

UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO
FACULTAD DE AGRICULTURA E INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA “JULIA
HILL DE O’SULLIVAN”
INGENIERÍA EN ALIMENTOS



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO
SAN SALVADOR, EL SALVADOR C. A.

Aprovechamiento de subproductos: harina de cabeza, caparazón y cola de camarón para el desarrollo de un sazónador de mariscos como sustituto de los sazónadores convencionales de mariscos en El Salvador.

MONOGRAFÍA PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
Ingeniero en Alimentos

POR:

Gutiérrez González, Milady Alejandra

Martínez Villeda, Karen Mariela

Morales Ramos, Liliana Madaí

ASESOR DE CONTENIDO:

Ing. David Mauricio Ramos Pérez

ASESOR DE FORMA:

Lic. Miguel Ángel Hernández Vásquez

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, 22 DE AGOSTO DE 2022

Publicado bajo la Licencia Creative Commons: Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual CC BY-NC-SA



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



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO
SAN SALVADOR, EL SALVADOR C. A.

Autoridades

Dr. José Enrique Sorto Campbell

RECTOR

Dr. David Escobar Galindo

RECTOR EMÉRITO

Ing. Luis Enrique Córdova Macías

**DECANO DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA E INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
“JULIA HILL DE O’SULLIVAN”**

COMITÉ EVALUADOR

Ing. María Teresa Valencia

COORDINADOR

Ing. Marvin Mauricio Santos Portillo

MIEMBRO DEL COMITÉ EVALUADOR

Lic. Walter Edgardo Sánchez Peña

MIEMBRO DEL COMITÉ EVALUADOR

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, 20 DE JULIO DE 2022



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO
Facultad de Agricultura
e Investigación Agrícola

ORDEN DE IMPRESIÓN DE
LA MONOGRAFÍA

ORDEN No: 17M-IAL-2022

Tema:	"APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS: HARINA DE CABEZA, CAPARAZÓN Y COLA DE CAMARÓN PARA EL DESARROLLO DE UN SAZONADOR DE MARISCOS COMO SUSTITUTO DE LOS SAZONADORES CONVENCIONALES DE MARISCOS EN EL SALVADOR"
-------	--

PRESENTADO POR:

	Nombre completo	Carrera
Egresado 1:	LILIANA MADAI MORALES RAMOS	Ingeniería en Alimentos
Egresado 2:	KAREN MARIELA MARTINEZ VILLEDA	
Egresado 3:	MILADY ALEJANDRA GUTIERREZ GONZALEZ	
Asesor:	ING. DAVID MAURICIO RAMOS PÉREZ/ LIC. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ VÁSQUEZ	

OMNIA CUM HONORE

Nombres	Firma	Cargo
ING. MARÍA TERESA VALENCIA CÁRCAMO		Coordinador de Comité Evaluador
ING. MARVIN MAURICIO SANTOS PORTILLO		Miembro de Comité Evaluador
ING. WALTER EDGARDO SÁNCHEZ PEÑA		Miembro de Comité Evaluador

De conformidad con el Acuerdo de Rectoría número 208-2022 de fecha 23 de febrero de 2022, se omiten las firmas de los evaluadores y/o examinadores en la presente acta y para constancia del resultado obtenido, firma

Nombres	Cargo	Firma	Sello
Ing. Luis Enrique Córdova Macías	Decano		

Fecha de defensa: 20-ago-22

Índice

Resumen	1
Introducción	2
Capítulo I. Planteamiento del Problema	4
1.1 Formulación del problema.....	4
1.2 Preguntas de investigación.....	6
1.2.1 Preguntas de investigación general	6
1.2.2 Preguntas de investigación específicas.....	6
1.3 Antecedentes	6
1.3.1 Antecedentes nacionales.....	6
1.3.2 Antecedentes internacionales	8
1.4 Justificación.....	9
1.5 Objetivos.....	11
1.5.1 Objetivo general.....	11
1.5.2 Objetivos específicos.....	11
1.6 Alcances y Limitaciones	11
1.6.1 Alcances	11
1.6.2 Limitaciones	12
1.7 Delimitación Temporal y Espacial	12
Capítulo II. Marco Referencial	15
2.1 Teorías relacionadas.....	15
2.1.1 Generalidades de la camaricultura.....	15
2.1.2 Pesca marino-costera.....	16
2.1.3 Camarón de cultivo	17
2.1.4 Producción de camarón a nivel mundial	18
2.1.5 Producción de camarón en El Salvador	20
2.1.6 Consumo y comercio del camarón	21
2.1.7 Impacto socioeconómico de la acuicultura del camarón.....	22
2.1.8 Problemas ambientales por los desechos del camarón.....	23
2.1.9 Economía Circular	24
2.2 Conceptualización referente a la temática	26
2.2.1 Descripción del camarón.....	26
2.2.2 Valores nutricionales del camarón.....	26
2.2.3 Especie de camarón con más consumo en El Salvador	27
2.2.4 Información biológica del camarón blanco	27

2.2.5 Morfología externa	28
2.2.6 Desechos del camarón	29
2.2.7 Composición de los desechos del camarón	30
2.2.8 Harina de desechos de camarón en sazonadores	31
2.2.9 Sazonador de mariscos	32
2.2.10 Aplicaciones de sazonadores de mariscos para uso culinario	35
2.3 Descripción de la materia prima	36
2.3.1 Harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.....	36
2.3.2 Sal refinada yodada	36
2.3.3 Cebolla en polvo.....	37
2.3.4 Cilantro en polvo	37
2.3.5 Ajo en polvo.....	38
2.3.7 Achiote en polvo.....	39
2.3.8 Orégano seco en polvo.....	39
2.3.9 Pimienta negra en polvo.....	40
2.3.10 Ácido cítrico	40
2.4 Descripción de los métodos utilizados.....	41
2.4.1 Secado al sol	41
2.4.2 Molienda.....	41
2.4.3 Horneado	42
Capítulo III. Metodología	43
3.1 Tipo de Estudio	43
3.2 Hipótesis	43
3.2.1 Hipótesis Nula	43
3.2.2 Hipótesis Alternativa.....	43
3.3 Variables.....	44
3.3.1 Variable Dependiente	44
3.3.2 Variable Independiente	44
3.4 Población y Muestra.....	44
3.4.1 Población	44
3.4.2 Muestra.....	45
3.5 Criterios de selección.....	45
3.5.1 Criterios de inclusión del camarón y desechos	45
3.5.2 Criterios de exclusión de camarón y desechos	46
3.5.3 Criterios de inclusión de la población evaluadora (Análisis sensorial)	46

3.5.4	Criterios de exclusión de la población evaluadora (Análisis sensorial).....	46
3.6	Operacionalización de las variables.....	47
3.6.1	Matriz de consistencia.....	47
3.6.2	Matriz de operacionalización de las variables.....	48
3.7	Procedimiento y Métodos de recolección de datos.....	49
3.7.1	Procedimiento.....	49
3.7.2	Técnica.....	51
3.7.3	Instrumento de recolección de datos.....	52
3.7.4	Obtención de desechos de camarón.....	53
3.7.5	Elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.....	55
3.7.6	Proceso de elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.....	59
3.7.7	Flujograma del proceso de elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.....	61
3.7.8	Obtención de ingredientes complementarios.....	62
3.7.9	Elaboración de polvos y obtención de ingredientes complementarios.....	62
3.7.10	Proceso de elaboración de cebolla en polvo.....	65
3.7.11	Flujograma del proceso de elaboración de cebolla en polvo.....	66
3.7.12	Proceso de elaboración de ajo en polvo.....	67
3.7.13	Flujograma del proceso de elaboración de ajo en polvo.....	68
3.7.14	Proceso de elaboración de tomate en polvo.....	69
3.7.15	Flujograma del proceso de elaboración de tomate en polvo.....	70
3.7.16	Desarrollo del sazónador de mariscos.....	71
3.7.17	Proceso de elaboración del sazónador de mariscos.....	73
3.7.18	Flujograma del proceso de elaboración del sazónador de mariscos.....	74
3.7.19	Formulaciones.....	75
3.7.20	Costo de elaboración del sazónador de mariscos.....	77
3.8	Procesamiento y Análisis de datos.....	78
3.8.1	Análisis sensorial 1.....	78
3.8.2	Tablas de frecuencia y gráficos del análisis sensorial 1.....	80
3.8.3	Análisis sensorial 2.....	84
3.8.4	Tablas de frecuencia y gráficos del análisis sensorial 2.....	86
Capítulo IV.	Resultados de la Investigación.....	92
4.1	Resultados.....	92
4.1.1	Análisis microbiológico del sazónador de mariscos.....	92
4.1.2	Análisis bromatológico del sazónador de mariscos.....	94
4.1.3	Valor nutricional del sazónador de mariscos.....	96

4.1.4 Tabla nutricional	96
4.1.5 Resultados de los análisis sensoriales.....	98
4.2 Análisis y Discusión	100
4.2.1 Comprobación de hipótesis.....	100
4.2.2 Análisis de comparación de otros autores	102
4.2.3 Análisis de la fase experimental	104
4.3 Conclusiones.....	105
4.4 Recomendaciones.....	107
Referencias Bibliográficas	109
Anexos.....	114

Índice de Tablas

Tabla 1	17
Tabla 2	19
Tabla 3	19
Tabla 4	20
Tabla 5	21
Tabla 6	22
Tabla 7	26
Tabla 8	30
Tabla 9	47
Tabla 10	48
Tabla 11	75
Tabla 12	75
Tabla 13	76
Tabla 14	77
Tabla 15	80
Tabla 16	81
Tabla 17	82
Tabla 18	86
Tabla 19	87
Tabla 20	88
Tabla 21	89

Tabla 22	90
Tabla 23	93
Tabla 24	94
Tabla 25	97
Tabla 26	100
Tabla 27	101

Índice de Figuras

Figura 1	13
Figura 2	14
Figura 3	14
Figura 4	28
Figura 5	34
Figura 6	50
Figura 7	53
Figura 8	54
Figura 9	55
Figura 10	56
Figura 11	57
Figura 12	58
Figura 13	61
Figura 14	62
Figura 15	66
Figura 16	68
Figura 17	70
Figura 18	71
Figura 19	72
Figura 20	74
Figura 21	76
Figura 22	78
Figura 23	79
Figura 24	81
Figura 25	82

Figura 26.....	83
Figura 27.....	84
Figura 28.....	85
Figura 29.....	87
Figura 30.....	88
Figura 31.....	89
Figura 32.....	90
Figura 33.....	91
Figura 34.....	96
Figura 35.....	98
Figura 36.....	99
Figura 37.....	114
Figura 38.....	115
Figura 39.....	116
Figura 40.....	117
Figura 41.....	118

Resumen

El estudio “Aprovechamiento de subproductos: harina de cabeza, caparazón y cola de camarón para el desarrollo de un sazónador de mariscos como sustituto de los sazónadores convencionales de mariscos en El Salvador” se realizó, teniendo como objetivo general el desarrollar un sazónador de mariscos a partir de los desechos antes mencionados, cumpliendo la función de sustituto a los sazónadores convencionales. Para esto, se llevó a cabo un proceso de elaboración de calidad, el cual, contempla diferentes etapas como lo son: lavado, desinfección, escaldado, escurrido, secado al sol, horneado, molienda y tamizado.

Obteniendo como resultado la harina de cabeza, caparazón y cola de camarón, la cual, fue incluida junto a una serie de especias para dar origen a tres formulaciones del sazónador con diferentes porcentajes de harina.

Previamente a su utilización en los análisis sensoriales el sazónador de mariscos fue sometido a un análisis microbiológico para determinar si era apto para el consumo humano, obteniendo resultados favorables.

Posteriormente se elaboraron tres formulaciones del sazónador de mariscos las cuales, se sometieron a un análisis sensorial con panelistas no entrenados para determinar el grado de aceptación, de manera que, se seleccionó la formulación que recibió un mayor porcentaje de aceptación por parte de los panelistas. Por consiguiente, dicha formulación, se sometió a un segundo análisis sensorial con nuevos panelistas no entrenados para evaluar los atributos del sazónador de mariscos a través de una prueba de grado de satisfacción. Así como también se llevó a cabo un análisis bromatológico para determinar el valor nutricional del producto final.

Términos claves: sazónador de mariscos, subproductos, camarón.

Introducción

Esta investigación surge, como una alternativa para el aprovechamiento de los desechos del camarón, para la elaboración de subproductos, como, es el caso de la harina proveniente de la cabeza, caparazón y cola de dicho crustáceo.

Como parte del objetivo general, se demostró la posibilidad de generar harina a base de desechos de camarón para ser incluida en un producto para el consumo humano, en este caso un sazonador de mariscos, asimismo se llevaron a cabo dos análisis sensoriales con un grupo de personas no entrenadas que, contribuyeron a la aceptación de una de las formulaciones planteadas, además, de conocer el grado de satisfacción del sazonador de mariscos, con un nuevo grupo de personas no entrenadas. Asimismo, se llevó a cabo un análisis microbiológico, asegurando un producto libre de patógenos y apto para el consumo humano, al igual, se realizó un análisis bromatológico para determinar el valor nutricional que aportan a la dieta diaria.

La investigación posee un método mixto, es decir, se utilizó componentes del método experimental y del método cuantitativo, teniendo como variable independiente el porcentaje de harina incorporado al sazonador y, a su vez, como variable dependiente la aceptación del sazonador. Como parte del método cuantitativo se utilizó una comprobación numérica para determinar la aceptabilidad del producto en sí y de los atributos evaluados en el análisis sensorial.

En el Capítulo I, se describen las generalidades de la investigación, comenzando por el desarrollo del planteamiento del problema, donde se describe la razón por la cual se está abordando este tema como una alternativa para lograr un aprovechamiento integral del camarón, además, contempla los antecedentes nacionales e internacionales, la respectiva justificación, los objetivos

alcanzados y por último, se especifica la delimitación temporal y espacial, en la cual, se llevó a cabo la investigación.

En cuanto al Capítulo II, se especifican datos importantes sobre el desarrollo de la camaronicultura en El Salvador, el impacto que genera la producción de esta especie a nivel mundial y nacional, el consumo y comercio, además, se detallan datos sobre la aportación nutricional del camarón, incluyendo lo qué es un sazónador, la materia prima y los métodos para la obtención del sazónador de mariscos.

El capítulo III, comprende la metodología utilizada en la investigación, por otra parte, también incluye la elaboración de la harina de desechos, algunos ingredientes y del sazónador de marisco, las formulaciones planteadas, el costo que conlleva el sazónador, hasta el análisis de datos de la información obtenida, a partir de los análisis sensoriales 1 y 2.

Por último, en el capítulo IV, se detallan los resultados obtenidos del análisis microbiológico, confirmando un producto con ausencia de *Salmonella sp.* y *Escherichia coli*, siendo apto para el consumo humano, asimismo, se determinó del análisis bromatológico los valores de los macronutrientes que ayudaron a completar la tabla nutricional presentada y, se comprobó por medio del software IBM SPSS, las hipótesis planteadas en este estudio.

Capítulo I. Planteamiento del Problema

1.1 Formulación del problema

A nivel mundial el camarón es un alimento muy consumido en diversos platillos, ya que, se puede preparar de diferentes maneras, según las costumbres culinarias que se tiene en cada país o que posee la población en general, por tanto, es importante resaltar que, de dicho alimento, no se aprovechan completamente todas las partes, como se realiza en otras industrias cárnicas (aves, bovinos y porcino).

En El Salvador la camaronicultura se considera de pequeña escala, por las diferentes maneras en las que se ejecuta el trabajo y las diferentes características técnicas con las que cuentan los sistemas de cultivo. La cadena de cultivo del país está formada por cooperativas que se encuentran dentro de MIPYME, precisamente en la categoría de Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa (AMYPE) (Oddone y Beltrán, 2013, p. 11). Esta industria en su mayor parte necesita tecnificación para poder dar un valor agregado a los subproductos que se generan del camarón, ya que, básicamente la venta del camarón se da entero, fresco y sin ningún tratamiento o procesamiento adicional.

La pesca extractiva o artesanal y la acuicultura del camarón son las que abastecen la mayor parte de los restaurantes y/o negocios de la zona marino costera y de los mercados del país, sin embargo, como la producción es de pequeña escala, no se logra cubrir la demanda del camarón a nivel nacional, es por ello que, parte del camarón que es consumido en El Salvador se importa de otros países.

Del camarón básicamente lo que se aprovecha es la carne o músculo que se encuentra bajo su caparazón, para la elaboración de los diferentes platillos, lo restante se considera desecho: cabeza, caparazón y cola.

