuestra que existe linealidad en los datos y no están dispersos, demostrando que el proceso de secado se llevó de manera controlada, en la curva de secado general, es leve la diferencia de la pérdida de peso en cada tratamiento, el peso final varió entre 5,54 y 7,17, donde T1 y T4 obtuvieron mayor pérdida de humedad en menor tiempo, por tanto las condiciones óptimas de secado de chirarán fueron a 50-60° C durante 65 minutos

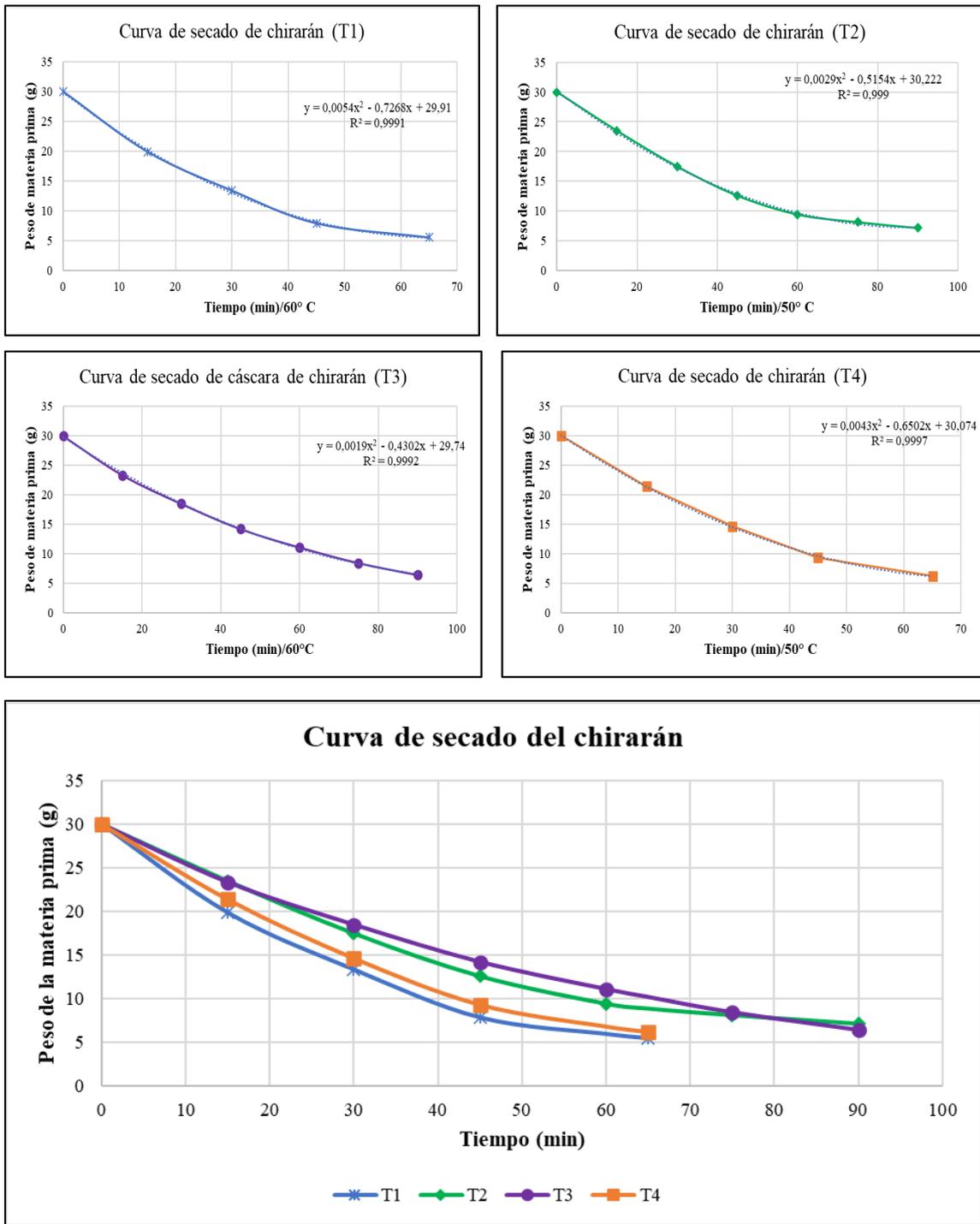


Figura 6. Curva de secado del chirarán

En la figura 7 se observa las curvas de secado de chillangua, se midió el peso cada 15 minutos, a diferencia de las curvas de secado de residuos de camarón y chirarán, se puede observar que, al llegar al peso final, los valores tendían a ser constantes. Con respecto al valor de R^2 no existe dispersión de los datos, demostrando que la medición fue controlada, así como los parámetros de tiempo y temperatura. Los tratamientos T1 y T4 llegaron al peso final similar al de T2 y T3 15 minutos antes, lo cual puede estar relacionado por la temperatura utilizada y el porcentaje

de humedad inicial de la materia prima. por tanto, las condiciones óptimas de secado de chillangua fueron a 60-70° C durante 85 minutos. Es importante mencionar que tanto en las hojas de chillangua como chirarán no hubo pérdida de aroma, el aroma fue el mismo antes y después del secado

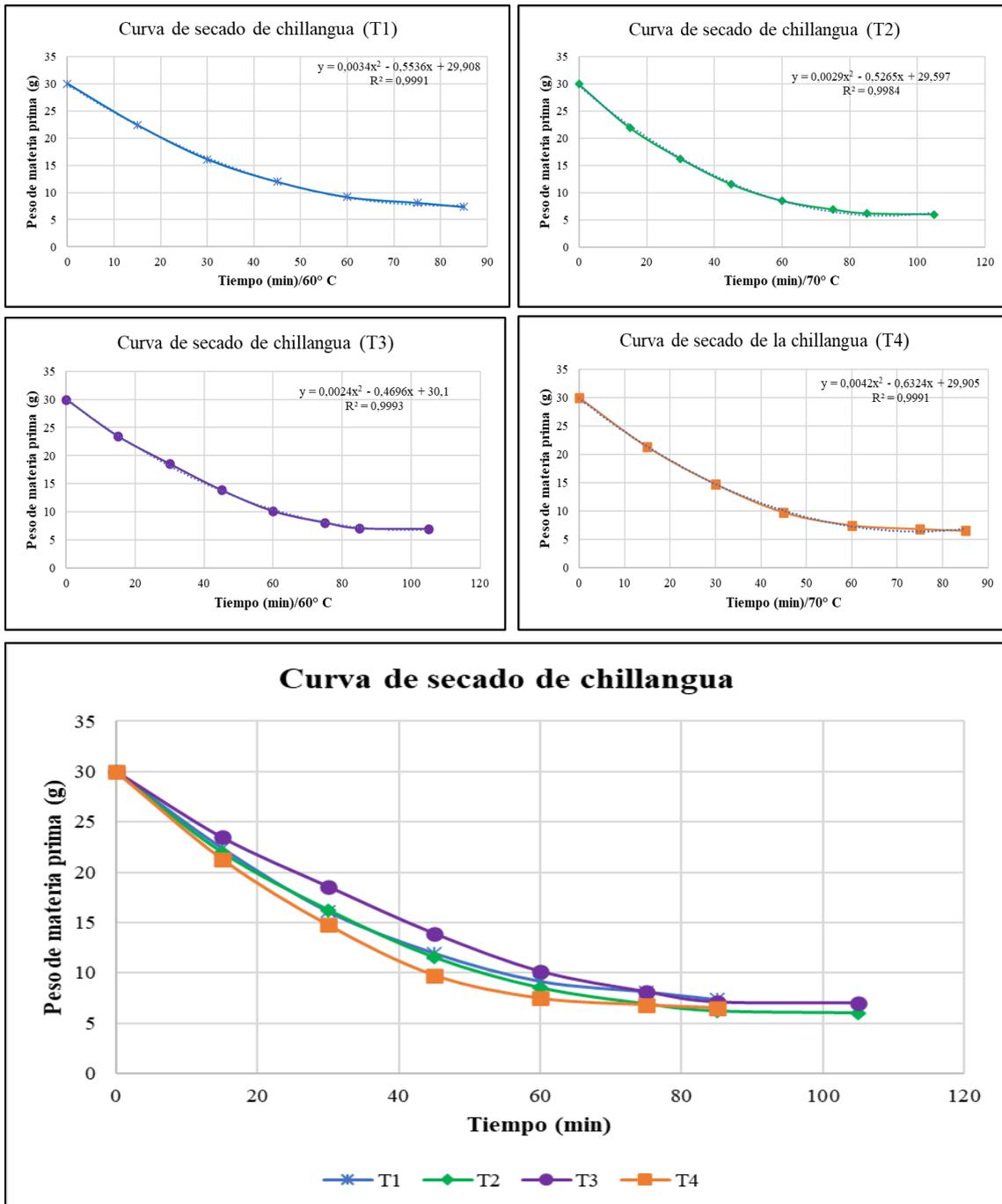


Figura 7. Curva de secado de chillangua

4.1.3. Rendimiento

a) Secado de residuos de camarón

Para el cálculo de rendimiento se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{peso final}}{\text{peso inicial}} * 100$$

En la tabla 25 se puede observar el rendimiento de los dos tratamientos en el cual el proceso de secado fue óptimo de acuerdo con el tiempo y las temperaturas. En T2 se obtuvo un rendimiento del 16,89% mientras que en T3 fue del 14,63%.

Tabla 25. Porcentaje de Rendimiento residuos de camarón secos

Tratamiento	Temperatura	Tiempo	Peso inicial	Peso final	Rendimiento
T2	70° C	150 min	200 g	33,78 g	16,89 %
T3	80° C	150 min	200 g	29,26 g	14,63 %

b) Secado de chillangua

En la tabla 26 se puede observar el rendimiento de T1 y T4 ya que fueron los tratamientos donde el secado fue óptimo a 60-70° C durante 85 min. Donde T1 obtuvo un rendimiento de 24,5% y T4 de 21,65%.

Tabla 26. Porcentaje de Rendimiento chillangua seca

Tratamiento	Temperatura	Tiempo	Peso inicial	Peso final	Rendimiento
T1	60° C	85 min	30 g	7,35 g	24,5 %
T4	70° C	85 min	30 g	6,5 g	21,65 %

c) Secado de chirarán

En la tabla 27 se puede observar el rendimiento en el secado de chirarán, donde T1 y T4 fueron los que tuvieron un secado óptimo a 50-60° C durante 65 min. T1 obtuvo un rendimiento del 18,47% y T4 del 20,7%.

Tabla 27. Porcentaje de rendimiento chirarán seco

Tratamiento	Temperatura	Tiempo	Peso inicial	Peso final	Rendimiento
T1	60° C	65 min	30 g	5,54 g	18,47 %
T4	50° C	65 min	30 g	6,21 g	20,7 %

d) Rendimiento del sazónador

Tomando los tratamientos en los que se obtuvo mayor rendimiento, se procedió a secar la cantidad necesaria para realizar tratamientos del sazónador en polvo y en cubo, en la tabla 28 se indica el rendimiento del sazónador en polvo, en el cual se obtuvo un rendimiento total del 19,78%.

Tabla 28. Porcentaje de rendimiento sazónador en polvo

Materia prima (g)	Sazónador en polvo				
	Peso inicial	Peso final	T1	T2	T3
Residuos de camarón	607	102,5	35	37,5	30
Hojas de chillangua	72	14,75	4,5	3,25	7
Hojas de chirarán	61	14,75	4,5	3,25	7
Sal	13,5	13,5	4,5	4,5	4,5
Azúcar	4,5	4,5	1,5	1,5	1,5
Total	758	150	50	50	50
	Rendimiento	19,78%			

En la tabla 29 se indica el rendimiento del sazónador en cubo, el cual obtuvo un rendimiento total de 44,46%, esto se debe a que la cantidad de los polvos de residuos de camarón, chillangua y chirarán son cantidades mínimas en comparación a los otros ingredientes que se le agregó.

Tabla 29. Porcentaje de rendimiento sazónador en cubo

Materia prima (g)	Sazónador en cubo		
	Peso inicial	Peso final	T1
Residuos de camarón	11	1,81	1,81
Hojas de chillangua	0,50	0,10	0,10
Hojas de chirarán	0,50	0,10	0,10
Sal	2,4	2,4	2,4
Azúcar	0,72	0,72	0,72
Agua	1,44	1,44	1,44
Pectina	0,53	0,53	0,53
Harina de arroz	0,90	0,90	0,90
Total	17,99	8	8
	Rendimiento	44,46%	

4.1.4. Evaluación del sazoador en polvo

4.1.4.1. Evaluación sensorial

a) Color

Como se puede observar en la tabla 30, el valor de p es menor a 0,05, por ende, existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

Tabla 30. Análisis de varianza con el 0,05 de significancia con respecto al atributo color.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	2	11,41	5,7059	7,89	0,001
Error	150	108,47	0,7231		
Total	152	119,88			

En la tabla 31 se puede observar las medias de los tratamientos, donde indica que T2 (75% residuos de camarón + 6,5% chillangua + 6,5% chirarán) fue el sazoador más aceptado con respecto a color (4,255) y difirió de T1 y T3, mientras que T1 (70% residuos de camarón+ 9% chillangua + 9% chirarán) y T3 (65% residuos de camarón + 14% chillangua + 14% chirarán) no presentaron diferencias significativas entre sí. El menos aceptado fue T3 con una media de 3,608.

Tabla 31. Prueba de Tukey del atributo color con un nivel de significancia del 0,05.

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T2	51	4,255	A
T1	51	3,784	B
T3	51	3,608	B

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

b) Olor

En la tabla 32 se puede observar que el valor de p es mayor a 0,05 (0,662), lo que indica que no existe diferencias significativas con respecto al atributo olor en todos los tratamientos.

Tabla 32. Análisis de varianza con el 0,05 de significancia con respecto al atributo olor.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	2	0,562	0,2810	0,41	0,662
Error	150	101,765	0,6784		
Total	152	102,327			

Como se puede observar en la tabla 33, T2 es el que tiene el valor de media más alto (3,980), aunque no existe diferencias con los otros tratamientos T3 y T1 con el valor de 3,863 y 3,843 respectivamente. Por ende, no se percibió diferencias con respecto al olor en todos los tratamientos.

Tabla 33. Prueba de Tukey del atributo olor con nivel de significancia del 0,05.

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T2	51	3,980	A
T3	51	3,863	A
T1	51	3,843	A

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

c) Sabor

En la tabla 34 se puede observar que el valor de p es menor a 0,05 (0,029), por tanto, existen diferencias significativas entre tratamientos con respecto al atributo sabor.

Tabla 34. Análisis de varianza con el 0,05 de significancia con respecto al atributo sabor.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	2	6,366	3,1830	3,63	0,029
Error	150	131,529	0,8769		
Total	152	137,895			

En la tabla 35 se indica que el tratamiento más aceptado fue T3 (4,078), seguido de T2 (4,039) cuyos tratamientos no presentaron diferencias significativas, sin embargo, T3 difirió de T1 (3,627) el cual fue el tratamiento menos aceptado.