A dichos residuos, no se les da ninguna utilización posterior, estos son desechados y colocados en la basura, sin brindarles ningún tratamiento y como consecuencia solo se tiene generación de residuos que dan lugar a la producción de contaminación ambiental.

Por tanto, surge la importancia de buscar una alternativa para dar un manejo posterior a los desechos (cabeza, caparazón y cola), elaborando una harina a base de estos y utilizándose como ingrediente principal para el desarrollo de un sazonador de mariscos, ya que, estos son ricos en nutrientes y pueden incorporarse nuevamente a la cadena alimenticia humana.

La alternativa expuesta, es innovadora y diferente en comparación de los sazonadores convencionales que se encuentran en el mercado. Finalmente, es importante destacar que, dicha alternativa, puede ser una de las opciones existentes para poder contribuir a minimizar la contaminación ambiental que generan estos desechos por el consumo de la carne del camarón en sus diferentes preparaciones.

1.2 Preguntas de investigación

1.2.1 Preguntas de investigación general

¿La harina de cabeza, caparazón y cola de camarón se podrá incorporar en el desarrollo de un sazónador de mariscos como sustituto de los sazónadores convencionales de mariscos?

1.2.2 Preguntas de investigación específicas

¿Podrá aprovecharse la cabeza, caparazón y cola de camarón para elaborar una harina?

¿De qué manera se puede demostrar el valor nutricional del sazónador de mariscos?

¿De qué manera se puede determinar la aceptación del sazónador de mariscos?

1.3 Antecedentes

1.3.1 Antecedentes nacionales

La producción de camarón se considera de dos orígenes, los cuales son: mediante la pesca extractiva o artesanal y la producción de cultivo en granjas acuícolas.

En El Salvador el cultivo de camarón es considerado de pequeña escala y está conformado por cooperativas y acuicultores privados, debido a que es un negocio que requiere de una alta inversión y tecnología especializada, pero presenta una capacidad de rentabilidad alta, por ende, es poco operado de manera privada o industrial.

El cultivo del camarón se concentra principalmente en la zona oriental del bajo Lempa y de la bahía de Jiquilisco. Aunque a nivel nacional pueden encontrarse diferentes sectores dedicados al cultivo de este crustáceo, así como también la pesca realizada de manera artesanal (Hernández, López y Vásquez, 2005, p. 8).

La industria del camarón marino se expande generalmente, en manglares sobre la franja costero-marina. Las zonas priorizadas de cultivo de camarón son Bahía de Jiquilisco, Estero de Jaltepeque, Bahía de La Unión, El Tamarindo, El Cuco-Esterón, Santa Clara, San Diego-El Amatal, Barra de Santiago, Acajutla, Metalío, El Zapote y Garita Palmera (Oddone y Beltrán, 2013, p. 19).

El beneficio de los subproductos provenientes del camarón para la preparación de harinas a nivel nacional, no es realizado como en otros países, ya que, según las investigaciones desarrolladas en el país, la información sobre este tema es muy limitada.

En El Salvador en el año 2017, Perlera, Pacheco y Caderón, realizaron una investigación sobre la elaboración de harina de subproductos de camarón marino. Este trabajo hace referencia a la evaluación de una producción y características microbiológicas de tres diferentes tipos de harinas, las cuales, se desarrollaron a partir de subproductos de camarón proveniente de la Bahía de Jiquilisco. Los diferentes porcentajes de estas harinas fueron utilizados para demostrar que se pueden fabricar diferentes productos alimenticios, tales como: snack, sopas, galletas, productos cárnicos, entre otros. De tal estudio, se obtuvieron excelentes resultados en cuanto a sus características fisicoquímicas e inocuidad.

1.3.2 Antecedentes internacionales

El camarón es uno de los productos principales que tiene un alto crecimiento en el mercado nacional e internacional, debido a su importancia comercial y la demanda que posee.

Existen diferentes trabajos realizados a nivel internacional, en la cual, muestran los usos y los beneficios nutricionales de las harinas elaboradas a base de desperdicios del camarón.

En Chile en el año 2015, Espinoza, Silva, García y López, realizaron una investigación sobre el “Uso de la harina de cabezas de camarón como reemplazo proteico de harina de pescado en dietas balanceadas para juveniles de Totoboa Macdonaldi”, en la cual, se llegó a la conclusión que, la alimentación de los peces realizada con la harina de camarón es factible, ya que, mejora los parámetros productivos y se obtiene un mayor crecimiento en peso, debido al aporte nutricional que genera la harina.

En Colombia en el año 2007, Andrade, Torres, Montes, Chávez y Naar, en su trabajo de investigación titulado “Elaboración de un sazón a base de harina de cabezas de camarón de cultivo”, colectaron el desperdicio del camarón de cultivo para elaborar la harina e incluyeron diferentes especias aromáticas, acordes con los sabores característicos de los platillos de mariscos. Del sazón realizado, elaboraron tres formulaciones con diferentes porcentajes de harina para realizar su respectivo análisis sensorial, microbiológico y bromatológico, concluyendo que, la formulación que presenta un mayor porcentaje de harina tiende a ser más aceptada por los consumidores, ya que, prevalece el sabor a mariscos y presenta valores nutricionales altos.

1.4 Justificación

Las diferentes industrias buscan aprovechar las materias primas en su totalidad, por tanto, surge el aprovechar los desechos del camarón para la elaboración de una harina a base de cabeza, caparazón y cola de camarón, desarrollando así, un producto de consumo humano, siendo la justificación práctica para la disminución de los desechos generados en la industria de la acuicultura del camarón.

Es muy importante señalar que, con el aprovechamiento de los desechos del camarón se obtendría, un valor agregado a la producción y venta del camarón entero, ya que, se pueden elaborar harinas que se utilizarían en el desarrollo de diferentes productos.

La utilización de harinas a base de exoesqueleto del camarón en productos alimenticios para humanos es poco, por lo cual, ésta puede ser una fuente importante para el desarrollo innovador de diferentes alternativas de consumo, ejemplo de ello, la presente investigación, en la cual, la harina de cabeza, caparazón y cola de camarón se utilizó como ingrediente principal para desarrollar un sazónador de mariscos y de esta manera, presentar una opción para sustituir los sazónadores convencionales cuyo ingrediente principal es la sal, creando una idea más clara para la industria de alimentos, sobre el aprovechamiento de los desechos del camarón.

El sazónador de mariscos fue elaborado, a través de un proceso de calidad, teniendo en cuenta los ingredientes y los porcentajes adecuados de cada uno de ellos, conteniendo así especias, hierbas culinarias y condimentos, resaltando el sabor fresco de los platillos de comida. Además, se tomó en cuenta un empaque óptimo para el envasado del producto y de esta forma cuidar su estabilidad.

Para alcanzar los objetivos planteados en la investigación, se llevaron a cabo dos análisis sensoriales, el primero, para poder determinar el porcentaje adecuado de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón y de cada uno de los ingredientes de los cuales está compuesto el sazón, obteniendo un producto sensorialmente aceptable ante la población y, el segundo, se aplicó con el fin de recabar información de los atributos de la formulación aceptada, ambos bajo una escala hedónica verbal con nueve niveles de agrado.

Por otro lado, se determinó que el producto es adecuado para el consumo humano, a través de un análisis microbiológico, confirmando la ausencia de *Salmonella sp.* y *Escherichia coli*, el cual, se basó en los criterios microbiológicos del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:17, específicamente en el subgrupo 9.1, por tratarse de un producto elaborado de subproductos de crustáceo, asimismo, se determinó el valor nutricional del producto a través de un análisis bromatológico, denotando una buena fuente de proteína y carbohidratos.

Finalmente, la importancia del presente trabajo es, el efecto positivo que se puede llegar a ofrecer en el área social, económico y medioambiental, puesto que, la elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón, puede ser utilizada en diversos productos alimenticios de consumo humano por su valor nutricional, por ende, se tiene como resultado la reducción de contaminación ambiental y la generación de un valor agregado a la venta de camarón entero para el aprovechamiento de sus desechos.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

- Desarrollar un sazónador de mariscos a partir de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón como sustituto de los sazónadores convencionales de mariscos.

1.5.2 Objetivos específicos

- Elaborar una harina a base de cabeza, caparazón y cola de camarón.
- Demostrar el valor nutricional del sazónador de mariscos.
- Determinar la aceptación del sazónador de mariscos a través de un análisis sensorial.

1.6 Alcances y Limitaciones

1.6.1 Alcances

- Con el siguiente estudio se pretende desarrollar un sazónador de mariscos a base de cabeza, caparazón y cola de camarón (*Litopenaeus vannamei*).
- El área geográfica de donde se obtuvo el camarón, para extraer los desechos, fue de la camaronera conocida en la zona como "El Coco Solo", ubicada en el cantón Garita Palmera del municipio de San Francisco Menéndez, Ahuachapán.
- Los análisis sensoriales se realizaron de forma presencial a un público seleccionado de personas que determinaron la aceptación del sazónador de mariscos y evaluaron los atributos del producto final.

- Se elaboró un proceso productivo paso a paso que involucró los desechos del camarón para la elaboración de la harina y del sazónador de mariscos.

1.6.2 Limitaciones

- No se pretende elaborar una guía de la especie marina.
- El estudio no comprende la creación de un plan de negocio del sazónador.
- Laboratorio con falta de implementos e insumos para la realización de análisis microbiológicos para microorganismos específicos.

1.7 Delimitación Temporal y Espacial

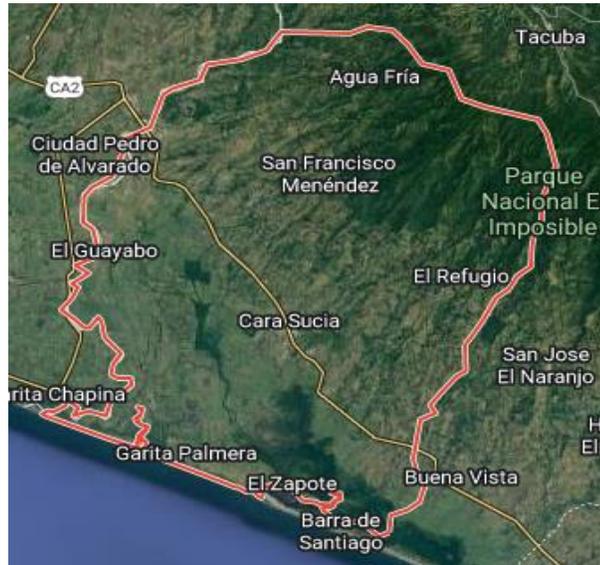
El presente proyecto de investigación se llevó a cabo durante los meses de febrero a julio del presente año, durante el desarrollo del seminario de especialización profesional de la Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola “Julia Hill de O’Sullivan”.

Es de gran importancia delimitar la zona geográfica, como parte del objeto de estudio, por esta razón, se consideró el municipio de San Francisco Menéndez perteneciente al departamento de Ahuachapán, ya que, en dicho municipio se comercializa en gran parte camarón de cultivo en estanques, provenientes principalmente de la Camaronera de Garita Palmera (Ahuachapán) y la Camaronera de Acajutla (Sonsonate).

Los desechos del camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco), utilizados en esta investigación, se obtuvieron, a través de la compra de camarón fresco-entero, directamente de la Camaronera conocida en la zona como “El Coco Solo”, ubicada en el cantón de Garita Palmera del municipio de San Francisco Menéndez.

En la Figura 1, se aprecia el municipio de San Francisco Menéndez, siendo la zona geográfica, en la cual, se llevó a cabo la recolección de los desechos (cabeza, caparazón y cola) de camarón.

Figura 1
Municipio de San Francisco Menéndez, Ahuachapán.

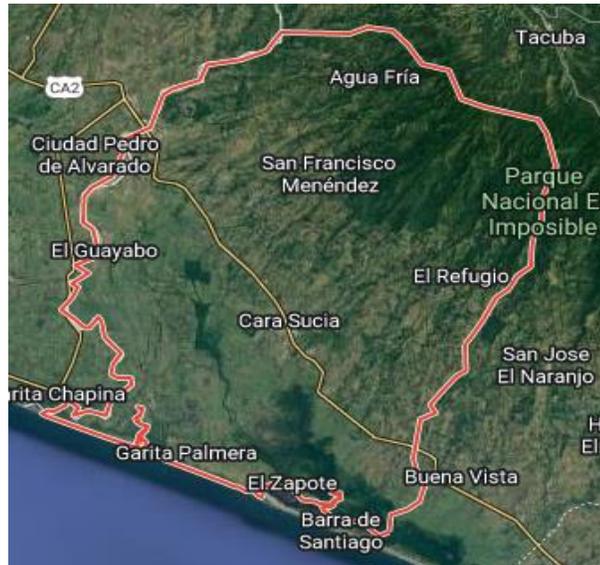


Nota. Fuente: Google Maps (2022).

Por otra parte, también es imprescindible dejar claro que, para la recolección de información sobre las evaluaciones sensoriales, se llevaron a cabo, con personas pertenecientes a los municipios de San Francisco Menéndez (Ahuachapán) y San Salvador (San Salvador), mostrándose en las Figuras 2 y 3.

Figura 2

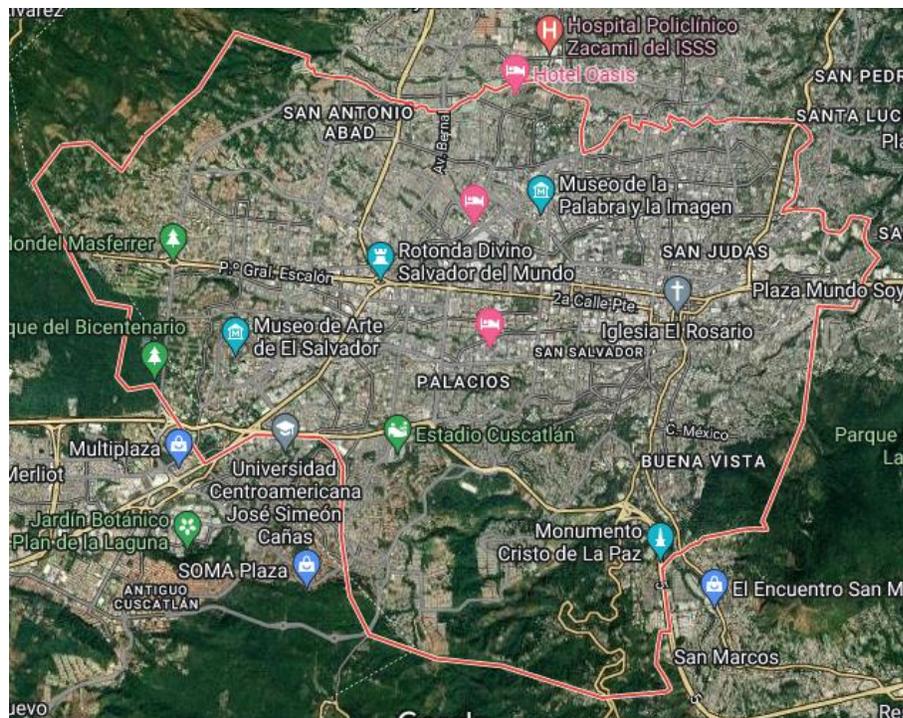
Municipio de San Francisco Menéndez, Ahuachapán.



Nota. Fuente: Google Maps (2022).

Figura 3

Municipio de San Salvador, San Salvador.



Nota. Fuente: Google Maps (2022).

Capítulo II. Marco Referencial

2.1 Teorías relacionadas

2.1.1 Generalidades de la camaronicultura

La palabra camarón proviene del aumentativo de la palabra “camaro”, que proviene de la palabra latina *cammarus*, la cual, nace de la palabra griega *kámmaros* que significa “langostino”. El camarón recibe diferentes nombres dependiendo de cada país, puede ser reconocido como: langostino, gamba, quisquilla, entre otros. Estos también pueden depender del tamaño que el camarón posea (Urbano, sin fecha, párr. 8, 9, 10).

El origen del cultivo del camarón se remonta del siglo XV, se cree que en Indonesia se inició con esta práctica, aunque, los verdaderos orígenes del cultivo del camarón de manera industrial, surgieron en Japón en 1930, cuando un doctor llamado Motosaku Fujinaga logró su reproducción, teniendo en cautividad al camarón *Penaeus japonicus* (Urbano, sin fecha, párr. 13, 14).

Según el Instituto Nacional de Pesca de México (INAPESCA), la primera propagación artificial del camarón blanco del pacífico se logró en Florida en el año de 1973, a partir de nauplios procedentes de una hembra ovada silvestre que fue cautivada en Panamá. Gracias al éxito positivo que se obtuvo en el descubrimiento de la ablación unilateral y nutrición adecuada, el cultivo del camarón comenzó en muchas partes como en Hawái, Sudamérica y área continental de Estados Unidos de América (INAPESCA, 2018, párr. 2).

2.1.2 Pesca marino-costera

La pesca es un recurso bastante explotado a nivel nacional, debido a la diversidad de especies acuáticas que pueden encontrarse en el océano. Esta actividad se considera como pesca artesanal y pesca industrial.

Este tipo de pesca se realiza en la zona marino-costera, se utilizan barcos o embarcaciones que se encargan de pescar, en este caso el camarón, la pesca puede llevarse a cabo de distintas formas, la más común es el arrastre que, se realiza con grandes redes. La pesca del camarón para los años 2017 y 2018 registró niveles máximos, con más de 36,000 toneladas de camarón extraído (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO], 2020, p. 16).

En una encuesta realizada por la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA), reporta que en Centroamérica se encuentran 135,400 pescadores artesanales. El Salvador, aunque solo tiene acceso a un océano, es el país con más pescadores artesanales de la región con un total de 19,200 (OSPESCA y Sistema de Integración Centroamericana [SICA], 2011).

En la Tabla 1, se indica a detalle la cifra de pescadores artesanales que se encuentran en Centroamérica.

Tabla 1*Número de pescadores artesanales en el Pacífico Centroamericano.*

País	Nº de pescadores
El Salvador	19,200
Nicaragua	15,800
Costa rica	13,830
Panamá	12,800
Guatemala	8,800
Honduras	6,800

Nota. Reelaborada a partir de datos recolectados en Opinión sobre el decreto legislativo N°683 que contiene reformas a la ley general de ordenación y promoción de la pesca y acuicultura de El Salvador (OSPESCA, 2011, p. 5).

2.1.3 Camarón de cultivo

Muchos países cuentan con acceso al océano atlántico y pacífico, en el caso de El Salvador, solo cuenta con acceso al océano pacífico, por lo cual, se realiza la pesca artesanal para la obtención de una amplia variedad de peces y camarones.

La industria del camarón presenta diferentes cambios relacionados debido a la parte tecnológica que surge año con año. A nivel nacional la obtención del camarón se realiza mediante la pesca artesanal y mediante la crianza o cultivo. Los sistemas de cultivo pueden elaborarse con diferentes procedimientos, instalaciones adecuadas a la zona de crianza, incorporándolas con las actividades agrícolas. Pueden utilizarse estanques de tierra, canales, tanques sobre el suelo, entre otros (FAO, 2020, p. 26).

El cultivo de camarón puede realizarse con un desarrollo de manera natural en espacios que generalmente son situados cerca de las costas o en espacios que cuenten con las propiedades necesarias para el mantenimiento de esta especie, debe de tomarse en cuenta el abastecimiento de agua, alimentación y cuidado. El cultivo del camarón, en este caso, se conoce comúnmente como camaronicultura.

Existen diferentes especies de camarón, dentro de las cuales se halla el camarón blanco del pacífico (*Litopenaeus vannamei*), esta especie presenta una tolerancia alta a la salinidad, tiene un crecimiento mucho más rápido a diferencia de las demás especies y presenta diferentes características que son apropiadas para la acuicultura de manera intensiva, por lo cual, es la especie de camarón más valioso a nivel mundial (Wang, Qu, Yan, Li, Zou y Fan, 2020, párr. 1).

2.1.4 Producción de camarón a nivel mundial

El cultivo del camarón inició en 1982, desde entonces se han presentado aumentos de productividad, debido al uso de tecnologías que año con año se modernizan. El mayor mercado de exportación de este producto es Europa, en segundo lugar, se encuentra Estados Unidos y posteriormente México (Barrera, 2008, p. 1).

El camarón es un producto que se ha cultivado desde hace varias décadas, en la actualidad se considera que 50 países se dedican a su producción. Esta industria está concentrada mayoritariamente en dos regiones: Asia y América (Jory, 2018, párr. 5).

La producción mundial del camarón alcanzó los 5,03 millones de toneladas en el 2020 y se espera que crezca hasta 7,28 millones de toneladas para el 2025 (Prakash, Santivarangkna, Singh, Benjakul, 2020, p. 1).

En el año 2016 y 2017, se realizó una encuesta sobre la producción de camarón de cultivo a nivel mundial, obteniendo los subsecuentes datos, indicados en la Tabla 2.

Tabla 2

Producción de camarón de cultivo a nivel mundial y distribución porcentual de las principales regiones productoras.

Región	Producción 2016 (MT)	% Mundial	Producción 2017 (MT)	% Mundial
Sureste Asiático	1,483,925	36.6	1,574,077	36.9
China	1,352,762	33.4	1,350,622	31.6
India	238,579	10.8	494,959	11.6
Américas	701,200	17.3	756,430	17.7
MENA	53,796	1.3	63,990	1.5
Otros	25,419	0.6	27,422	0.06
Total	4,055,690	100	4,267,500	100

Nota. Fuente: La producción actual, desafíos y el futuro del cultivo del camarón. Proveniente de encuestas GOAL de 2016 y 2017. En: Global Seafood Alliance (Jory, 2018, párr. 7).

Asimismo, es importante conocer, sobre las especies hidrobiológicas que se producen por continente, las cuales, se especifican a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3

Producción acuícola de los principales grupos de especies por continente 2018.

	África	Américas	Asia (-chipre)	Europa (+chipre)	Oceanía	Mundo
Acuicultura Continental						
Peces de aleta	1893	1139	43406	508	5	46951
Crustáceos	0	73	3579	0	0	3653
Moluscos	-	-	207	-	-	207
Otros animales acuáticos	-	1	528	0	-	528
Total-Parcial	1893	1213	47719	508	6	51339
Acuicultura marina y costera						
Peces de aleta	291	1059	3995	1892	92	7328
Crustáceos	6	888	4834	0	6	5734
Moluscos	6	640	15876	680	102	17304
Otros animales acuáticos	0	-	387	3	0	390
Total-Parcial	302	2587	25093	2575	200	30756
Toda la acuicultura						

Peces de aleta	2184	2197	47400	2399	97	54279
Crustáceos	6	961	8414	0	6	9387
Moluscos	6	640	16083	680	102	17511
Otros animales acuáticos	0	1	915	3	0	919
Total	2196	3799	72812	3083	205	82095

Nota. Fuente: El estado mundial de la pesca y la acuicultura. La sostenibilidad en acción (FAO, 2020, p. 27).

2.1.5 Producción de camarón en El Salvador

En El Salvador, existen diferentes instituciones encargadas del ordenamiento pesquero y acuícola, dentro del cual se encuentra el Centro de Desarrollo Pesquero (CENDEPESCA), siendo una dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), encargado de implementar políticas, orden y promoción de la pesca y acuicultura. De igual manera es la entidad encargada de realizar las autorizaciones de las licencias de pesca marítima (Barrera, 2008, p. 1).

En la Tabla 4, se muestran los tres mercados de mayor exportación de El Salvador.

Tabla 4

Principales mercados de exportación de El Salvador.

Principales mercados de exportación de El Salvador	
Estados Unidos	86%
Inglaterra	7.3%
Islas Vírgenes Británicas	1.3%

Nota. Elaborada a partir de datos recolectados en Ficha de producto de El Salvador hacia el Mercado de la Unión Europea (Barrera, 2008, p. 4).

Algunas de las jurisdicciones de cultivo de camarón son: Bahía de la unión, El Tamarindo, Estero de Jaltepeque, Bahía de Jiquilisco, Santa Clara, el Cuco-Esterón, San Diego-El Amatal, Acajutla, Metalío, Barra Salada, El Zapote, Barra de Santiago y Garita Palmera (Oddone y Beltrán, 2013, p. 19).

A continuación, en la Tabla 5 se señalan los departamentos con su área potencial máxima de cultivo en hectáreas y las zonas de mayor porcentaje de cultivo.

Tabla 5

Distribución geográfica de los cultivos de camarón en El Salvador.

Departamento	Zona	Área potencial máxima de cultivo (hectáreas)	Composición departamental (%)
Usulután	Bahía de Jiquilisco,	493	59,3
	Usulután y Jucuarán.	230	27,6
La Paz	San Luis La Herradura,	16	1,9
	Zacatecoluca.	65	7,8
Sonsonate	-	20	2,4
La Unión	-	8	1,0
Total	-	832	100

Nota. Reelaborada a partir de datos recolectados en Diagnóstico de la cadena de camarón de cultivo en El Salvador (Oddone y Beltrán, 2013, p. 18).

2.1.6 Consumo y comercio del camarón

En El Salvador, el consumo y comercio del camarón está creciendo cada año de forma exponencial, y la oferta no abastece la demanda de los salvadoreños con respecto a este, por esta razón se observan grandes cantidades de importaciones provenientes de Honduras y Nicaragua.

Los platillos de mariscos forman parte de la cocina tradicional de la población salvadoreña, ejemplos de estos son: diferentes ceviches, cocteles y arroz con camarones. En el caso del camarón es un alimento que conlleva un alto costo, es por esta razón que, este se posiciona como uno de los alimentos más buscados por la población en ocasiones o eventos especiales, se sirven en hoteles y restaurantes, además, cabe destacar que, en la actualidad en las cadenas de restaurantes y de comida rápida, el consumo de camarones empanizados ha tenido un aumento (Oddone y Beltrán 2012, p. 45).

Por otro lado, en el informe sobre la “Caracterización de la cadena productiva de acuicultura (camarón de mar)” realizado por el MAG, especifica que, la comercialización del camarón se basa en producto fresco, sin ningún procesamiento y se comercializa mediante la compra de intermediarios, quienes se encargan de movilizar el producto a los mercados del país, principalmente al mercado “La Tiendona”, sin embargo, la demanda existente no puede cubrirse, ya que, la producción que se da en el país se vende en su totalidad (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2008, p. 24).

2.1.7 Impacto socioeconómico de la acuicultura del camarón

A nivel nacional se presenta un alto índice de producción que sustenta los recursos de la población salvadoreña, entre ellos está el atún, el camarón y el cultivo de la tilapia.

El Banco Central de Reserva de El Salvador ha construido una tabla (ver Tabla 6), donde se refleja el comportamiento de las importaciones de camarón de cultivo, proveniente de Honduras y Nicaragua (MAG, 2008, p. 11).

Tabla 6

Importaciones de camarón de cultivo proveniente de Honduras y Nicaragua.

Año	Valor FOB \$	Kg
2008	3,155,190.38	943,525.38
2009	4,694,454.72	1,365,487.99
2010	2138037.77	646,137.03
2011	1836371.75	767,747.68

Nota. Reelaborada a partir de datos recolectados en Caracterización de la Cadena Productiva de Acuicultura (Camarón de mar) (MAG, 2008. p. 11).

2.1.8 Problemas ambientales por los desechos del camarón

A nivel mundial los desechos provenientes de los crustáceos son muy altos, esto debido a un crecimiento en su demanda y producción. Dentro de los crustáceos, el camarón es el más fundamental de manera económica, aunque del camarón el 48% - 60% del peso total es parte no comestible, como lo es, la cabeza, exoesqueleto y cola (Cabanillas, Gutiérrez y Heredia, 2020).

Dichas partes se consideran como desechos que contienen cantidades de compuestos que pueden ser utilizados por diferentes industrias para la elaboración de otros productos.

En algunos países que se encuentran en desarrollo, sus actividades de acuicultura han crecido de modo significativo en los últimos años, por tal razón, se producen grandes cantidades de desechos, los cuales al llegar a su punto de descomposición pueden generar graves problemas ambientales, si estos no presentan un tratamiento adecuado.

Por tanto, es importante saber y comprender los beneficios que se pueden obtener, un ejemplo claro, es la elaboración de diferentes productos, ya sea para humanos o animales, siendo una opción para reducir dichos desechos.

2.1.9 Economía Circular

Esta economía básicamente es un modelo de rendimiento y consumo, el cual, involucra el hecho de poder reutilizar, reparar, renovar, reciclar materiales y productos existentes, todas las veces que sea posible y ser utilizados una y otra vez, de esta forma se genera un valor agregado y poder alargar la vida útil de los productos, la economía circular busca siempre reducir los residuos al mínimo (Parlamento Europeo, 2021, párr. 4, 5).

La coordinadora regional de Eficiencia de Recursos para América Latina y el Caribe de la ONU - Medio Ambiente, Adriana Zacarías explica que, es importante realizar un cambio en los métodos de producción y consumo, ya que, la economía lineal se basa en la extracción, producción consumo y desperdicio. Por tanto, es imprescindible poder pasar a una economía circular en la que se deben de cerrar los ciclos de producción y mantener un flujo persistente de los recursos naturales (Zacarías, 2021, párr. 9).

Dicha economía se basa en tres principios:

1. Eliminar residuos y contaminación desde el diseño
2. Mantener productos y materiales en uso
3. Regenerar sistemas naturales

La finalidad de la economía circular es reducir la contaminación ambiental generada por las industrias y/o cualquier actividad humana que como consecuencia solo se obtienen numerosas toneladas de desechos que no se les dan ningún uso o tratamiento posterior. De este modo se busca poder aprovechar y cuidar en su totalidad los recursos y disminuir así la cantidad de desperdicios generados.

Además, para poder alcanzar la economía circular dice Zacarías que, una buena opción es comenzar a poner en práctica las 4R: Reducir, Reciclar, Reutilizar y Recuperar (2021, párr. 13).

- Reducir: se explica cómo, la administración adecuada de los recursos y/o materias primas.
- Reciclar: se define como, el aprovechamiento de los “desechos” y transformarlos en algo nuevo.
- Reutilizar: se explica cómo, poder dar un nuevo uso a todo aquello que se cataloga como “desechos”, a los cuales se les puede dar un valor agregado.
- Recuperar: se define como, la recuperación de cualquier elemento e incorporarlo de nuevo a la cadena.

Es importante poder adaptarnos a una economía circular, ya que, se protegen los recursos y a la vez se tiene una disminución de la contaminación ambiental que se genera, por tales razones, es fundamental el aprovechamiento de subproductos, como lo es en el caso de los desechos del camarón que, de ellos se pueden obtener harinas para la incorporación en otros productos alimenticios, esto siempre y cuando se mantenga la calidad y los parámetros necesarios para evitar la descomposición, puesto que, los desechos del camarón son perecederos.

2.2 Conceptualización referente a la temática

2.2.1 Descripción del camarón

El camarón es un crustáceo que generalmente se localiza en las profundidades marinas alrededor del mundo. Pueden encontrarse más de 2,000 especies diferentes, este tipo de animales son clasificados como invertebrados debido a que ninguna de estas especies posee espina dorsal, sin embargo, poseen un exoesqueleto duro (caparazón o comúnmente llamado cáscara) que generalmente es transparente e incoloro, por lo que es muy difícil poder encontrarlos o verlos cuando se encuentran en el agua (Enciclopedia de Animales, 2018, párr. 1, 2).

2.2.2 Valores nutricionales del camarón

En la Tabla 7, se exponen los valores nutricionales del camarón crudo, sin tratar. Los valores nutricionales cambian dependiendo el tratamiento que se realice, forma de cocción e ingredientes que se adicionan en las diferentes recetas de los platillos de comida.

Tabla 7

Valores nutricionales del camarón crudo, sin tratar.

	por cada 100 g	Valor Diario
NUTRIENTES		
Energía	85 kcal	4 %
Grasa total	0 g	0 %
Proteína	20,10 g	40 %
Carbohidratos	0 g	0 %
Colesterol	161 mg	54 %
Sodio	119 mg	8 %
Agua	78,45 mg	78 %
MINERALES		
Calcio	64 mg	6 %
Potasio	264 mg	6 %
Fósforo	214 mg	21 %
Sodio	119 mg	8 %
Zinc	1,34 mg	9 %

Nota. Fuente: Tabla Nutricional: Crustáceos, camarones, sin tratar, crudos. En: Todo Alimentos (sin fecha).

2.2.3 Especie de camarón con más consumo en El Salvador

En la página de la FAO, explica Manuel Oliva que, una de las unidades principales de producción acuícola de El Salvador se encuentra en el departamento de Ahuachapán, con la especie de camarón marino, el cual, posee sistemas de cultivos en estanques en un área de 40 hectáreas (Oliva, 2022, párr. 22).

Una de las especies nativas más cultivadas en El Salvador es el camarón marino (*Litopenaeus vannamei*), conocido como camarón blanco o gamba patiblanca. Esta especie es originaria del Océano Pacífico Oriental, por eso se obtiene en gran parte de la pesca artesanal, los pescadores realizan sus ventas a los restaurantes y/o negocios de las costas para la preparación de diferentes platillos.