Tabla 35. Prueba de Tukey del atributo sabor con un nivel de significancia del 0,05

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T3	51	4,078	A
T2	51	4,039	A B
T1	51	3,627	B

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

En conclusión, el tratamiento que tuvo mayor aceptación con respecto a color y olor fue T2, mientras que con respecto a sabor fue T3.

4.1.4.2. Evaluación fisicoquímica

De acuerdo con la evaluación sensorial, no hubo diferencias significativas entre T3 y T2 con respecto a olor y sabor, sin embargo, el que tuvo mayor valoración con respecto a sabor fue T3, mientras que, con respecto a color y olor, el más aceptado fue T2, por lo cual a los dos tratamientos se les realizó evaluación fisicoquímica.

a) Humedad

Con respecto a la humedad, realizando la verificación de supuestos, los datos son no paramétricos y debido a que se comparan solo dos grupos, se realizó la prueba de Wilcoxon, donde se demostró, que la distribución de la humedad es similar en todos los tratamientos, ya que el valor de p es mayor a 0,05 (0,109), por tanto, no existe diferencias entre los dos tratamientos con respecto a humedad. Sin embargo, la prueba de rangos indica que al tener un valor de 3 en rangos negativos y 0 en rangos positivos y empates, indica que el porcentaje de humedad de T2 es menor que el % de humedad de T3, aunque la diferencia no es significativa como se indica en la tabla 36.

Tabla 36. Prueba de rangos de Wilcoxon para el parámetro humedad

Rangos		N	Rango promedio	Suma de rangos	Valor p
% Humedad T2	Rangos negativos	3 ^a	2,00	6,00	0,109
% Humedad T3	Rangos positivos	0 ^b	0,00	0,00	
	Empates	0 ^c			
	Total	3			

Nota: a. Humedad T2 < Humedad T3, b. Humedad T2 > Humedad T3, c. Humedad T2 = Humedad T3

Para el proceso de determinación de humedad se realizó el procedimiento indicado en la norma INEN 1114, cuya norma fue sugerida por la norma INEN 2532 de especias y condimentos en polvo, en este proceso se pesó 5g de la muestra y se colocó en una cápsula vacía previamente seca a 100°C hasta que se obtuvo un peso constante. La cápsula con la muestra se colocó en la estufa durante tres horas a una temperatura de 100°C, dejó enfriar en el desecador se pesó y luego se colocó 30 min más en la estufa a 100° C con la finalidad de que al pesar el resultado no exceda de 0,1 mg de variación, para el cálculo de humedad se utilizó la siguiente fórmula:

$$P_c = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} * 100$$

Dónde, Pc= pérdida por calentamiento en %, m= masa en g de la cápsula, m1=masa en g de la cápsula y muestra antes del calentamiento y m2= masa en g de la cápsula y muestra después del calentamiento.

En la tabla 37 se puede observar % de humedad de los tratamientos evaluados, donde se realizó tres repeticiones, obteniendo una media de 7,241% en T2 y 9,89% T3, cuyo porcentaje de humedad está dentro de lo que establece la norma INEN 2602 máx. 5% en caldos deshidratados e INEN 2532 máx. 12% en especias en polvo, ya que el sazónador es una mezcla de especias en polvo y caldos deshidratados, es por ello que el porcentaje de humedad está entre los dos rangos, además de acuerdo a la norma NTE4423, chillangua debe tener un máximo del 10% y chirarán un máximo del 12%, por tanto los valores son adecuados para este tipo de sazónador.

Tabla 37. Porcentaje de Humedad del sazónador en polvo

Tratamientos	Repetición	%Humedad	Media
T2	1	6,9891	7,241
	2	7,3605	
	3	7,3735	
T3	1	8,8989	9,89
	2	8,8531	
	3	11,9221	

b) Proteína

Con respecto a la proteína realizando la verificación de supuestos, los datos son no paramétricos y debido a que se comparan solo dos grupos, se realizó la prueba de Wilcoxon como se indica en la tabla 38, donde se demostró que no existen diferencias significativas ya que el valor de p es mayor a 0,05 (0,593), por tanto, no existe diferencias entre los dos tratamientos, aunque la prueba de rangos indica que hay más rangos negativos que positivos, indicando que, el % de proteína en T3 es menor que el % de proteína de T2 aunque la diferencia no es significativa.

Tabla 38. Prueba de Wilcoxon para el parámetro proteína

	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos	Valor p
% Proteína T3	Rangos negativos	2 ^a	2,00	4,00	0,593
% Proteína T2	Rangos positivos	1 ^b	2,00	2,00	
	Empates	0 ^c			
	Total	3			

Nota: a. Proteína T3 < Proteína T2, b. Proteína T3 > Proteína T2 c. Proteína T3 = Proteína T2

Para realizar la determinación del % de proteína se realizó el procedimiento establecido en la norma INEN 781 el cual es sugerido por la norma INEN 2602, cuyo método consta de pesar 2g de muestra y esta es digerida por ácido sulfúrico concentrado mediante el uso de un catalizador para convertir el nitrógeno orgánico en iones amonio, se adiciona un álcali y se destila el amoniaco liberado, este se recoge en un exceso de solución de ácido bórico y se valora con ácido clorhídrico. La fórmula utilizada para el cálculo de proteína fue la siguiente:

$$N = \frac{1,4(V_1 - V_0)}{m} * 100$$

Donde N es nitrógeno en %, V1 el volumen utilizado de ácido clorhídrico al 0,1N, Vo es el volumen gastado en ensayo blanco de ácido clorhídrico al 0,1N, N es la normalidad del ácido clorhídrico y m la masa de la muestra en g. Para transformar a % de proteína el resultado se multiplicó por el factor de conversión 6,25.

En la tabla 39 se puede observar el % de proteína de los tratamientos evaluados, donde se realizó tres repeticiones, obteniendo una media de 0,1913% en T2 y 0,1912% T3, cuyo porcentaje de proteína está dentro de lo que establece la norma INEN 2602 mín. 0,1% en caldos deshidratados.

Tabla 39. Porcentaje de Proteína del sazoador en polvo

Tratamientos	Repetición	% proteína	Media
T2	1	0,1640	0,1913
	2	0,1639	
	3	0,2458	
T3	1	0,1639	0,1912
	2	0,2456	
	3	0,1640	

4.1.4.3. Evaluación microbiológica

La evaluación microbiológica se realizó al mejor tratamiento T2 (75% residuos de camarón + 6,5% chillangua + 6,5% chirarán) con la finalidad de evaluar la inocuidad del producto. El sazoador en polvo se mantuvo reservado durante 193 días, tiempo en el que se desarrolló la fase experimental, por tanto, en la tabla 40 se observa que, con respecto a mohos y levaduras, E coli y coliformes, Salmonella y S. aureus, las placas estaban limpias, mientras que con respecto a aerobios mesófilos el día 1 presentó 140 UFC/g y al día 193 presentó 440 UFC/g, cuyos valores están dentro de lo establecido por la norma INEN 2532 e INEN 2602,

demostrando que el sazoador fue hecho con buenas prácticas de manufactura y el producto se conserva en buenas condiciones en un tiempo mayor a seis meses.

Tabla 40. Evaluación microbiológica del sazoador en polvo

Microorganismos UFC/g	Sazoador en polvo		Límite máximo permitido INEN 2532 e INEN 2602
	Día 1	Día 193	
Aerobios mesófilos	140	440	10 ⁶
Mohos y levaduras	<10	<10	10 ⁴
E coli	<10	<10	<10
Coliformes	<10	<10	10 ³
S. Aureus	<10	<10	100
Salmonella	Ausencia	Ausencia	Ausencia

4.1.5. Evaluación del sazoador en cubo

Al sazoador en cubo también se le realizó evaluación fisicoquímica y microbiológica, según indica la tabla 41, el porcentaje de proteína fue del 0,273% cuyo valor está dentro de lo que establece la norma INEN 2602, y fue mayor al del sazoador en polvo ya que en este producto se utilizó más polvo de residuos de camarón que polvo de chillangua y chirarán, con respecto al porcentaje de humedad obtuvo un 19,614% cuyo valor fue inferior al obtenido en el estudio de (Pabón, 2021) quien realizó una sazoador en cubo a base de chillangua y obtuvo una humedad del 51,48%.