En el mercado del cantón de Cara Sucia, perteneciente al municipio de San Francisco Menéndez, se encuentra camarón blanco fresco-entero, los precios varían según la temporada, cuando es temporada baja (menor producción de camarón) el precio de la libra ronda entre los \$5.50 y \$6.00 y, en temporada alta (mayor producción de camarón) su precio ronda entre los \$5.00.

2.2.4 Información biológica del camarón blanco

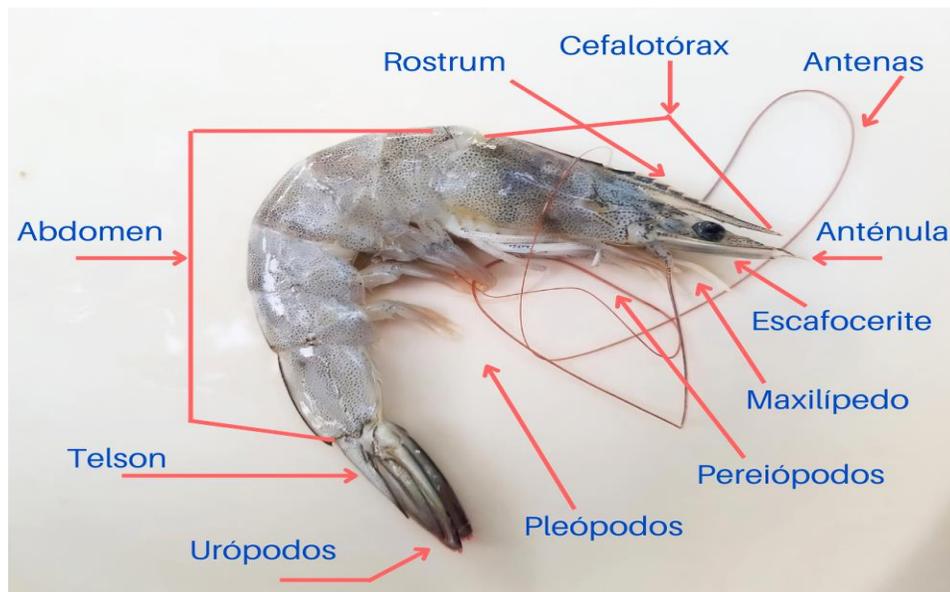
El camarón (*Litopenaeus vannamei*) es un crustáceo de color blanco translúcido, por eso su nombre común “camarón blanco”, en ocasiones puede llegar a presentar un color amarillento, alcanza una talla máxima de 23 cm de longitud total, pero habitualmente se captura antes de que alcance los 20 cm de longitud, esta especie es nativa del Océano Pacífico Oriental y es cultivado en muchos países, se puede encontrar desde México hasta Perú y en países asiáticos (OSPESCA, 2018).

El hábitat de este crustáceo son los sistemas marinos a una temperatura media anual de 20°C, pueden tolerar de 2 - 40 mg/lit de salinidad, siendo una salinidad óptima de 35 mg/lit. En el caso del camarón adulto, viven en ambientes marinos de climas tropicales y subtropicales, los cuales cuentan con fondos arenosos, las postlarvas pasan su etapa juvenil y pre adulta en esteros y lagunas costeras. Su alimentación en los océanos es a base de Fitoplancton y Zooplancton (INAPESCA, 2018, párr. 5, 6, 7).

2.2.5 Morfología externa

Tiene un cuerpo alargado y está dividido en cefalotórax (rostrum, antena, anténula, escafoerite, maxilipedo y pereiópodos), abdomen (6 pleópodos) y cola (telson y urópodos), posee un semblante moderadamente alargado con 7 - 10 dientes en el área dorsal y 2 - 4 dientes centrales (INAPESCA, 2018, párr. 4).

Figura 4
*Morfología externa del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).*



Nota. La imagen representa las partes externas del camarón blanco con sus respectivos nombres. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

2.2.6 Desechos del camarón

Los subproductos se pueden clasificar en sólidos y líquidos, con respecto a los subproductos sólidos se tiene: cefalotórax (cabeza y tórax), caparazón, vísceras y fracciones de carne que no fueron removidos al momento de la realización del pelado. Se estima que, un 40% del manejo de camarón son desperdicios de cabeza, caparazón y cola, a los cuales no se les da ninguna utilización posterior, dando como resultado únicamente generación de desechos (Perlera y otros, 2017, p. 74).

Muchos informes indican que los compuestos de los desechos del camarón son de interés en la industria, los cuales, han sido estudiados ampliamente con diversas aplicaciones en áreas como la salud.

Los residuos de camarón contienen una gran cantidad de sustancias que pueden ser aprovechadas como materia prima, por ejemplo, en la producción de cosméticos y plástico. Además, es importante mencionar que poseen porcentajes de lípidos y pigmentos, que son de valor invaluable en la industria alimentaria. Los residuos pueden ser incorporados en nuevos procesos, ya sea, de forma directa o indirecta, al realizarse de manera indirecta debe de someterse a un proceso de separación o transformación con el objetivo de obtener subproductos (Valencia y Mendoza, 2018, p. 2).

Según datos del año 2017 emitidos por la FAO, las actividades acuícolas en los países en vías de desarrollo han ido creciendo en los últimos años. Asimismo, alrededor de 9.8% de la producción de alimentos marinos corresponde a los crustáceos y, el camarón es el más importante (Cabanillas y otros, 2020, p. 2).

2.2.7 Composición de los desechos del camarón

Los desechos del camarón son ricos en composición química: proteína, quitina, minerales, lípidos y pigmentos carotenoides, principalmente astaxantina.

La quitina es un biopolímero que forma parte del esqueleto de soporte de numerosos organismos, como: los artrópodos (crustáceos e insectos), moluscos y hongos. El contenido de quitina que se puede encontrar en los restos de crustáceos (camarón) puede variar (Curbelo y Palacios, 2021, p. 3).

El quitosano es el fundamental precedente de la quitina, estos dos biopolímeros se aplican en diversas ramas de la economía, como: tecnología de los alimentos, ciencia de los materiales, microbiología, agricultura, tratamiento de aguas residuales como coagulante, sistemas de administración de fármacos, ingeniería de tejidos y bionanotecnología (Curbelo y Palacios, 2021, p. 3).

En la Tabla 8, se exponen los rangos de los porcentajes de la composición química que contienen los desechos del camarón:

Tabla 8

Composición de los desechos del camarón.

Compuesto	Contenido (%)
Proteína	35 - 50
Quitina	15 - 20
Minerales	10 - 15
Lípidos	2 - 7
Pigmentos	1 - 5

Nota. Fuente: Desechos de camarón: un cóctel de oportunidades para la industria (Cabanillas y otros, 2020, p. 2).

2.2.8 Harina de desechos de camarón en sazónadores

Se han encontrado diferentes investigaciones donde muestran el desarrollo de harina de camarón a partir de los desechos que se obtienen de su transformación, e incluso de su parte muscular, añadiendo a esta harina obtenida diferentes especias, hierbas, entre otros condimentos que juntos forman los sazónadores, estos con diferentes porcentajes de harinas.

En el estudio de Alfredo Calderón (2016), da a conocer las mezclas de camarón con otros productos de mar como ostiones y mejillones, en diferentes proporciones hasta crear la textura deseada de su sazónador a base de mariscos para uso culinario.

Dentro de la investigación de Perlera y otros (2017) sobre el aprovechamiento integral del camarón de cultivo de la Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután, para su desarrollo industrial bajo normas de calidad e inocuidad, se detalla que realizaron diferentes harinas, mostrando la metodología que siguieron para desarrollar harina de músculo de camarón, harina de cabezas de camarón y harina de caparazón (exoesqueleto) y cola de camarón.

En la investigación realizada por Andrade y otros (2007), sobre la elaboración de un sazónador, donde utilizaron como materia prima cabezas de camarón, siendo camarón de cultivo, en el cual, desarrollaron tres formulaciones con diferentes porcentajes de la harina elaborada a partir de cabezas de camarón, dicha harina se utilizó combinándola con condimentos que fueran compatibles con los sabores a camarón. Dentro de la investigación se conoció que, mientras más alto es el porcentaje de harina empleado en el sazónador es mucho más perceptible el sabor a camarón, además, se demostró en cuanto al valor nutricional, altos porcentajes de proteína y carbohidratos.

Por tanto, la elaboración de harina de desechos de camarón es viable, siempre y cuando se realice un proceso de elaboración adecuado para lograr obtener harina fina e inocua y ser mezclada con otros ingredientes, como lo son las especias o hierbas culinarias, para obtener una combinación apropiada para empleo de los sazónadores en diferentes platillos de mariscos.

2.2.9 Sazonador de mariscos

El cocinar diferentes platillos otorgándoles sabores característicos o potenciando su sabor original, es una tarea que muchos cocineros en restaurantes y amas de casa buscan día con día. El uso de especias en diferentes platillos para dar origen a lo antes mencionado viene desde mucho tiempo atrás.

Por lo cual, surgen combinaciones agradables y apegadas a los diferentes sabores o platillos, las mezclas de especias en la actualidad son muy amplias, las podemos reconocer con nombres que hacen referencia al platillo en el que pueden ser incorporadas.

La palabra “sazonar” según la Real Academia Española la describe como “dar sazón a la comida”. En pocas palabras, se entiende como sazónador a aquel que escabecha, adoba, sal pimentada, aliña y/o adereza un alimento o comida. Hay que tener en cuenta que existen múltiples sinónimos y prácticamente es un ingrediente que se agrega a los alimentos principalmente por el sabor y aroma que entrega, siendo parte fundamental de una preparación culinaria (Kai Food, 2019, párr. 2).

Se sabe que la industria alimentaria se encarga de producir una amplia variedad de productos, realizando diferentes mezclas que pueden ser adquiridas por los consumidores en diferentes presentaciones con nombres llamativos y en envases atractivos, se pueden encontrar los sazónadores para colaborar en la cocina, potenciando el sabor y el aroma de los platillos.

Se ha creado una amplia variedad de mezclas que actualmente son reconocidas en el mercado como: sazonadores para pastas, carne, pollo, hierbas, ensaladas, entre otros.

En la elaboración de los sazonadores pueden utilizarse diversos ingredientes, por ejemplo, especias, hierbas aromáticas, sal o sucedáneos de sal, aderezos y condimentos, lo cual, permite brindar una diferencia en los sabores y aromas de los alimentos y/o comidas.

Existen diferentes marcas de sazonadores de mariscos en el mercado nacional, entre los cuales se pueden encontrar (ver Figura 5).

Figura 5
Marcas de Sazonadores en el mercado nacional.

Marca	Ingredientes	Presentación
McCormick	<ul style="list-style-type: none"> - Sal yodada - Cebolla - Azúcar - Ácido cítrico - Ajo - Pimienta blanca - Especias - Dióxido de silicio amorfo - Glutamato monosódico - Color amarillo No. 5 	<p align="center">85g</p> 
Badía	<ul style="list-style-type: none"> - Paprika dulce - Paprika ahumada - Pimienta negra - Sal kosher - Fosfato tricálcico 	<p align="center">680.4g</p> 
Maggi	<ul style="list-style-type: none"> - Sal yodada - Cúrcuma - Pimienta - Color amaranto - Glutamato monosódico - Harina de camarón - Grasa vegetal - Azúcar - Agua - Harina de pescado - Cebolla - Ajo - Perejil 	<p align="center">10g (sobre)</p> 

Nota. Elaborada a partir de datos recolectados en las páginas oficiales de McCormick, Mayca y Nestlé (McCormick, 2020, Mayca, 2019 y Nestlé, 2022).

2.2.10 Aplicaciones de sazónadores de mariscos para uso culinario

El uso de los sazónadores en el país es muy amplio, puesto que, la gastronomía es muy variada, toda la parte sur del país está cubierta por el Océano Pacífico, siendo una ventaja para la obtención de una amplia variedad de mariscos.

Se sabe que la gastronomía siempre busca complacer las necesidades del cliente y de la población en general, los chefs, cocineros de restaurantes y personas utilizan los sazónadores como un complemento en las preparaciones para realzar el sabor y olor de los platillos de comida.

Entre los platillos de comida más comunes, en los cuales se hace uso de sazónador de mariscos encontramos (esto puede variar de acuerdo a las costumbres culinarias de cada persona):

- Arroz con camarones
- Camarones fritos o empanizados
- Brochetas de camarones
- Lasaña de camarones
- Pescado frito
- Pulpo frito o empanizado
- Lonja empanizada
- Mariscada (sopa)

2.3 Descripción de la materia prima

A continuación, se detallan los ingredientes utilizados en la elaboración del sazón de mariscos:

2.3.1 Harina de cabeza, caparazón y cola de camarón

También llamada harina de camarón, es obtenida del residuo de camarón seco molido, con buenas propiedades de conservación, que se logra a partir de cabeza, abdomen o el camarón completo según las características químicas del producto (Andrade y otros, 2007, p. 1)

Los desechos del camarón (cabeza caparazón y cola) se procesan y pasan por operaciones como el secado o deshidratación, lavado, escaldado, horneado, molienda, tamizado, etc., con el fin de obtener el producto final de harina de subproductos de camarón.

La cáscara de camarón o de cualquier marisco debe de estar siempre fresca y estar en buen estado para realizar elaboraciones/preparaciones de productos, en donde se busca principalmente extraer de la cáscara del camarón o de cualquier marisco el sabor y olor (Calderón, 2016).

2.3.2 Sal refinada yodada

En la norma para la sal de calidad alimentaria CODEX STAN 150-1985, define a la sal de calidad alimentaria como el producto cristalino que está formado mayoritariamente por cloruro de sodio. La sal es obtenida del mar, de depósitos subterráneos de sal mineral o de salmuera natural (Codex Alimentarius, 1985, p. 1).

El contenido de NaCl no debe ser inferior al 97% de la materia seca, con exclusión de los aditivos. El resto estará integrado por productos secundarios naturales, presentes en cantidades diversas según el origen y el método de producción de la sal, y compuestos sobre todo de sulfatos,

carbonatos, bromuros y cloruros de calcio, potasio, magnesio y sodio. Puede contener también contaminantes naturales en cantidades diversas según el origen y el método de producción de la sal. El Cobre (Cu) no deberá exceder los 2 mg/kg (Codex Alimentarius, 1985, p. 1).

La yodación de la sal de calidad alimentaria se da cuando se presenta una escasez de yodo en las zonas afectadas, se realiza para evitar que se desarrollen trastornos yodo carenciales (TCY) por motivos de salud pública. Para aumentar en la sal de calidad alimentaria la presencia de yodo se pueden emplear yoduros o yodatos de sodio y potasio. Las dosis máximas y mínimas serán decretadas por las autoridades sanitarias nacionales teniendo en cuenta la situación local con respecto a la carencia de este (Codex Alimentarius, 1985, p. 1).

2.3.3 Cebolla en polvo

La cebolla seca deshidratada es un producto terminado que se obtiene al secar la cebolla (*Allium cepa* L.).

La cebolla en polvo, se elabora a partir de cebolla seca o deshidratada, durante el proceso de secado la cebolla pierde el agua lo que le permite conservar su sabor por mayor tiempo. La cebolla en polvo, se utiliza como sustituto de la cebolla natural, tiene un sabor más intenso y se conserva mejor. Una cucharadita de cebolla en polvo equivale a una cucharada y media de cebolla natural picada.

2.3.4 Cilantro en polvo

El cilantro (*Coriandrum Sativum*) es una hierba aromática de la familia de las apiáceas, de hojas verdes de forma triangular, partidas, largas, con peciolo muy corto. Sus semillas se utilizan como especias. Suele utilizarse casi toda la rama, puede prepararse molido, crudo o cocido (Larousse cocina, 2022, párr. 1).

El cilantro seco o deshidratado pasa por un proceso de molienda para obtener un polvo fino. El cilantro en polvo presenta un color verde oscuro, con un sabor ligeramente dulce y un aroma cítrico, parecido al de la cáscara de las naranjas.

2.3.5 Ajo en polvo

En la norma para el ajo seco o deshidratado CXS 347-2019, lo define como el producto terminado que se obtiene al secar los dientes y/o el bulbo de ajo (*Allium sativum* L.) (Codex Alimentarius, 2019, p. 2).

El ajo seco en polvo deberá tener un aroma, color y sabor característico que, pueden variar en función de los factores, condiciones, variedad geoclimática, y deberá estar exento de cualquier olor, color, sabor extraño y en especial de olor, color, sabor a moho (Codex Alimentarius, 2019, p. 2).

2.3.6 Tomate en polvo

El tomate en polvo es el producto obtenido de tomates secos y molidos logrando partículas finas, por lo general, lo que se utiliza para hacer el polvo de tomate son las pieles, sin las secciones pulposas del interior con las semillas, sin embargo, es más factible el uso del tomate entero para la elaboración del polvo, ya que, la cantidad de obtención será mayor (Alfaro, 2021).