Tabla 41. Porcentaje de proteína y humedad del sazoador en cubo

Parámetros	Repeticiones	Valor %	Media
Proteína	1	0,2459	0,273
	2	0,3277	
	3	0,2459	
	4	0,2460	
	5	0,3280	
	6	0,2460	
Humedad	1	19,58	19,614
	2	19,36	
	3	19,88	

Con respecto a la evaluación microbiológica, en la tabla 42 se puede observar que todos los microorganismos evaluados están dentro lo que establece la norma INEN 2532 e INEN 2602, por tanto, cumple con las características de inocuidad, siendo un producto apto para el consumo humano.

Tabla 42. Evaluación microbiológica del sazónador en cubito

Microorganismos UFC/g	Sazónador en cubo	Límite máximo permitido INEN 2532 e INEN 2602
Aerobios mesófilos	10	10 ⁴
Mohos y levaduras	<10	1000
E coli	<10	--
S. Aureus	<10	100
Salmonella	Ausencia	Ausencia

4.2.DISCUSIÓN

4.2.1. Evaluación de calidad de la materia prima

Este estudio se realizó con la finalidad de determinar si es factible técnicamente obtener un sazónador a partir de residuos de camarón con adición de chillangua y chirarán.

Partiendo de la evaluación de calidad de las materias primas, en los residuos de camarón se realizó una evaluación de contaminantes como mercurio y plomo ya que estos metales pesados han incrementado a lo largo del tiempo debido a la extracción de la minería, refinación de petróleo e inadecuada disposición de residuos metálicos, esto contamina el suelo, agua superficial y subterránea, como es el caso de los ambientes acuáticos. Estos metales pesados pueden resultar muy peligrosos para el organismo, pueden ser causantes de intoxicación hasta la muerte. (Mendoza, 2010). En este estudio los resultados fueron menores a 0,5 mg/kg (tabla 21) como lo indica el CODEX STAN 193-1995, de esta forma se demostró que la materia prima cuenta con las condiciones adecuadas para el consumo humano. Así mismo, se realizó una evaluación microbiológica de las especias chillangua y chirarán (tabla 22), se obtuvo un alto contenido de aerobios mesófilos, sin embargo, estos valores se encuentran dentro de lo aceptado por la normativa, en chillangua (29×10^3 UFC/g) y 200 UFC/g en chirarán, con respecto a mohos y levaduras, E coli y coliformes se obtuvo <10 UFC/g cuyos resultados están dentro de los límites permitidos por la norma INEN 2532, por tanto, cumplen con las características microbiológicas para la elaboración de un sazónador en polvo.

4.2.2. Secado de materia prima y rendimiento

Con respecto al proceso de secado de residuos de camarón se manejó dos tiempos (180 y 150 min) y dos temperaturas (70 y 80°C), al analizar las curvas de secado (figura 5), las condiciones óptimas de secado fueron a 70-80° C durante 150 minutos con un rendimiento del 14,63% y 16,89% (tabla 25), con respecto a temperatura los resultados son similares a los que obtuvo Andrade et al., (2007) donde el mejor tratamiento para secado de cabezas de camarón fue a 75° C ya que permitió conservar el sabor característico del camarón, sin embargo, el tiempo utilizado fue de 300 minutos, ya que para obtener harina de cabezas de camarón se necesita una humedad menor ($<10\%$), por tanto mayor tiempo de secado que en nuestro estudio. Así mismo, Chávez & López, (2009) utilizaron una temperatura de 76°C durante 190 minutos para secar carapachos y cabezas de camarón, siendo la temperatura similar a la utilizada en este estudio, y mayor el tiempo de secado, además el rendimiento fue mayor (23%), que el obtenido en este estudio, cabe recalcar que en los dos estudios antes mencionados, el objetivo fue obtener harina de residuos de camarón por ende se utilizó mayor tiempo de secado para obtener humedad

menor al 10% y la temperatura entre 70 y 80°C permitió mantener las características organolépticas de los residuos de camarón sin afectarlos negativamente.

Con relación al secado de chirarán se utilizó temperatura a 50 y 60°C durante 65 y 95 min, de acuerdo al análisis de las curvas de secado (figura 6), las condiciones óptimas fueron a 50-60°C durante 65 minutos obteniendo un rendimiento de 18,47% y 20,7% (tabla 27), mientras que en el secado de Chillangua (figura 7) se utilizó 60 y 70°C durante 85 y 105 min donde las condiciones óptimas fueron a 60-70° C durante 85 min obteniendo un rendimiento de 21,65% y 24,5% (tabla 26). Los parámetros de secado de las hojas de chillangua y chirarán son similares a los utilizados por Aspurz, (2011) quien realizó el secado de tomillo a 30° C, 40°C, 50° C, 60°C y 70°C, las dos últimas temperaturas durante 100 y 70 min respectivamente, siendo estos los más aceptables. Así mismo, Tapia, (2018) realizó el secado de orégano a 60-70° C durante 90 min y García & Rayo, (2018) realizó el secado de orégano y culantro a 50° C durante 180 min, demostrando que la temperatura máxima que se ha utilizado para secar hierbas para uso alimenticio no pasa de los 70° C ya que de esa manera se evita que las hojas puedan quemarse y sus características organolépticas se vean alteradas negativamente.

Una vez obtenido la chillangua, chirarán y residuos de camarón en polvo se realizó el sazónador mezclando con otros insumos (azúcar y sal), el rendimiento fue del 19,78% (tabla 28).

4.2.3. Evaluación sensorial del sazónador en polvo

En lo que se refiere a la evaluación sensorial del sazónador en polvo, el tratamiento con mayor aceptación con respecto a color (tabla 31) y olor (tabla 33) fue T2 (75% residuos de camarón + 6,5% chillangua + 6,5% chirarán) 4,255 y 3,980 respectivamente, aunque con respecto a sabor (tabla 35) no se encontró diferencias significativas entre T3 (60% residuos de camarón en polvo + 14% chillangua en polvo + 14% chirarán en polvo) y T2 (4,039), sin embargo, el que obtuvo mayor media fue T3 (4,078). En un estudio realizado por Andrade et al., (2007), el tratamiento más aceptado con respecto a color, olor, sabor y preferencia de compra fue T3, en el que se utilizó el mayor porcentaje de harina de residuos de camarón (30%) y el resto en especias y estabilizantes. Por otro lado, en el estudio realizado por Chávez & López, (2009) la fórmula de sazónador a partir de cabezas de camarón más aceptado por los panelistas fue la fórmula 3 (68% extracto de cabezas de camarón + 8% ajo + 2% glutamato monosódico + 20% sal + 2% pimentón con achiote) siendo este el tratamiento en el que más se percibía el sabor a camarón. Por tanto, los resultados son un indicador de que el catador prefiere el sazónador en el que se perciba más el sabor del camarón.

4.2.4. Evaluación fisicoquímica

Con respecto a las características fisicoquímicas se evaluó humedad (tabla 37) y proteína (tabla 38) a T2 y T3, los cuales fueron los mejores tratamientos de acuerdo a la evaluación sensorial. El porcentaje de humedad de T2 fue 7,241%, mientras que de T3 fue 9,89%, cuyos valores se encuentran dentro de lo establecido por la norma (NTE INEN 2 532, 2010) relacionada a especias en polvo donde indica que el porcentaje máximo de humedad es del 12%, aunque al presentar residuos de camarón en polvo también se denomina caldo deshidratado, en este caso el porcentaje máximo de humedad es del 5% según la norma INEN 2602, por tanto, se obtuvo un porcentaje de humedad adecuado en este sazónador. En el estudio realizado por Chávez & López (2009) obtuvieron 3,5% de humedad mientras que en el estudio realizado por Andrade et al., (2007) obtuvieron 3,97% de humedad, cabe mencionar que en este estudio se realizó harina de cabezas de camarón por tanto la humedad si debía ser inferior. El porcentaje de humedad no debía ser superior a 12% ya que, a menor humedad, mayor es el tiempo de conservación del producto, evitando la proliferación de bacterias, que sus características organolépticas se deterioren y se conserve el sabor característico del sazónador. (García & Rayo, 2018)

En cuanto al porcentaje de proteína, se obtuvo 0,1913% en T2 y 0,1912% en T3, siendo valores superiores al mínimo establecido por la norma INEN 2602 (0,1%). Sin embargo, Andrade et al., (2007) obtuvo 50,26% de proteína y Chávez & López, (2009) 0,43%, valores mayores al obtenido en este estudio. Según Chávez & López, (2009) la cáscara de camarón tiene menor % de proteína que las cabezas, por tanto, en el estudio realizado por Andrade et al., (2007) utilizaron cabezas de camarón y luego hicieron harina, al utilizar temperaturas menores a 85° C conservaron el porcentaje de proteína hasta el producto terminado.

4.2.5. Evaluación microbiológica

En lo que refiere a calidad microbiológica (tabla 40), se realizó evaluación de mohos y levaduras, E coli y coliformes, aerobios mesófilos, salmonella y S. Aureus en el día 1 y día 193, tiempo que duró la fase de experimentación y evaluación del sazónador. Los resultados con respecto a mohos y levaduras, E. coli y Coliformes fueron <10 ufc/g en las dos evaluaciones, aunque, los resultados de aerobios mesófilos fueron de 140 ufc/g en el día 1 y 440 ufc/g en el día 193, todos los resultados están dentro de lo establecido por la norma INEN 2532 e INEN 2602. A diferencia del estudio realizado por Andrade et al., (2007), dónde obtuvo $6 * 10^5$ ufc/g de aerobios mesófilos, 110 ufc/g de mohos, 10 ufc/g de levaduras, 4 ufc/g de coliformes totales y <10 ufc/g de E coli, Así mismo Chávez & López, (2009) obtuvo 95 ufc/g de aerobios

mesófilos y <3 ufc/g de coliformes totales. Todos los valores están dentro de lo establecido por la norma INEN 2532, siendo un indicador de buenas prácticas de manufactura lo que influye en la vida útil del producto, en este estudio se pudo comprobar que el sazónador tiene una vida útil mayor a seis meses.

4.2.6. Evaluación fisicoquímica y microbiológica del sazónador en cubo

Por otro lado, el sazónador en cubo se elaboró con el 22,64% de residuos de camarón, 1,32% chillangua, 1,32% chirarán y aditivos, el porcentaje de proteína fue del 0,2459% (tabla 41), cuyo valor está dentro de lo establecido por la norma (NTE INEN 2602, 2011) ya que el porcentaje mínimo de proteína es del 0,1%. El valor obtenido en este estudio es similar al obtenido por Limber, (2016) quien obtuvo 0,12% de proteína al realizar un sazónador concentrado de mariscos.

De igual forma se midió el porcentaje de humedad (tabla 41) cuyo valor fue del 19,614%, cabe mencionar que de acuerdo a la norma INEN 2602, la humedad máxima para caldos deshidratados debe ser del 5%, sin embargo, no especifica para los caldos en cubo. No obstante, Pacheco, (2017) menciona que de acuerdo al modelo de Caurie, el máximo porcentaje de humedad que debe tener en relación con la estabilidad del producto deshidratado, es máximo un 22%, por tanto, el porcentaje de humedad obtenido en este estudio no supera el límite máximo establecido, es por ello que se obtuvo un producto firme y estable, con las características adecuadas de un sazónador en cubo. Cabe recalcar que al ser un sazónador en cubo, se agrega un pequeño porcentaje de agua para que el gelificante o ligante utilizado pueda trabajar ya que este funciona en un medio acuoso, siendo este un factor importante que influye en la conservación del producto, puesto que, a menor porcentaje de humedad, mayor será la conservación del producto, manteniendo sus características organolépticas estables y previniendo el crecimiento acelerado de microorganismos patógenos.

También se realizó una evaluación microbiológica, donde se evaluó mohos y levaduras, E coli, Staphylococcus aureus y salmonella cuyos valores fueron menores a 10 y ausencia (tabla 42) y aerobios mesófilos (10 ufc/g), los resultados están dentro del límite máximo que exigen las normas INEN 2532 (especias en polvo) e INEN 2602 (caldos deshidratados), por lo tanto, los resultados indican que se aplicó buenas prácticas de manufactura y es un producto apto para el consumo humano.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se realizó la evaluación de metales pesados en los residuos de camarón, ya que estos resultan tóxicos para la salud, los resultados fueron menor a 0,5 mg/kg, siendo valores que se encuentran dentro del límite establecido por el CODEX STAN 193-1995, así mismo se realizó la evaluación microbiológica de las hojas de chillangua y chirarán, cuyos valores fueron 29×10^3 UFC/g y 200 UFC/g de aerobios mesófilos respectivamente y <10 UFC/g de mohos y levaduras, E coli y coliformes, cuyos valores están dentro de los límites permitidos por la norma INEN 2532, por tanto, la materia prima utilizada para la elaboración del sazónador cumplió con las características adecuadas para el consumo humano.
- Tomando como referencia lo indicado por Chávez & López,(2009) para el secado de residuos de camarón y Tapia, (2018) para el secado de chillangua y chirarán, se determinó que las condiciones óptimas de secado de camarón fueron a 80° C durante 150 minutos obteniendo un rendimiento del 16,89%, en el secado de chirarán las condiciones óptimas fueron a 60° C durante 65 minutos obteniendo un rendimiento del 20,7%, finalmente en el secado de chillangua, las condiciones óptimas fueron a 70° C durante 85 minutos obteniendo un rendimiento del 24,5%. El rendimiento final del sazónador en polvo fue del 19,78% y del sazónador en cubo fue del 44,46%.
- Se realizó tres tratamientos para la elaboración del sazónador en polvo, T1 (70% de residuos de camarón en polvo, 9% chillangua en polvo, 9% chirarán en polvo), T2 (75% de residuos de camarón en polvo, 6,5% chillangua en polvo, 6,5% chirarán en polvo) y T3 (60 % de residuos de camarón en polvo, 14% chillangua en polvo, 14% chirarán en polvo), en todos los tratamientos se agregó 9% de sal y 3% de azúcar. Para la elaboración del sazónador en cubo se realizó un tratamiento donde se utilizó 22,64% de residuos de camarón en polvo, 1,32% de chillangua en polvo, 1,32% de chirarán en polvo, 30% sal, 9% azúcar, 18% agua, 6,4% pectina y 11,32% harina de arroz, cuya variación de materias primas influyó en la aceptación de las características sensoriales del sazónador.
- Mediante la evaluación sensorial del sazónador en polvo se determinó el que mejor tratamiento con respecto a color y olor fue T2 con una media de 4,255 y 3,980 respectivamente, mientras que, con respecto al sabor, no se encontró diferencias significativas entre T2 (4,039) y T3 (4,078), sin embargo, T3 tuvo mayor valoración, de manera que se aceptó la hipótesis alternativa demostrando que es posible obtener un sazónador a partir de residuos de camarón con adición de chillangua y chirarán. En los dos

mejores tratamientos se evaluaron las características fisicoquímicas; humedad T2 (7,241%), T3 (9,89%) y proteína T2 (0,193%), T3 (0,1912%) cuyos valores están dentro de lo establecido por la norma INEN 2602 e INEN 2532.