El tomate en polvo deberá tener un sabor a tomate puro con la acidez característica de los tomates, con un color más oscuro al rojo del tomate natural. El polvo de tomate se puede considerar una especie. Una especie es cualquier parte de la planta seca, que no sea hoja, incluida las semillas, tallos, cortezas, raíces y frutas, utilizadas para aromatizar (Alfaro, 2021).

2.3.7 Achiote en polvo

Es el producto obtenido de las semillas de un árbol tropical llamado *Bixa orellana* L., del cual se extrae el colorante natural (E160b), este posee un color que va de un rojo al marrón, es por ello que es bastante usado en la industria alimentaria (Aditivos alimentarios, 2022, párr. 1).

Las semillas de achiote pasan por un proceso de molienda para poder obtener un polvo fino. El achiote es un ingrediente que suele emplearse tanto como colorante como condimento alimentario. Al utilizarse en grandes cantidades, puede presentar un ligero sabor picante y un aroma floral.

2.3.8 Orégano seco en polvo

En la norma para el orégano seco CXS 342-2021, lo define como el producto obtenido de las hojas y de las sumidades floridas de las plantas de orégano (*Origanum* spp. L.), excepto *Origanum mejorana* L., y del orégano mexicano (*Lippia* spp. L.) (Codex Alimentarius, 2021, p. 2).

El orégano seco es procesado de manera adecuada pasando por operaciones tales como limpieza, secado, frotado y cernido (Codex Alimentarius, 2021, p. 2).

El orégano seco en polvo deberá tener un olor y sabor característico que, pueden variar según la composición/contenido químico de los principales componentes del aceite volátil (carvacrol y/o timol) que, podrán variar según factores/condiciones geoclimáticas. El orégano seco en polvo deberá estar libre de cualquier olor o sabor extraño, especialmente del olor o sabor a moho. Tendrá un color característico que variará del verde amarillo grisáceo pálido al verde oscuro (Codex Alimentarius, 2021, p. 2).

2.3.9 Pimienta negra en polvo

En la norma para pimienta negra, blanca y verde CXS 326-2017, lo define como el producto obtenido de la baya de *Piper nigrum L.* de la familia Piperaceae, habiendo alcanzado el grado apropiado de desarrollo y/o madurez para el propósito previsto del producto (Codex Alimentarius, 2017, p. 2).

La pimienta negra es obtenida a partir de bayas secas con pericarpio sano. Las bayas se procesan, sometiénolas a diferentes operaciones como la trilla, tamizado, remojo, lavado, blanqueado, secado o deshidratación, descortezado, clasificación, trituración y molienda a fin de obtener el producto de pimienta negra molida (Codex Alimentarius, 2017, p. 2).

El color que debe de presentar es parduzco a pardo oscuro, de color grisáceo o negruzco y libre de colorante añadido. El sabor debe presentarse picante y tener un olor penetrante y con un gusto a mordedura punzante, el cual, es bastante característico de la pimienta negra, excluyendo el color mohoso y rancio. El producto debe estar libre de olores y sabores extraños, y libre de otras sustancias nocivas (Codex Alimentarius, 2017, p. 2).

2.3.10 Ácido cítrico

Es un ácido orgánico tricarboxílico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en los frutos cítricos como el limón y la naranja, su fórmula química es $C_6H_8O_7$. Es un conservante (E-330) y antioxidante natural que se adiciona en el envasado de una gran variedad de alimentos por la industria alimentaria (EcuRed, s.f, párr. 1, 2).

El ácido cítrico es obtenido principalmente en la industria por la fermentación de azúcares como la sacarosa o la glucosa, realizada por el microorganismo *Aspergillus niger* (EcuRed, s.f, párr. 12).

El ácido cítrico es un polvo cristalino blanco que presenta un sabor ácido no desagradable. Puede existir en una forma anhidra (sin agua), o como monohidrato que contenga una molécula de agua por cada molécula de ácido cítrico. La forma anhidra se cristaliza en agua caliente, mientras que la forma monohidrato se cristaliza en agua fría (EcuRed, s.f, párr. 9, 11).

2.4 Descripción de los métodos utilizados

Para la elaboración del sazónador de marisco, se utilizaron los siguientes métodos que, a continuación, se describen:

2.4.1 Secado al sol

El secado al sol es una técnica antigua muy usada como forma de conservación, con el fin de lograr detener a los microorganismos que causan la putrefacción de los alimentos frescos, así como también desacelerar las reacciones químicas que se desarrollan.

Se entiende por secado solar a la exposición de los alimentos directamente a los rayos solares, hasta que se obtenga un grado de humedad aceptable que permita su almacenamiento (Vázquez, Arnéz, Fernández y Fernández, 1997, p. 1, 5).

2.4.2 Molienda

La molienda es una operación unitaria empleada para disminuir el tamaño de las partículas en estado sólido reduciendo una muestra a partículas pequeñas divididas, lo que genera únicamente un cambio físico en el cual deben de conservarse las características de la materia prima inicial (Cortázar-Figueroa, Meléndez y Oliver, 2008, p.123).

Los molinos de discos son ideales para realizar harinas, permiten la reducción de sólidos, de materia prima blanda, viscosa hasta dura, en partículas finas a intermedias. El material se tritura

haciendo uso de presión y cizallamiento entre dos discos de molienda con un grueso dentado interno que actúan en sentido opuesto (Fritsch, párr. 1).

2.4.3 Horneado

El horneado es una operación unitaria que se basa en preparar los alimentos en un horno, colocándolos en bandejas o recipientes especiales para transferirles calor por radiación y convección a altas temperaturas (200°C). El calor se transfiere a los alimentos por radiación desde las paredes del horno y, por tanto, a la superficie del mismo (Nieto, 2014, párr. 54).

Capítulo III. Metodología

3.1 Tipo de Estudio

La investigación posee un método mixto, debido a que contiene componentes del método experimental, ya que, se aprovechó los subproductos del camarón (harina) para el desarrollo de un sazónador de mariscos, donde, se manejó la variable independiente (porcentaje de harina incorporado al sazónador) y, de esta forma, se midió la variable dependiente (aceptación del sazónador), asimismo, contiene componentes del método cuantitativo, puesto que, fue necesario llevar a cabo una comprobación de manera numérica para concluir con la aceptabilidad y la evaluación de los atributos del producto a través de la realización de dos análisis sensoriales con un público seleccionado, los cuales, están dentro de los grupos etarios adulto-joven y adulto.

El alcance del estudio es descriptivo, en vista de que existen estudios y/o trabajos relacionados con el aprovechamiento de subproductos del camarón en la elaboración de productos para consumo humano y animal. Por tanto, se tuvieron bases previas de dicho tema.

3.2 Hipótesis

3.2.1 Hipótesis Nula

H0. El sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón no será aceptado sensorialmente por los panelistas.

3.2.2 Hipótesis Alternativa

H1. El sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón será aceptado sensorialmente por los panelistas.

3.3 Variables

3.3.1 Variable Dependiente

- Aceptación del sazónador a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón

Conceptualización: Según la revista IALIMENTOS (2022, párr. 3), la aceptación de un producto responde principalmente a la pregunta ¿los productos gustan o no al consumidor? En este caso, para conocer la aceptación, debe de aplicarse una prueba afectiva en donde se establecen varios niveles de preferencia (gusta o disgusta), el cual, se califica por medio de la escala hedónica verbal del 9 - 1, siendo el 9 el mayor valor de aceptación o agrado y el 1, el grado más alto de rechazo o desagrado.

3.3.2 Variable Independiente

- Porcentaje de harina incorporado al sazónador

Conceptualización: Según los autores Andrade y otros (2007, p. 112, 113), en su investigación obtuvieron que el sabor a camarón, sabor a salado y sabor a condimento dependen del porcentaje de harina incorporado al sazónador, ya que, entre menos porcentaje de harina contenga la formulación el sabor a salado y sabor a condimentos es mucho mayor.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

La población de estudio con la que se contó, para llevar a cabo los dos análisis sensoriales del sazónador de mariscos, fueron personas residentes de los municipios de San Francisco Menéndez y San Salvador, comprendidas en los grupos etarios de adulto-joven (18 - 34 años) y adulto (35 - 54 años).

3.4.2 Muestra

El tipo de muestreo que se empleó, fue un muestreo no probabilístico, específicamente el muestreo por cuotas, dado que, se seleccionaron personas de diferentes lugares correspondientes a los municipios de estudio antes mencionados, esto, por causa de que no se logró cubrir con la muestra representativa de la población de dichos municipios por factores de tiempo y factores económicos.

Para la realización de las evaluaciones sensoriales se seleccionaron 50 personas (panelistas no entrenados), residentes de los municipios de San Francisco Menéndez y San Salvador, cumpliendo con las edades requeridas (18 - 54 años).

3.5 Criterios de selección

3.5.1 Criterios de inclusión del camarón y desechos

- Camarón fresco-entero
- Camarón de cultivo
- Sin lesiones físicas
- Camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco)
- Con una consistencia firme al tacto
- Desechos de camarón fresco, con olor y apariencia característico

3.5.2 Criterios de exclusión de camarón y desechos

- Camarón que no estén frescos ni enteros
- Camarón que no sea de cultivo
- Con lesiones físicas
- Camarón que no sean de la especie *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco)
- Con una consistencia no firme al tacto
- Desechos de camarón fresco, con olor y apariencia no característico

3.5.3 Criterios de inclusión de la población evaluadora (Análisis sensorial)

- Personas con una edad de 18 - 54 años
- Consumidores de platillos de mariscos
- Personas pertenecientes a los municipios de San Francisco Menéndez y San Salvador
- Personas no alérgicas a los mariscos
- Personas no entrenadas para la realización de análisis sensoriales

3.5.4 Criterios de exclusión de la población evaluadora (Análisis sensorial)

- Personas que no tengan una edad entre los 18 - 54 años
- No consumidores de platillos de mariscos
- Personas no pertenecientes a los municipios de San Francisco Menéndez y San Salvador
- Personas alérgicas a los mariscos
- Personas entrenadas para la realización de análisis sensoriales

3.6 Operacionalización de las variables

3.6.1 Matriz de consistencia

Tabla 9

Matriz de consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general ¿La harina de cabeza, caparazón y cola de camarón se podrá incorporar en el desarrollo de un sazónador de mariscos como sustituto de los sazónadores convencionales de mariscos?</p>	<p>Objetivo general Desarrollar un sazónador de mariscos a partir de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón como sustituto de los sazónadores convencionales de mariscos.</p>	<p>Hipótesis nula H0. El sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón no será aceptado sensorialmente por los panelistas.</p>	<p>Variable dependiente Aceptación del sazónador a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.</p>	<p>Método Mixto, ya que, contiene componentes del método experimental y cuantitativo.</p> <p>Alcance del estudio Descriptivo, en vista de que existen estudios y/o trabajos relacionados al tema.</p> <p>Población Personas de los municipios de San Francisco Menéndez y San Salvador de los grupos etarios adulto-joven y adulto.</p> <p>Muestra 50 personas. Es un muestreo no probabilístico, en el cual, se utilizó el muestreo por cuotas.</p> <p>Técnica Experimento (Elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón y desarrollo de sazónador de mariscos). Pruebas afectivas (Prueba de aceptación y Prueba de grado de satisfacción)</p> <p>Instrumento Escala hedónica verbal.</p>
<p>Problemas específicos ¿Podrá aprovecharse la cabeza, caparazón y cola de camarón para elaborar una harina?</p> <p>¿De qué manera se puede demostrar el valor nutricional del sazónador de mariscos?</p> <p>¿De qué manera se puede determinar la aceptación del sazónador de mariscos?</p>	<p>Objetivos específicos Elaborar una harina a base de cabeza, caparazón y cola de camarón.</p> <p>Demostrar el valor nutricional del sazónador de mariscos.</p> <p>Determinar la aceptación del sazónador de mariscos a través de un análisis sensorial.</p>	<p>Hipótesis alterna H1. El sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón será aceptado sensorialmente por los panelistas.</p>	<p>Variable independiente Porcentaje de harina incorporado al sazónador.</p>	

Nota. Matriz de conexión lógica del trabajo de investigación (2022).

3.6.2 Matriz de operacionalización de las variables

Tabla 10

Matriz de operacionalización de las variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable A:</p> <p>Aceptación del sazoador a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.</p>	<p>Según la revista IALIMENTOS, la aceptación de un producto responde principalmente ¿los productos gustan o no del consumidor?</p>	<p>La variable A, se midió mediante experimentos, realizando dos análisis sensoriales.</p>	<p>Experimento 1:</p> <p>Elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.</p> <p>Experimento 2:</p> <p>Desarrollo del sazoador de mariscos con 3 formulaciones de 35%, 25% y 15% de incorporación de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.</p>	<p>Experimento 1:</p> <p>Formulación de la harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.</p> <p>Experimento 2:</p> <p>Incorporación de la harina al sazoador de mariscos.</p> <p>Realización de análisis microbiológico y bromatológico.</p>
<p>Variable B:</p> <p>Porcentaje de harina incorporado al sazoador.</p>	<p>Según los autores Andrade y otros, establecen que el porcentaje de harina incorporado al producto final dependerá del sabor que se quiera resaltar, ya sea: sabor a camarón, sabor a salado o sabor a condimento.</p>	<p>La variable B, se midió mediante experimentos, realizando 3 formulaciones del sazoador con diferente porcentaje de harina.</p>	<p>Análisis sensorial 1:</p> <p>Prueba de aceptación para conocer la formulación más aceptada.</p> <p>Análisis sensorial 2:</p> <p>Prueba de grado de satisfacción para la evaluación de los atributos (apariencia, color, olor, sabor y textura) de la formulación aceptada en el 1º análisis sensorial.</p>	<p>Análisis sensorial 1:</p> <p>Aceptación de una de las tres formulaciones.</p> <p>Obtención del producto final (sazoador de mariscos).</p> <p>Análisis sensorial 2:</p> <p>Resultados de la evaluación de los atributos de la formulación aceptada en el 1º análisis sensorial.</p>

Nota. Matriz elaborada a partir de las variables establecidas en el trabajo de investigación (2022).

3.7 Procedimiento y Métodos de recolección de datos

3.7.1 Procedimiento

El procedimiento que se realizó en la investigación fue, en primer lugar, la obtención de los desechos (cabezas, caparazón y cola) de camarón, el cual, se realizó a través de la compra del producto fresco-entero y sin ningún tratamiento, obtenido directamente de la Camaronera conocida en la zona como “El Coco Solo”, ubicada en el cantón de Garita Palmera del municipio de San Francisco Menéndez, dichos desechos fueron procesados para la elaboración de la harina.