- Se realizó la evaluación microbiológica del sazoador en polvo en el día 1 y el día 193, donde se evaluó aerobios mesófilos 140 ufc/g (día 1) y 440 ufc/g (día 193), mientras que el resto de microorganismos evaluados como mohos y levaduras, E coli y coliformes, Salmonella y S. Aureus, se mantuvieron en <10 ufc/g y ausencia tanto en el día 1 como el día 193. Los resultados se encuentran dentro de lo establecido por la norma INEN 2602, siendo un indicador de buenas prácticas de manufactura y que la vida útil del sazoador en polvo es mayor a seis meses.
- En el sazoador en cubo se realizó evaluación fisicoquímica donde se obtuvo una humedad del 19,614% y 0,2459% de proteína, cuyos valores están dentro de los límites establecidos por la norma INEN 2602, de igual forma se evaluó la calidad microbiológica se obtuvo valores dentro del límite establecido por la norma INEN 2602, cuyos valores fueron <10 ufc/g de mohos y levaduras, E coli, S. aureus, Salmonellas y 10 ufc/g de aerobios mesófilos.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar más investigaciones sobre chillangua y chirarán ya que tienen gran potencial en la industria alimentaria por sus características organolépticas que sirve para realzar el sabor y olor de los alimentos de manera natural sin necesidad de usar potenciadores de sabor artificiales.
- Se recomienda realizar un estudio de vida útil más minucioso para conocer la vida útil de un sazoador en polvo y en cubo con residuos de camarón, chillangua y chirarán.
- Se recomienda experimentar con nuevas formulaciones el uso de residuos de camarón, chillangua y chirarán para la elaboración de productos innovadores.
- Se recomienda realizar más estudios del uso de otras partes del camarón como el exoesqueleto, cefalotórax, cabeza y cualquier parte que se deseche del camarón con el objeto de desarrollar productos innovadores y valorizar estos residuos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Almeida, X. (2019). *ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES, CARACTERÍSTICAS Y USO DE LA CHILLANGUA (ERYNGIUM FOETIDUM) Y PROPUESTA GASTRONÓMICA* [Universidad de Guayaquil]. https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UG_321a78e6011573418bb6b46867df7fea
- Alvarado, P. (2020, November 24). *Camarón ecuatoriano será pionero en trazabilidad “blockchain” a escala mundial - El Comercio*. El Comercio. <https://www.elcomercio.com/actualidad/camaron-ecuatoriano-trazabilidad-blockchain-tecnologia.html>
- Andrade, P. (2013). *ESTUDIO DE VIABILIDAD DE EXPORTACION DE DESECHOS PROCESADOS DE CAMARON GENERADOS POR LAS MAYORES EXPORTADORAS ECUATORIANAS HACIA CHINA* [Universidad Espíritu Santo]. <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/857/1/Trabajo%20de%20Titulacion%20-%20Paola%20Costa%20Andrade.pdf>
- Andrade, R. D., Chávez, M. M., & Naar, V. (2007). EVALUACIÓN DE LAS ETAPAS DE COCCIÓN Y SECADO EN LA OBTENCIÓN DE HARINA DE CABEZAS DE CAMARÓN DE CULTIVO (*Penaeus Sp.*). *Dy*, 74(153). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532007000300020
- Andrade, R., Torres, R., Montes, E., Chávez, M., & Naaro, V. (2007). ELABORACIÓN DE UN SAZONADOR A BASE DE HARINA DE CABEZAS DE CAMARÓN DE CULTIVO (*Penaeus sp.*) . *VITAE, Revista de La Facultad de Química Farmacéutica*, 14(2), 109–113. https://www.academia.edu/80131264/ELABORATION_OF_A_SEASONING_FROM_A_CROP_SHRIMP_Penaeus_sp_
- Andrade, X., Pisco, I., & Quinde, L. (2021, October 19). Dinámica del mercado exportador ecuatoriano | Revista Industrias. *Industrias*. <https://revistaindustrias.com/dinamica-del-mercado-exportador-ecuatoriano/>
- Aspurz, J. (2011). *OBTENCIÓN DE CURVAS DE SECADO DE TOMILLO (Thymus vulgaris)*. [Universidad Pública de Navarra]. <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/3848/577485.pdf?sequence=1>

- Bermello, M., & Moya, M. (2015). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA EMPRESA DE CULTIVO DE CAMARON EN JAULA EN PUERTO ENGABAO, GUAYAS* [UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13586/1/TESIS%20MARICULTURA%20CAMARON.pdf>
- Calderón, A. (2016). “*Desarrollo de un sazón a base de mariscos para uso culinario.*” [Universidad de Guayaquil]. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17751/1/TESIS%20MPCA.%20037_%20Desarrollo%20de%20un%20sazonador%20a%20base%20de%20mariscos%20para%20uso%20culinario.pdf
- Chávez, A., & Mendoza, K. (2018). “*ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN SAZONADOR A BASE DE LA CÁSCARA DE CAMARÓN CON CHILLANGUA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL DE LA CLASE MEDIA*” [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/37619/1/CHAVEZ-MENDOZA.pdf>
- Chavez, D., & Lopez, M. (2009). Factibilidad técnica para el aprovechamiento integral del camarón de la especie *Penaeus Vannamei*. *Escuela Superior Politécnica Del Litoral, 1*.
- Chávez, R., & López, M. (2009). *Factibilidad Técnica para el Aprovechamiento Integral del Camarón de la Especie Penaeus Vannamei*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/31699/D-65884.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Curcubelo, C., Núñez, A., Véliz, E., & Fanego, S. (2018). DESPIGMENTACIÓN DE RESIDUOS DE CAMARÓN CON OZONO. *Revista Centro Azúcar, 45(2)*, 51–63. <http://scielo.sld.cu/pdf/caz/v45n4/caz06418.pdf>
- del Rosario, J. (2016). *Transferencia de masa durante el salado en seco y secado convectivo de camarón* [Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/2427>
- el Diario. (2017, May 17). *La chillangua da sabor a los platos típicos*. <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/433275-la-chillangua-da-sabor-a-lo-platos-tipicos/>
- Fito, Pedro., Andrés, A. M., Barát, J., & Albors, A. M. (2016). *Introducción al secado de alimentos por aire caliente* (Primera). Editorial U.P.V.

https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/e8b523c5-4970-4ae6-b2a3-86f576e81359/TOC_4092_02_01.pdf?guest=true

Gaibor, K. (2016). *OBTENCIÓN DE GLUCOSAMINA POR HIDRÓLISIS ÁCIDA A PARTIR DE QUITINA DERIVADA DE LA CÁSCARA DE CAMARÓN* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6885/1/T-UCE-0017-0022-2016.pdf>

García, M., & Rayo, N. (2018). *Elaboración de sazónador completo a base de especias como culantro, orégano, ajo, cebolla, pimienta negra y comino. Producido en la Planta Piloto Mauricio Díaz Müller en el periodo septiembre-diciembre 2017.* [Universidad Nacional de Nicaragua]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6998/1/241464.pdf>

Limber, A. (2016). *“Desarrollo de un sazónador a base de mariscos para uso culinario.”* [Universidad de Guayaquil]. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17751/1/TESIS%20MPCA.%2020037_%20Desarrollo%20de%20un%20sazonador%20a%20base%20de%20mariscos%20para%20uso%20culinario.pdf

Mendoza, F. (2010). *Determinación de metales pesados, DCd, Cr, Cu y Pb en Farfantepenaesus aztecus (Ives, 1891) colectados en la Laguna de Tampamachoco, Veracruz.* [Tesis, Universidad Veracruzana]. <https://www.uv.mx/pozarica/mmenc/files/2012/10/Fernando-Mendoza.pdf>

Morán, J., & Madrid, R. (2019). *Estudio preliminar farmacognóstico y fitoquímico de las hojas de la chillangua Eryngium foetidum L.* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/43629>

NTE INEN 2 532. (2010). *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 532. ESPECIAS Y CONDIMENTOS. REQUISITOS.* <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2532.pdf>

NTE INEN 2602. (2011). *NTE INEN 2602. Sopas, caldos y cremas. Requisitos.* <https://studylib.es/doc/5910592/nte-inen-2602--sopas--caldos-y-cremas.-requisitos>

Pabón, E. (2021). *DESARROLLO DEL CUBO SAZONADOR A BASE DE CHILLANGUA (Eryngium foetidum L.) COMO ALTERNATIVA DE CONDIMENTO NATURAL PARA*

- PÚBLICO EN GENERAL* [Tesis , Universidad Agraria del Ecuador].
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PABON%20PRECIADO%20EDILMA.pdf>
- Pacheco, J. (2017). “*ELABORACIÓN DE CUBOS CONCENTRADOS PARA CALDO APROVECHANDO EL CEFALOTÓRAX DE CAMARÓN (Cryphiops caementarius)*” [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4263/Ippapajy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Palacios, R., Paredes, D., Pérez, M., & Rocha, J. (2015). *Curvas de secado de alimentos*.
https://www.academia.edu/16554067/curvas_de_secado
- Paz, Y. (2018). La verdad detrás de la Carragenina. *La Buena Nutrición. Revista Para Profesionales de La Salud*, 13, 04–16. <https://labuenanutricion.com/wp-content/uploads/2020/02/boletin-la-buena-nutricion-13.pdf>
- Porras, J. (2015). *Desarrollo de un consorcio para producción y comercialización de condimentos a base de Eryngium Foetidum(Chillangua) en el cantón San Lorenzo provincia de Esmeraldas* [Universidad de Guayaquil].
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20074>
- Quintana, D., & Villacis, J. (2020). *Estudio del uso de la hierba chirarán (basilicum) y aplicaciones culinarias para la ciudad de* [Universidad de Guayaquil].
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51591/1/BINGQ-GS-20P89.pdf>
- Rivera, H. (2018). *Análisis de oferta y demanda del camarón en la provincia del El Oro y Ecuador en los últimos ocho años* [Universidad Técnica de Machala].
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12221/1/DE00006_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2020). *Acuicultura y Pesca de Camarón. Observatorio Económico y Social de Tungurahua*, 1–4.
<https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/06/Acuicultura-y-pesca-de-camar%C3%B3n.pdf>
- Tapia, A. (2018). *Desarrollo de un condimento a base de vegetales deshidratados y especias bajo en sodio, utilizando cloruro de potasio como sustituto de sal* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14431/1/T-UCE-0008-QA009-2018.pdf>

Zambrano, I. (2017). *APROVECHAMIENTO DE LOS SUBPRODUCTOS PESQUEROS DEL CAMARÓN BLANCO (Penaeus vannamei) DE LA EMPRESA MARDEX S.A. PARA LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO CÁRNICO (TIPO NUGGET)* [Universidad Tecnológica Equinoccial].
http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/16673/68689_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zapata, V. (2017). *ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y FARMACOGNÓSTICO DE ESPECIES VEGETALES EN LA ISLA DE MUISNE (ESMERALDAS)"* [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO].
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6693/1/56T00709.pdf>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la Predefensa



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS



ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

NOMBRE: Baez Quintero Jason Geancarlo
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0803910850
PERIODO ACADÉMICO: mayo - septiembre 2022

TEMA DEL TIC: "Elaboración de un sazón a base de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y chiraran (*Ocimum basilicum*)"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSc. Rivas Rosero Carlos Alberto
DOCENTE TUTOR: MSc. Rodríguez Machado Ana Lucía
DOCENTE: MSc. Cadena Maffa Vanessa Elizabeth

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS 4 **AULA:** 106
FECHA: lunes, 12 de septiembre de 2022
HORA: 10H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 6,00
2) Trabajo escrito 2,50
Nota final de PRE DEFENSA 8,50

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 12 de septiembre de 2022


MSc. Rivas Rosero Carlos Alberto
PRESIDENTE


MSc. Rodríguez Machado Ana Lucía
DOCENTE TUTOR


MSc. Cadena Maffa Vanessa Elizabeth
DOCENTE

Adj.: Observaciones y recomendaciones



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS



ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

NOMBRE: Llerena Montalvo David Alejandro
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIDAD: 1723927834
PERIODO ACADÉMICO: mayo - septiembre 2022

TEMA DEL TIC: "Elaboración de un sazonzador a base de residuos de camarón (*litopenaeus vannamei*), chillangua (*Eryngium foetidum*) y chiraran (*Ocimum basilicum*)"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSc. Rivas Rosero Carlos Alberto
DOCENTE TUTOR: MSc. Rodríguez Machado Ana Lucía
DOCENTE: MSc. Cadena Mafía Vanessa Elizabeth

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 **AULA:** 106
FECHA: lunes, 12 de septiembre de 2022
HORA: 10H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	6,00
2) Trabajo escrito	2,50
Nota final de PRE DEFENSA	8,50

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 12 de septiembre de 2022

MSc. Rivas Rosero Carlos Alberto
PRESIDENTE

MSc. Rodríguez Machado Ana Lucía
DOCENTE TUTOR

MSc. Cadena Mafía Vanessa Elizabeth
DOCENTE

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2. Certificado Centro de Idiomas Abstract



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Llerena Montalvo David Alejandro
Baez Quintero Jason Geancarlo

Fecha de recepción del abstract: 14 de septiembre de 2022

Fecha de entrega del informe: 14 de septiembre de 2022

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firma de electrónicamente por:

EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Llerena Montalvo David Alejandro - Baez Quintero Jason Geancarlo				
DATE: 14 de septiembre de 2022				
TOPIC: "Elaboración de un sazonador a base de residuos de camarón (litopenaeus vannamei), chillangua (Eryngium foetidum) y chirarán (Ocimum basilicum)".				
REMARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		

7.1 Evaluación de materias primas



Anexo 3: Chillangua fresca



Anexo 4. Chirarán fresco



Anexo 5. Muestras de chillangua y chirarán para evaluación microbiológica



Anexo 6. Resultados de la evaluación microbiológica de chirarán. (aerobios mesófilos, mohos y levaduras y E coli y coliformes)



Anexo 7. Resultados de la evaluación microbiológica de chillangua. (aerobios mesófilos, mohos y levaduras y E coli y coliformes)



Anexo 8. Residuos de camarón fresco



INFORME DE ENSAYO NR.243438

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	DAVID LLERENA		
Dirección:	FRANCISCO BARBA Y 5 DE JUNIO		
Nombre Producto:	CÁSCARA DE CAMARÓN		
Fecha de Elaboración:	ND	Fecha de Caducidad:	ND
Lote:	ND	Contenido Declarado:	200g
Material Envase:	EMPAQUE ZIPLOC CERRADO	Forma de Conservación:	Congelación