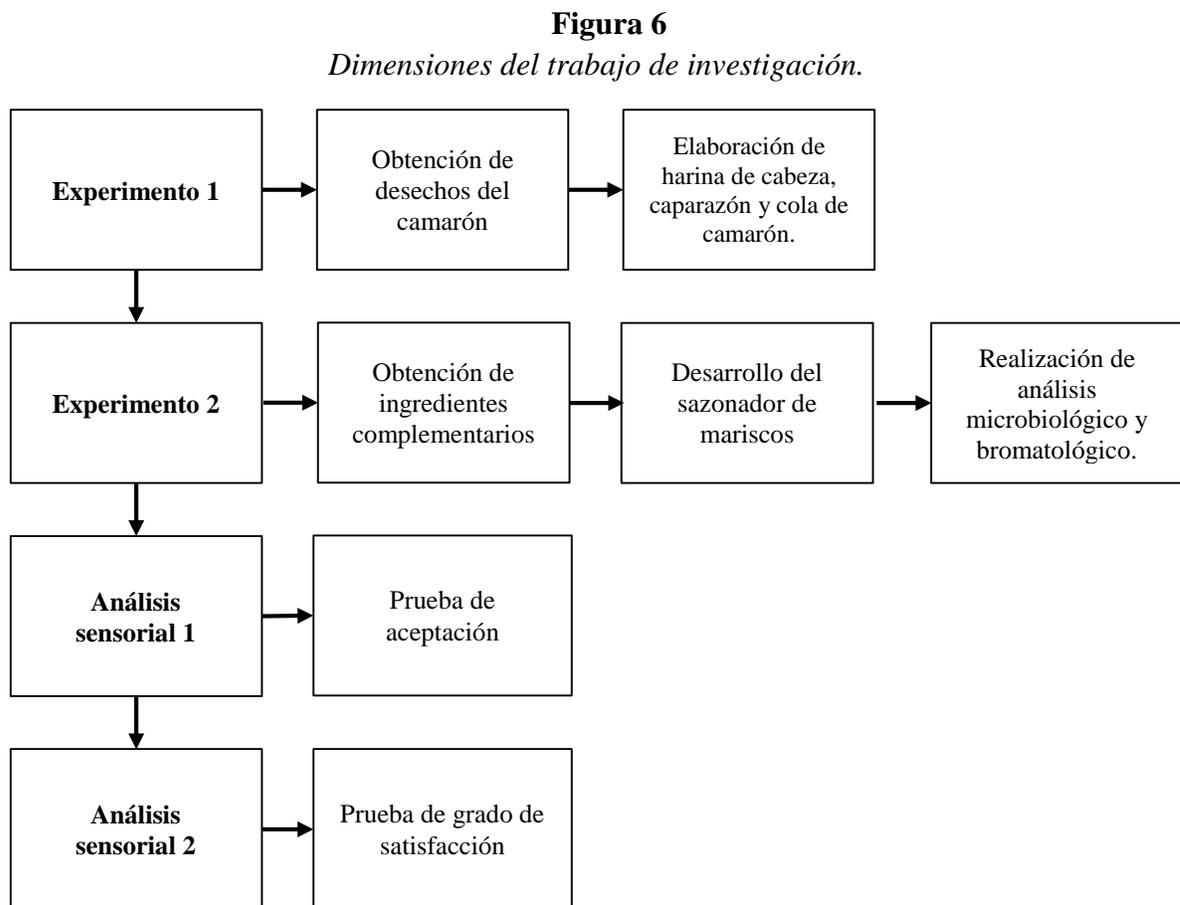
Posteriormente, se llevó a cabo el desarrollo del sazónador, siendo este el producto final, por tanto, fue enviada una muestra al Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova”) para la realización de un análisis microbiológico, ya que, la harina de desechos de camarón se utilizó como ingrediente principal en el desarrollo del sazónador de mariscos y, de esta manera se determinó que, dicho producto era seguro para en el consumo humano y por obvia razón no causaría ningún daño a la salud, puesto que se determinó ausencia de microorganismo patógenos.

Se efectuaron dos análisis sensoriales con veinticinco panelistas no entrenados. La primera evaluación fue una prueba de aceptación, en donde, se conoció la formulación más aceptada, para esto se les brindó a los panelistas, tres muestras de un platillo de camarones, el cual, fue preparado con las diferentes formulaciones de los sazónadores desarrollados (cada sazónador contenía diferentes porcentajes de harina), el segundo análisis fue una prueba de grado de satisfacción, en donde, los panelistas evaluaron los atributos del sazónador aceptado en el primer análisis sensorial.

Al conocer la formulación aceptada del sazónador, se realizó un análisis bromatológico en el Laboratorio Especializado en Control de Calidad (LECC), para demostrar el valor nutricional

que posee el producto final, siendo los siguientes parámetros los que se analizaron: Carbohidratos, Proteína, Grasa, Humedad y Cenizas.

En el siguiente diagrama (Figura 6), se detallan resumidamente las etapas en que se llevó a cabo el trabajo de investigación:



Nota. Dimensiones desarrolladas de forma práctica para medir las variables establecidas en la investigación (2022).

3.7.2 Técnica

Las técnicas de investigación que se utilizaron fueron las siguientes:

1. El experimento, el cual, contempla la elaboración de la harina de desechos de camarón y el desarrollo del sazonador de mariscos,
2. Prueba afectiva (se realizaron dos pruebas), en la cuales, los panelistas no entrenados, expresaron su reacción subjetiva ante el producto.
 - Prueba de aceptación: permite medir el grado de preferencia que presentan los panelistas o catadores hacia un producto alimenticio, es decir, se le pregunta al consumidor su gusto o disgusto frente al producto catado. Esta prueba se aplica cuando se desarrollan nuevos productos, se quiere cambiar de tecnología, mejorar productos, disminuir costos de fabricación, medir el tiempo de vida útil de los productos y conocer la aceptación (Alarcón, 2013, párr. 1, 2). (Ver anexo 1)
 - Prueba de grado de satisfacción: consiste en pedirle a los panelistas que brinden su valoración sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, proporcionándoles una escala hedónica que, puede ser verbal o gráfica, la escala verbal va desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo. Esta prueba se aplica cuando se desarrollan nuevos productos, medir el tiempo de vida útil de los productos, mejorar productos de la competencia y conocer la preferencia del consumidor (Alarcón, 2013, párr. 1). (Ver anexo 2)

3.7.3 Instrumento de recolección de datos

Los puntos utilizados como instrumentos de recolección de datos para la técnica de experimento se detallan a partir del numeral 3.7.4 hasta el 3.7.19.

Por otro lado, para obtener la información necesaria sobre la aceptación de una de las formulaciones del sazónador de mariscos y conocer el grado de satisfacción de los atributos de éste, fue imprescindible llevar a cabo la recolección de datos a través de una escala hedónica verbal, en la cual, la escala establece diferentes niveles de agrado.

Dichos niveles van del 9 - 1, siendo la calificación 9 el grado más alto de agrado (me gusta muchísimo) y la calificación 1 el valor más alto de desagrado (me disgusta muchísimo) que puede obtener las muestras y los atributos evaluados. La escala debe de ser impar con un punto intermedio de (ni me gusta ni me disgusta).

Escala de Peryamm & Pilgrim, 1957:

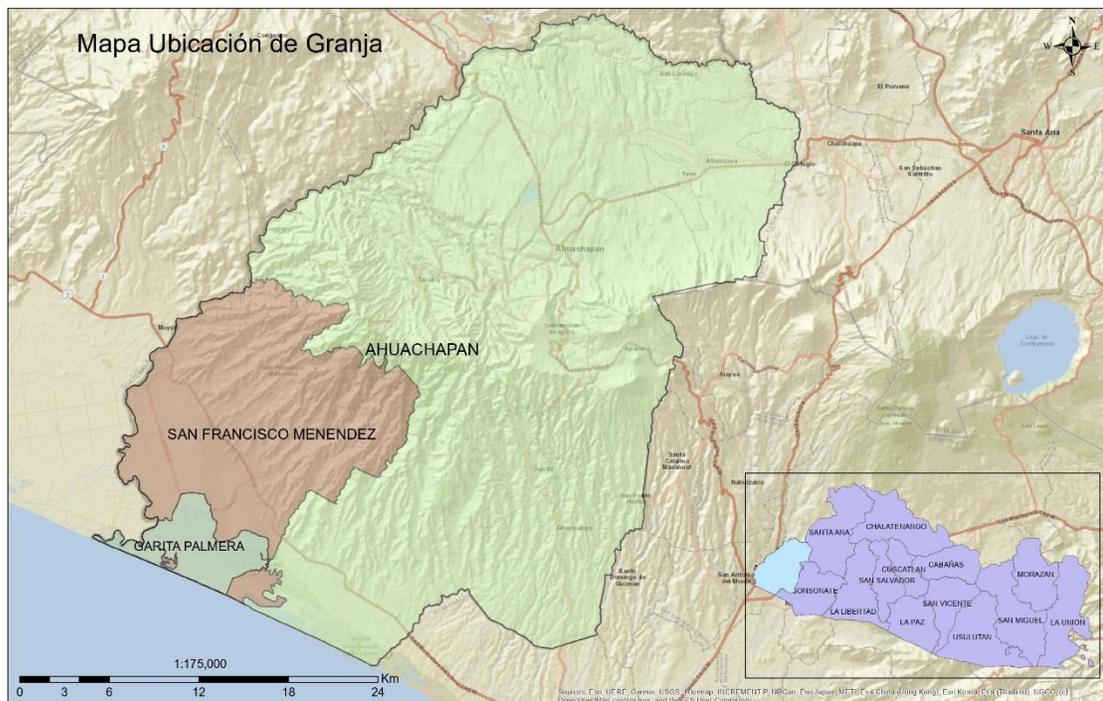
Escala hedónica verbal
9 = Me gusta muchísimo
8 = Me gusta mucho
7 = Me gusta moderadamente
6 = Me gusta ligeramente
5 = Ni me gusta ni me disgusta
4 = Me disgusta ligeramente
3 = Me disgusta moderadamente
2 = Me disgusta mucho
1 = Me disgusta muchísimo

Este instrumento, es el más usado para conocer la aceptación y el grado de satisfacción de los consumidores hacia el desarrollo de nuevos productos, ya que, la información que se obtiene es personal y se consigue directamente del grupo de personas o panelistas seleccionados para el análisis, por tanto, la medición de la información obtenida a través de la escala hedónica verbal se puede llevar a cabo de forma sencilla.

3.7.4 Obtención de desechos de camarón

Para la obtención de los desechos, se realizó una compra de 20 libras de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), en la Camaronera conocida en la zona como “El Coco Solo” (Figura 8), ubicada en el cantón de Garita Palmera del Municipio de San Francisco Menéndez, Ahuachapán (Figura 7).

Figura 7
Cantón Garita Palmera.



Nota. Mapa obtenido a través del software ArcGIS (2022).

El camarón que se obtuvo fue fresco-entero y sin ningún tratamiento, cabe resaltar que, este producto fue cosechado al momento de la compra.

Es importante especificar que, se realizó la compra del camarón entero, ya que, la carne del camarón se utilizó para preparar las muestras que se presentaron a los panelistas en los análisis sensoriales.

Figura 8

Camaronera de Garita Palmera, San Francisco Menéndez, Ahuachapán.



Nota. Camaronera conocida en la zona como “El Coco Solo”.
Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

3.7.5 Elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón

Para la elaboración de la harina, se contó con un peso de 3,832 gramos de desechos, a los cuales, se les realizó un control para verificar que no tuvieran colores y/u olores inadecuados, luego se realizó la separación de cabezas y caparazón-cola, se procedió al lavado y escurrido de los desechos para eliminar cualquier residuo no deseado.

Luego del lavado, se llevó a cabo la desinfección de los desechos con agua clorada, esta fue preparada con 3 gotas de lejía al 5% de hipoclorito de sodio por cada litro de agua, las cabezas se sumergieron en el agua clorada por 5 minutos y por 3 minutos el caparazón-cola.

Figura 9
Etapa de lavado y desinfectado.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

Posteriormente, se hirvió agua a temperatura de ebullición (100°C) para realizar el escaldado, en el caso de las cabezas el escaldado se realizó por un tiempo de 10 minutos y para el caparazón-cola se realizó por un tiempo de 8 minutos, es importante mezclar constantemente para obtener un escaldado homogéneo, esto se realiza para eliminar cualquier microorganismo que pueda estar presente.

Pasado el tiempo de escaldado se realizó el escurrido, a través de un colador para eliminar el agua y obtener los desechos escaldados-húmedos. El producto escurrido se coloca en una balanza digital para conocer su peso.

Figura 10
Etapa de escaldado y escurrido.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

Los desechos fueron expuestos al sol para llevar a cabo su secado, se colocaron de forma dispersa en bandejas de cocina y se cubrió con una tela transparente, permitiendo el paso del sol, la circulación del aire e impidiendo el ingreso de insectos que contaminaran o causarían daños al producto.

El proceso de secado, se realizó manteniendo el producto al sol por un tiempo de 2 días, en donde, se aprovechó todas las horas de sol. Pasados los 2 días, se obtuvo un producto seco a través del secado solar cumpliendo con las buenas prácticas de inocuidad.

Figura 11
Etapa de secado al sol.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

Después del proceso de secado al sol, se llevó a cabo el horneado de los desechos a una temperatura de 180°C, en el caso de las cabezas se realizó por 2 horas y para el caparazón-cola por 1.5 horas, de esta forma se obtuvo un producto poroso y crujiente.

El proceso de molienda se realizó en un molino de discos manual, el cual, se lavó y desinfectó previamente. Se colocó el desecho de forma gradual en cantidades pequeñas. Se realizaron 3 moliendas para poder obtener una harina fina, además, entre cada molienda se llevó a cabo un tamizado.

Una vez realizada la molienda, se pesó la harina obtenida en una balanza digital, teniendo un total de: 1,182 g. La harina obtenida se colocó en bolsas plásticas, las cuales posteriormente se colocaron en un recipiente hermético para su almacenamiento en un lugar fresco y seco.

Figura 12
Etapa de horneado, molienda y pesado final.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

3.7.6 Proceso de elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón

Para la elaboración de la harina de desechos de camarón, se planteó el siguiente proceso:

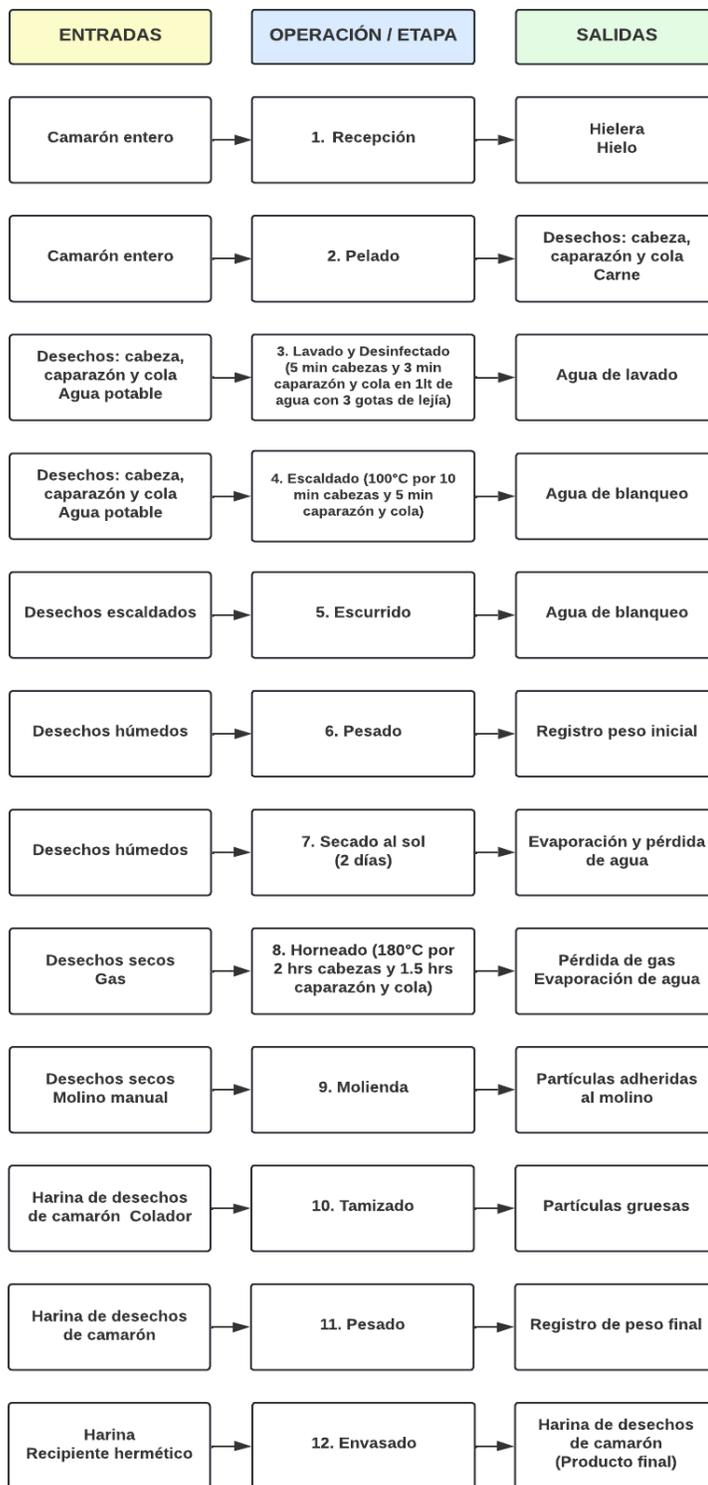
- **Recepción:** se recibe la materia prima, en un contenedor de plástico con hielo para mantener su frescura. Debe de verificarse que el camarón no presente ningún tipo de mal olor, color, sabor y exento de agentes extraños.
- **Pelado:** se extraen las cabezas, caparazones y colas de los camarones, colocándose en un recipiente y separando la carne.
- **Lavado y Desinfectado:** los desechos extraídos son lavados por separado cabezas y caparazón-cola con agua potable para eliminar cualquier resto o partícula que no se desee, procediendo a desinfectar, dejando reposar en un 1 litro de agua con 3 gotas de lejía por 5 minutos las cabezas y 3 minutos caparazón-cola.
- **Escaldado:** se sumerge los desechos en agua en ebullición (100°C) por 10 minutos las cabezas y 8 minutos el caparazón-cola.
- **Escurrido:** se elimina el excedente de agua a través de un colador o tamizador.
- **Pesado:** se lleva a cabo en una balanza digital (peso inicial: 3,832 g).
- **Secado al sol:** los desechos se expusieron al sol durante 2 días. Se distribuyen en bandejas y se cubren con una rejilla o trozo de tela para permita la evaporación del agua.
- **Horneado:** se lleva al horno a 180°C por 2 horas para las cabezas y 1.5 horas para el caparazón-cola, obteniendo una textura porosa y crujiente.
- **Molienda:** se realiza en un molino de discos o un procesador de alimentos hasta lograr la textura adecuada de la harina.
- **Tamizado:** se realiza el tamizaje de la harina a través de un colador fino para retener partículas gruesas.