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio:	243438-1	Contenido Encontrado:	NS
Fecha Recepción:	2022/01/05	Fecha Inicio Ensayo:	2022/01/05
Condiciones Ambientales de Llegada de la muestra:	-13 °C	Muestreo:	Es responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió

ENSAYOS FFQQ	MÉTODO	ACREDITACIONES A2LA SAE	UNIDAD	RESULTADO
MERCURIO	SEIN-MINI (AOAC 986.13)	* *	mg/Kg	<0,01
PLOMO AA-HGA	SEIN-MINI (AOAC 999.11) MODIFICADO	✓ *	mg/Kg	<0,08

INCERTIDUMBRE		
PARAMETRO	INCERTIDUMBRE	La incertidumbre expandida reportada esta basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de un 95%
PLOMO AA-HGA	L±14 % mg/Kg	

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Los ensayos marcados con () NO están incluidos en el alcance de la acreditación*

Datos tomados de MIN-RG-12 pág. 635

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote

El laboratorio no se responsabiliza por la representabilidad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomado

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

SEIDLABORATORY CIA LTDA no se responsabiliza por la información declarada por el cliente

- Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,

22/01/14
FECHA EMISIÓN

Firmado digitalmente por MAYRA YADIRA VILUEZA MANOSALVAS
Fecha y hora: 2022-01-14 14:01:27

Muestra 243438-1 de 243438-1

Pg. 1 / 1

Confidencialidad e integridad
SeidLaboratory Cía. Ltda. asume la responsabilidad legal sobre la gestión de la información obtenida o creada durante la realización de actividades del laboratorio a partir de los(los) muestra(s) analizada(s), información considerada como confidencial y de propiedad del cliente. SeidLaboratory Cía. Ltda. se compromete a usar dicha información únicamente de la manera y para los propósitos acordados por las partes; en caso de controversia, las partes se someterán al Centro de Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.
Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio
Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.
Para consultas, quejas o sugerencias, favor comunicarse a los siguientes correos:
Dirección de Calidad: directordecalidad@seidlaboratory.com.ec; Gerencia General: gerenciageneral@seidlaboratory.com.ec; Servicio al Cliente: servicioalcliente@seidlaboratory.com.ec
Mileibar Tinsa N81-63 entre Av. del Maistro y Maestre 022476114 - 022481143 - 0996430911 - 099270613



7.2 Secado de materias primas



Anexo 10. Chirarán seco



Anexo 11. Chillangua seco



Anexo 12. Residuos de camarón seco y molido

7.3 Producto final



Anexo 13. Sazonador en polvo de residuos de camarón, chillangua y chirarán en polvo



Anexo 14. Sazonador en cubo de residuos de camarón, chillangua y chirarán en polvo

7.4 Evaluación sensorial



Anexo 15. Evaluación sensorial (catación) del sazonador en polvo

7.5 Evaluación fisicoquímica

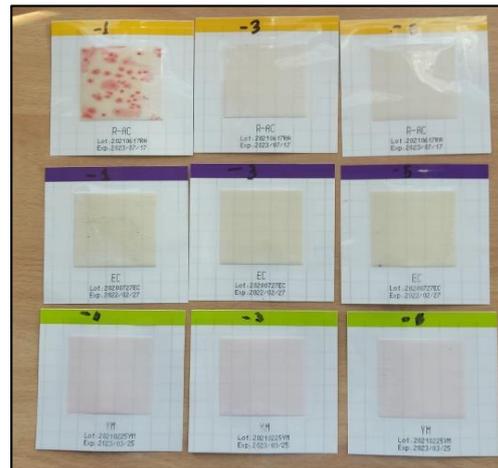


Anexo 16. Determinación del porcentaje de proteína mediante el método Kjeldahl

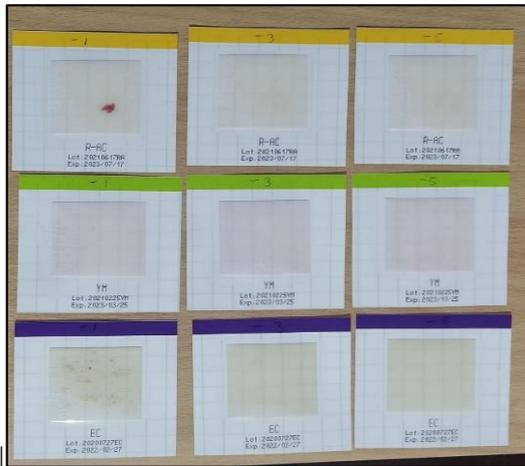
7.6 Evaluación microbiológica



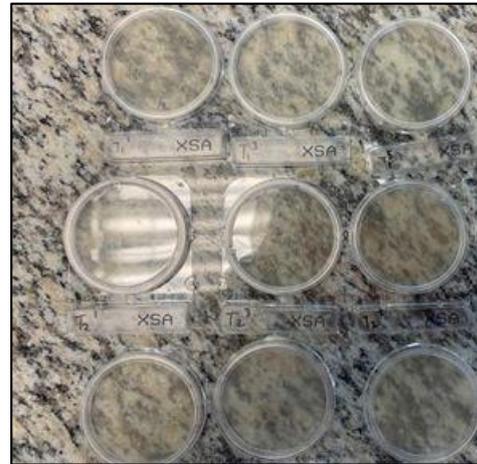
Anexo 17. Resultados de evaluación microbiológica (aerobios mesófilos, E coli, mohos y levaduras) del sazoador en polvo (día 1)



Anexo 18. Resultados de evaluación microbiológica (aerobios mesófilos, E coli, mohos y levaduras) del sazoador en polvo (día 193)



Anexo 19. Resultados de evaluación microbiológica (aerobios mesófilos, E coli, mohos y levaduras) del sazoador en cubo.



Anexo 20. Resultados de evaluación de *S. Aureus* de sazoador en polvo y en cubo



Anexo 21. Resultados de evaluación de salmonella del sazoador en polvo y cubo

7.7. Normas INEN

	
INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN	
Quito - Ecuador	
<hr/>	
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA	NTE INEN 2 532:2010
<hr/>	
 ESPECIAS Y CONDIMENTOS. REQUISITOS. 	
Primera Edición	
SPICES AND CONDIMENTS. REQUIREMENTS.	
First Edition	
 <hr/>	
<small>DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, especias y condimentos, aditivos alimentarios, requisitos. AL 02:05-409 CDU: 613.291 CIIU: 3121 ICS: 67.220.10</small>	

Anexo 22. INEN 2532 Especies y condimentos. Requisitos



Instituto Ecuatoriano de Normalización

Quito - Ecuador

ENMIENDA

(2012-08-20)

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2602:2011

SOPAS, CALDOS Y CREMAS. REQUISITOS.

Primera edición

CONSOMMES. REQUIREMENTS.

First edition

En la página 2, tabla 1

Dice:

TABLA 1. Requisitos bromatológicos

	Caldos		Sopas y cremas		Método de ensayo
	Min	Máx	Min	Máx	
Humedad, % en productos deshidratados	-	5,0	-	8,0	NTE INEN 9570
Nitrógeno total, en g por litro de producto listo para consumo que declaren carne entre sus ingredientes	0,1	-	8,0	-	NTE INEN 781
Creatinina, en mg por litro de producto reconstituido, listo para consumo:					ASBP 2/5 (Revisión 2000), HPLC, de la Colección Oficial de Métodos de Análisis de la ASBP (2001).
- En productos con carne de vacuno	20	-	60	-	
- En productos con otras carnes	10	-	30	-	

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios en general, sopas, caldos, cremas, requisitos.

AL 05.06-601

CDU: 664.871:664.932.2

CIIU: 3113:3111

IPC: 27-240