- **Pesado:** la harina obtenida se pesa, utilizando una balanza digital (peso final: 1,182 g).
- **Envasado:** se coloca la harina en un recipiente hermético o una bolsa plástica, para proteger el producto y evitar que absorba humedad del ambiente.

3.7.7 Flujograma del proceso de elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón

Figura 13

Proceso de elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón.



Nota. Método artesanal planteado por el equipo de investigación (2022).

3.7.8 Obtención de ingredientes complementarios

Los ingredientes complementarios son: sal, cebolla, cilantro, ajo, tomate, achiote, pimienta negra, orégano y ácido cítrico. Dichos ingredientes fueron obtenidos de dos tiendas diferentes. En el caso de achiote, pimienta negra, orégano y ácido cítrico, se obtuvieron de la tienda Sabor Amigo, San Salvador Calle Gabriela Mistral, Urb. Buenos Aires, #354, la sal y cilantro se obtuvo del Super Selectos, San Salvador, ubicado en la 29 Calle Poniente y 5a Avenida Norte, y en cuanto a la cebolla, ajo y tomate fueron elaborados de forma artesanal.

3.7.9 Elaboración de polvos y obtención de ingredientes complementarios

Figura 14
Ingredientes complementarios.

Ingrediente	Elaboración/Compra	Imagen
Sal refinada yodada	Compra	
Cebolla	Elaboración (ver numeral 3.7.10)	

<p>Cilantro</p>	<p>Compra</p>	
<p>Ajo</p>	<p>Elaboración (ver numeral 3.7.12)</p>	
<p>Tomate</p>	<p>Elaboración (ver numeral 3.7.14)</p>	
<p>Achiote</p>	<p>Compra</p>	

Pimienta negra	Compra	
Orégano	Compra	
Ácido cítrico	Compra	

Nota. Elaborada a partir de los ingredientes secundarios del sazónador de mariscos.
Fotografías tomadas por el equipo de investigación (2022).

3.7.10 Proceso de elaboración de cebolla en polvo

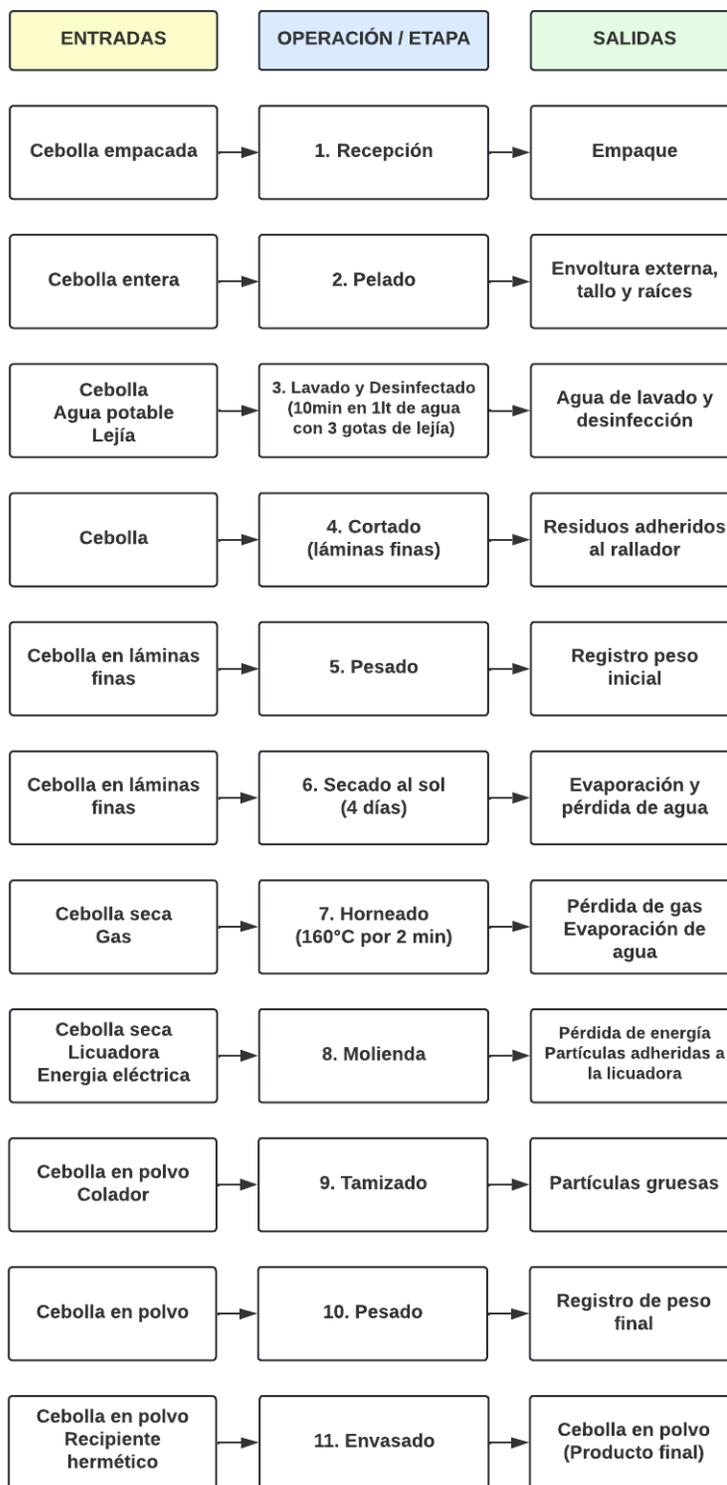
Para la elaboración de cebolla en polvo se planteó el siguiente proceso:

- **Recepción:** se recibe la cebolla verificando que no presente mal olor, cambios de color, con textura firme, exenta de agentes extraños y sin ningún daño.
- **Pelado:** se eliminan las hojas externas o envoltura externa, tallo y raíces.
- **Lavado y Desinfectado:** la cebolla es lavada con agua potable para eliminar partículas no deseables, procediendo a desinfectar, dejando en reposo por 10 minutos en un 1 litro de agua con 3 gotas de lejía.
- **Cortado:** se corta en láminas con un rallador de verduras, lo más finas posibles para garantizar un buen secado.
- **Pesado:** se lleva a cabo en una balanza digital (peso inicial: 1,900 g).
- **Secado al sol:** la cebolla en láminas se expone al sol durante 4 días hasta lograr un secado completo. Se distribuye en una bandeja y se cubre con una rejilla o trozo de tela que permita la evaporación del agua.
- **Horneado:** se coloca en un horno por 2 minutos a 160°C para lograr una textura crujiente.
- **Molienda:** se realiza en una licuadora o procesador de alimentos, hasta lograr obtener cebolla en polvo.
- **Tamizado:** se realiza el tamizaje de la cebolla en polvo a través de un colador fino para retener partículas gruesas.
- **Pesado:** el polvo obtenido, utilizando una balanza digital (peso final: 144 g).
- **Envasado:** la cebolla en polvo se coloca en un recipiente hermético o bolsa plástica, para protegerlo y evitar que absorba agua debido a su capacidad higroscópica (absorción de humedad del ambiente).

3.7.11 Flujograma del proceso de elaboración de cebolla en polvo

Figura 15

Proceso de elaboración de cebolla en polvo.



Nota. Método artesanal planteado por el equipo de investigación (2022).

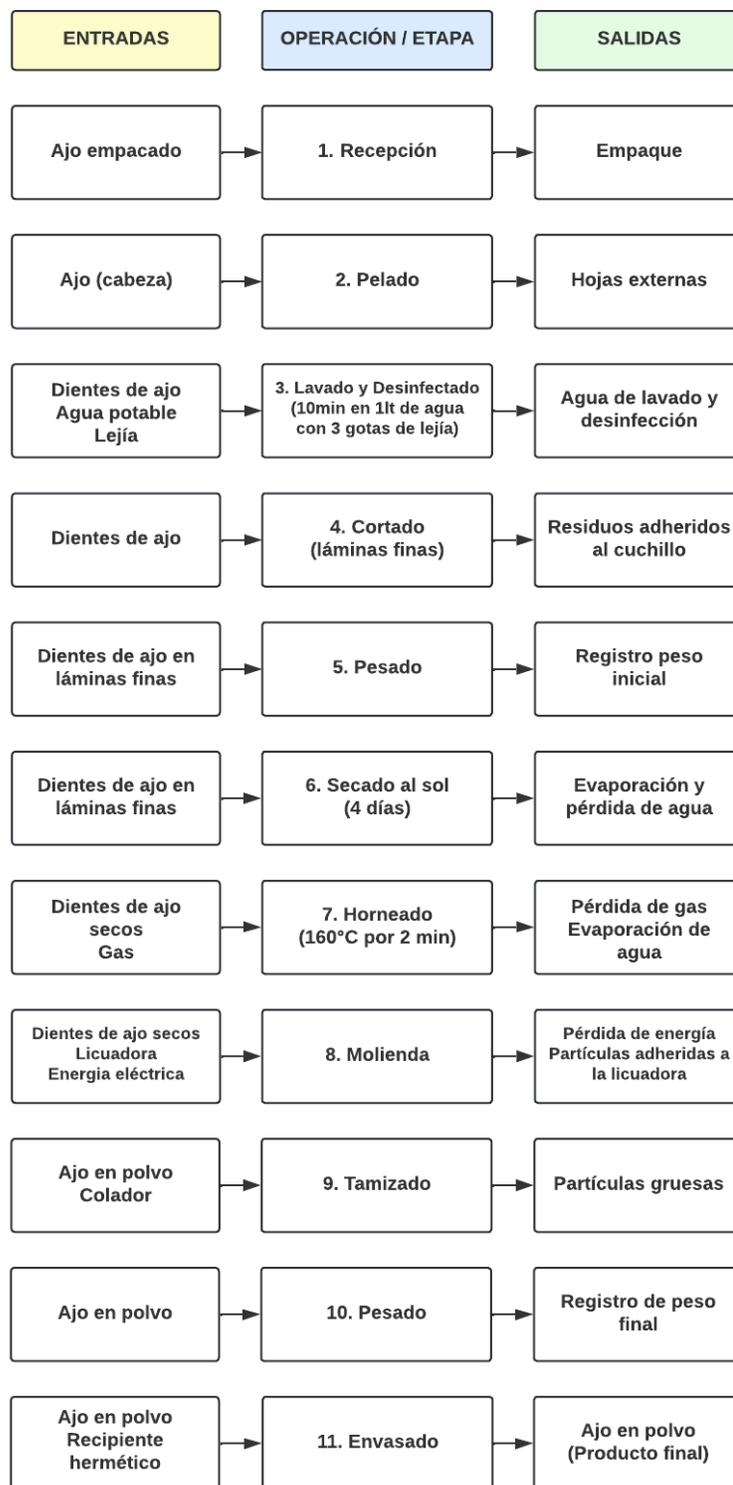
3.7.12 Proceso de elaboración de ajo en polvo

Para la elaboración de ajo en polvo se planteó el siguiente proceso:

- **Recepción:** se recibe el ajo verificando que no presente mal olor, cambios de color, con textura firme, exento de agentes extraños y sin ningún daño.
- **Pelado:** se eliminan las hojas (túnicas estériles) que envuelven los dientes.
- **Lavado y Desinfectado:** el ajo es lavado con agua potable para eliminar partículas no deseables, procediendo a desinfectar, dejando en reposo por 10 minutos en un 1 litro de agua con 3 gotas de lejía.
- **Cortado:** se corta en láminas con un cuchillo, lo más finas posibles para garantizar un buen secado.
- **Pesado:** se lleva a cabo en una balanza digital (peso inicial: 755.36 g).
- **Secado al sol:** el ajo en láminas se expone al sol durante aproximadamente 4 días. Se distribuye en una bandeja y se cubre con una rejilla o trozo de tela que permita la evaporación del agua.
- **Horneado:** se coloca en un horno por 2 minutos a 160°C para lograr una textura crujiente.
- **Molienda:** se realiza en una licuadora o procesador de alimentos, hasta lograr obtener ajo en polvo.
- **Tamizado:** se realiza el tamizaje del ajo en polvo a través de un colador fino para retener partículas gruesas.
- **Pesado:** el polvo obtenido se pesa, utilizando una balanza digital (peso final: 143 g).
- **Envasado:** el ajo en polvo se coloca en un recipiente hermético o bolsa plástica, para protegerlo y evitar que absorba agua debido a su capacidad higroscópica (absorción de humedad del ambiente).

3.7.13 Flujograma del proceso de elaboración de ajo en polvo

Figura 16
Proceso de elaboración de ajo en polvo.



Nota. Método artesanal planteado por el equipo de investigación (2022).

3.7.14 Proceso de elaboración de tomate en polvo

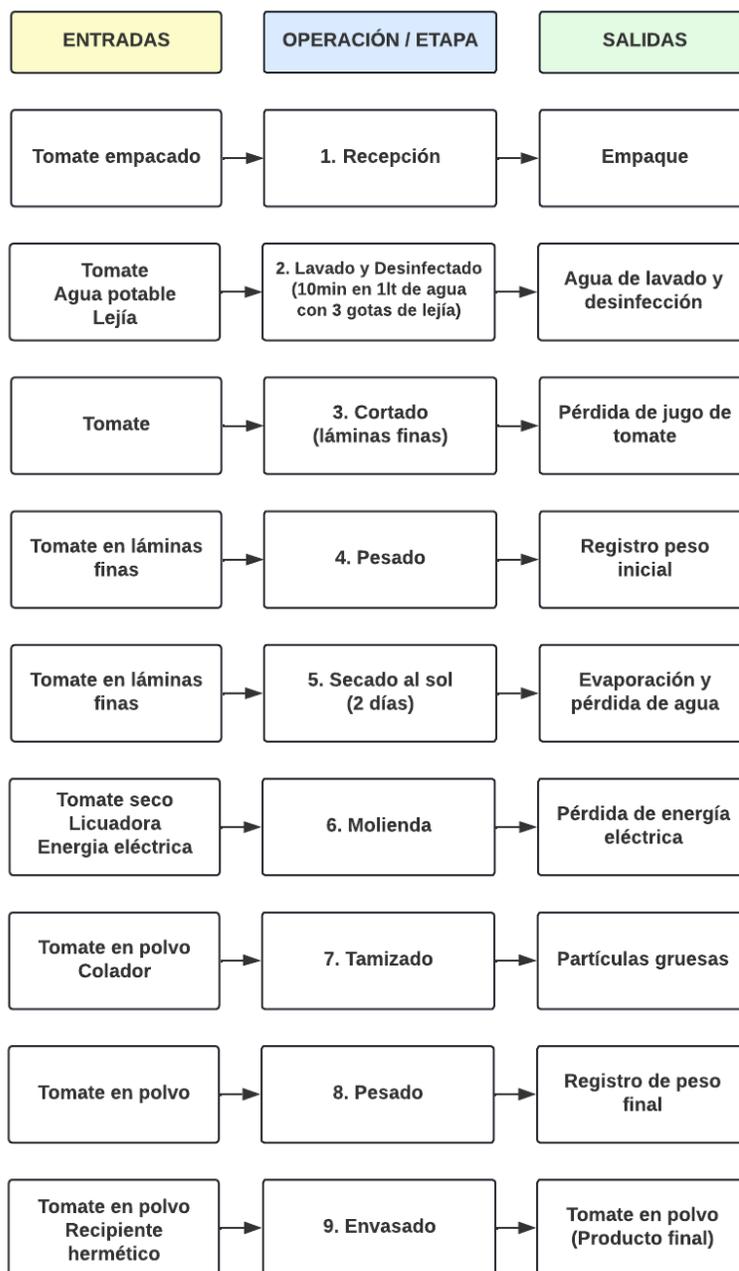
Para la elaboración de tomate en polvo se planteó el siguiente proceso:

- **Recepción:** se recibe el tomate verificando que no presente mal olor, cambios de color, con textura firme, exento de agentes extraños y sin ningún daño.
- **Lavado y Desinfectado:** el tomate es lavado con agua potable para eliminar partículas no deseables, procediendo a desinfectar, dejando en reposo por 10 minutos en un 1 litro de agua con 3 gotas de lejía.
- **Cortado:** se corta en láminas con un rallador de verduras, lo más fino posible para garantizar un buen secado.
- **Pesado:** se lleva a cabo en una balanza digital (peso inicial: 2,228 g).
- **Secado al sol:** el tomate en láminas se expone al sol durante 2 días hasta lograr un secado completo. Se distribuye en una bandeja y se cubre con una rejilla o trozo de tela que permita la evaporación del agua.
- **Molienda:** se realiza en una licuadora o procesador de alimentos, hasta lograr obtener tomate en polvo.
- **Tamizado:** se realiza el tamizaje del tomate en polvo a través de un colador fino para retener partículas gruesas.
- **Pesado:** el polvo obtenido se pesa, utilizando una balanza digital (peso final: 109 g).
- **Envasado:** el tomate en polvo se coloca en un recipiente hermético o bolsa plástica, para protegerlo y evitar que absorba agua debido a su capacidad higroscópica (absorción de humedad del ambiente).

3.7.15 Flujograma del proceso de elaboración de tomate en polvo

Figura 17

Proceso de elaboración de tomate en polvo.



Nota. Método artesanal planteado por el equipo de investigación (2022).

3.7.16 Desarrollo del sazónador de mariscos

Para el desarrollo del sazónador, los ingredientes complementarios (en polvo) se tenían previamente elaborados. Como primera etapa se llevó a cabo los pesajes de cada uno de los ingredientes basados en la formulación que se desee desarrollar.

Figura 18
Ingredientes del sazónador de mariscos.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

Posteriormente se realizó la mezcla de los ingredientes pesados, los cuales se incorporaron en un recipiente limpio y seco para obtener un producto homogéneo.

El producto homogeneizado se tamizó para retener cualquier partícula gruesa.

El sazónador luego del tamizado se pesó para realizar el envasado y sellado del producto final en bolsas de aluminio. Para lo cual, se pesaron cantidades de 10 gramos por sobre.

Figura 19

Envasado y sellado del sazonador de mariscos.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

Para poder conservar el producto en buen estado, se recomienda que debe almacenarse a una temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco.

3.7.17 Proceso de elaboración del sazón de mariscos

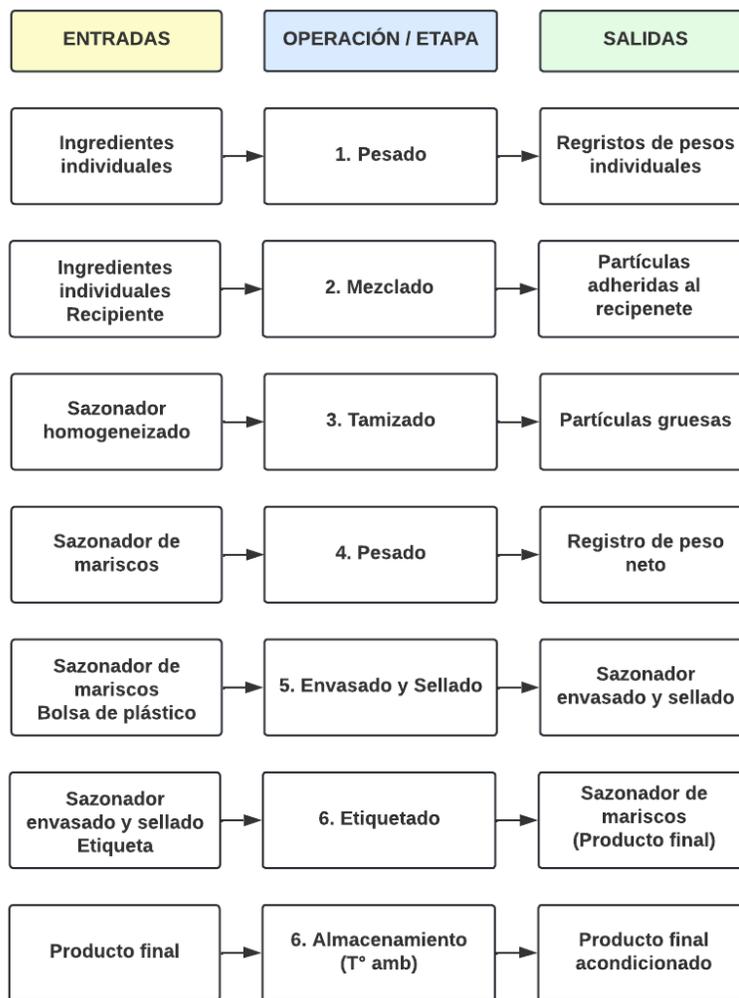
Para la elaboración del sazón de mariscos, se planteó el siguiente proceso:

- **Pesado:** se lleva a cabo en una balanza digital el pesado de cada uno de los ingredientes que conforman el sazón (pesos individuales de cada ingrediente).
- **Mezclado:** se incorporan todos los ingredientes en un recipiente para homogeneizar el sazón.
- **Tamizado:** se realiza el tamizaje del sazón a través de un colador fino para retener partículas gruesas.
- **Pesado:** el sazón obtenido se pesa, utilizando una balanza digital (Peso neto: 10 g)
- **Envasado y Sellado:** se lleva a cabo en bolsas pequeñas flexibles.
- **Almacenamiento:** se almacena el producto en un lugar fresco y seco a temperatura ambiente.

3.7.18 Flujograma del proceso de elaboración del sazónador de mariscos

Figura 20

Proceso de elaboración del sazónador de mariscos.



Nota. Método artesanal planteado por el equipo de investigación (2022).

3.7.19 Formulaciones

En las siguientes tablas (Tablas 11, 12 y 13), se presentan las tres formulaciones desarrolladas del sazón de mariscos.

Tabla 11

Formulación 1: con 35% de harina de desechos de camarón.

Ingredientes	Peso en gramos (g)	Porcentaje (%)
Harina de cabeza, caparazón y cola de camarón	28	35
Sal refinada yodada	12	15
Cebolla en polvo	9.6	12
Cilantro en polvo	8.8	11
Ajo en polvo	8	10
Tomate en polvo	7.2	9
Achiote en polvo	1.6	2
Pimienta negra en polvo	1.6	2
Orégano en polvo	1.6	2
Ácido cítrico (conservante)	1.6	2
Total	80	100

Nota. Formulación con 35% de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón, planteada por el equipo de investigación (2022).

Tabla 12

Formulación 2: con 25% de harina de desechos de camarón.

Ingredientes	Peso en gramos (g)	Porcentaje (%)
Harina de cabeza, caparazón y cola de camarón	20	25
Sal refinada yodada	12	15
Cebolla en polvo	11.2	14
Cilantro en polvo	10.4	13
Ajo en polvo	9.6	12
Tomate en polvo	8	10
Achiote en polvo	2.4	3
Pimienta negra en polvo	2.4	3
Orégano en polvo	2.4	3
Ácido cítrico (conservante)	1.6	2
Total	80	100

Nota. Formulación con 25% de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón, planteada por el equipo de investigación (2022).

Tabla 13

Formulación 3: con 15% de harina de desechos de camarón.

Ingredientes	Peso en gramos (g)	Porcentaje (%)
Harina de cabeza, caparazón y cola de camarón	12	15
Sal refinada yodada	12	15
Cebolla en polvo	12.8	16
Cilantro en polvo	12	15
Ajo en polvo	11.2	14
Tomate en polvo	10.4	13
Achiote en polvo	3.2	4
Pimienta negra en polvo	3.2	4
Orégano en polvo	1.6	2
Ácido cítrico (conservante)	1.6	2
Total	80	100

Nota. Formulación con 15% de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón, planteada por el equipo de investigación (2022).

A manera de ejemplo, en la Figura 22, se muestran las tres formulaciones del sazónador de mariscos desarrolladas.

Figura 21

Formulaciones desarrolladas.



Nota. Fotografía tomada por equipo de investigación (2022).

3.7.20 Costo de elaboración del sazón de mariscos

En la Tabla 14, se presenta el costo del sazón de mariscos. En este caso, solo se establecieron los costos de materia prima para determinar un costo aproximado del producto por unidad.

Es importante señalar que, para estimar el costo de un producto, se debe de tomar en cuenta los costos de mano de obra y costos de producción.

Por otro lado, los ingredientes secundarios, se compraron individualmente, por tanto, su precio es más elevado en comparación, cuando se compran a granel para producciones a escala.

Tabla 14

Costo de elaboración de sazón de mariscos.

Materia prima	Cantidad (g)	Costo (\$)	Cantidad por sazón (g)	Costo unitario \$US
Desechos de camarón	1,182	0	3.5	0.00
Sal refinada	400	0.22	1.5	0.00
Cebolla en polvo	144	2	1.2	0.02
Cilantro en polvo	14	1.94	1.1	0.15
Ajo en polvo	143	1.5	1	0.01
Tomate en polvo	109	5	0.9	0.04
Achiote en polvo	85	1.85	0.2	0.00
Pimienta negra en polvo	30	1	0.2	0.01
Orégano en polvo	7.1	0.97	0.2	0.03
Ácido cítrico	40	1.5	0.2	0.01
Total		16	10	0.27

Nota. Estimación de costos de los ingredientes del sazón de mariscos (2022).

3.8 Procesamiento y Análisis de datos

Para determinar si el producto desarrollado a base de subproductos de camarón era aceptado ante el público, fue necesario llevar a cabo dos evaluaciones sensoriales.

3.8.1 Análisis sensorial 1

En el primer análisis sensorial se llevó a cabo bajo una prueba de aceptación, con 25 panelistas no entrenados, residentes del municipio de San Francisco Menéndez, Ahuachapán, quienes realizaron la evaluación sensorial de las tres formulaciones del sazónador de mariscos en muestras de camarones guisados, determinando la formulación con mayor aceptación.

La formulación 1, se utilizó para preparar la muestra 629, la formulación 2, para preparar la muestra 478 y, la formulación 3, para preparar la muestra 715.

Figura 22

Muestras de camarones guisados presentadas a los panelistas.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

Para dicha evaluación, se les proporcionó a los panelistas el instrumento de evaluación (escala hedónica verbal), de esta forma, cada uno de los panelistas no entrenados calificaron de acuerdo a su propio criterio si les agradaba o desagradaba las muestras presentadas.

Figura 23

Análisis sensorial de aceptación a panelistas no entrenados.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

3.8.2 Tablas de frecuencia y gráficos del análisis sensorial 1

A continuación, se presentan las tablas de frecuencia y gráficos de cada una de las muestras evaluadas en el análisis sensorial de aceptación.

Tabla 15

Tabla de frecuencia de la Muestra 629.

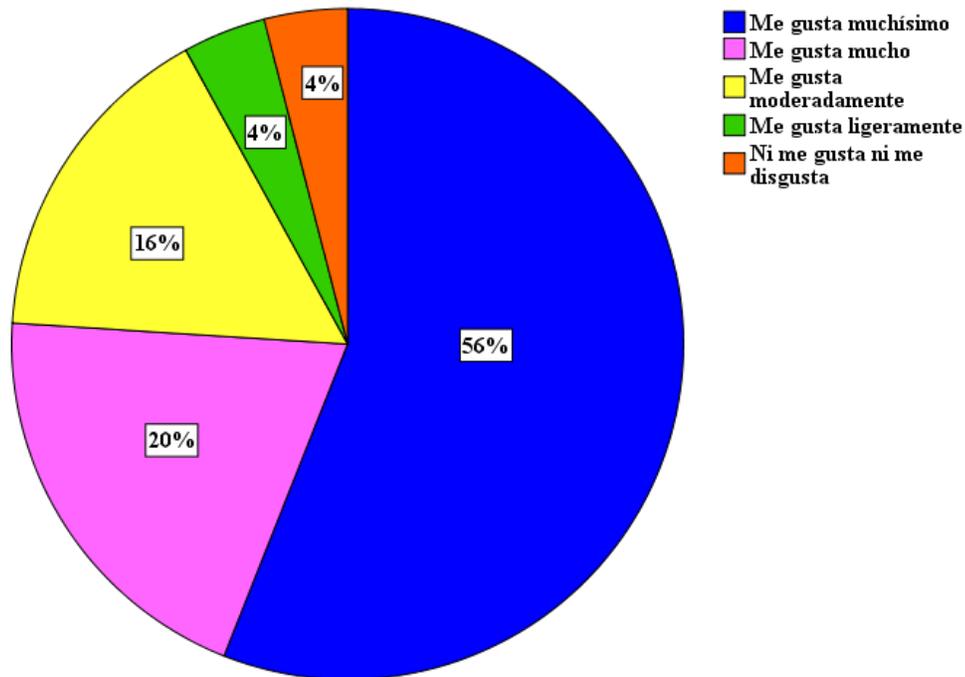
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Me gusta muchísimo	14	56,0	56,0	56,0
Me gusta mucho	5	20,0	20,0	76,0
Me gusta moderadamente	4	16,0	16,0	92,0
Me gusta ligeramente	1	4,0	4,0	96,0
Ni me gusta ni me disgusta	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos en el software IBM SPSS (2022).

El 56% de los panelistas que realizaron la prueba de aceptación, indicaron que “les gusta muchísimo” la muestra de camarones con el sazón presentado, es decir, de las 25 personas, 14 marcaron dicha respuesta, dando como resultado un valor alto, al 20% “les gusta mucho”, el 16% indicó que “le gustó moderadamente”, el 4% indicó que “le gusta ligeramente” y, otro 4% indicó que “ni le gusta, ni le disgusta”. Representado en gráfico circular de la siguiente manera:

Figura 24

Gráfico circular de la muestra 629.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

Tabla 16

Tabla de frecuencia de la Muestra 478.

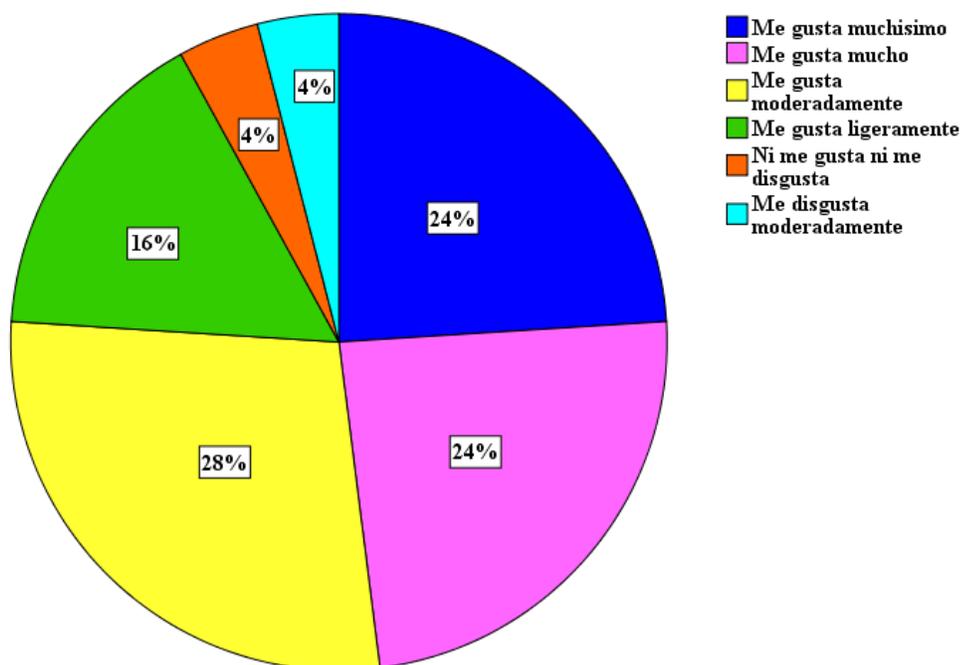
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Me gusta muchísimo	6	24,0	24,0	24,0
Me gusta mucho	6	24,0	24,0	48,0
Me gusta moderadamente	7	28,0	28,0	76,0
Me gusta ligeramente	4	16,0	16,0	92,0
Ni me gusta ni me disgusta	1	4,0	4,0	96,0
Me disgusta moderadamente	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos en el software IBM SPSS (2022).

El 24% de los panelistas que realizaron la prueba de aceptación, indicaron que “les gusta muchísimo” la muestra de camarones con el sazón presentado, es decir, de las 25 personas, 6 marcaron dicha respuesta, al igual que el 24% “les gusta mucho”, el 28% indicó que “le gustó

moderadamente”, el 16 % indicó que “le gusta ligeramente”, el 4% indicó que “ni le gusta, ni le disgusta” y, al 4% “le disgusta ligeramente”. Representado en gráfico circular de la siguiente manera:

Figura 25
Gráfico circular de la muestra 478.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

Tabla 17

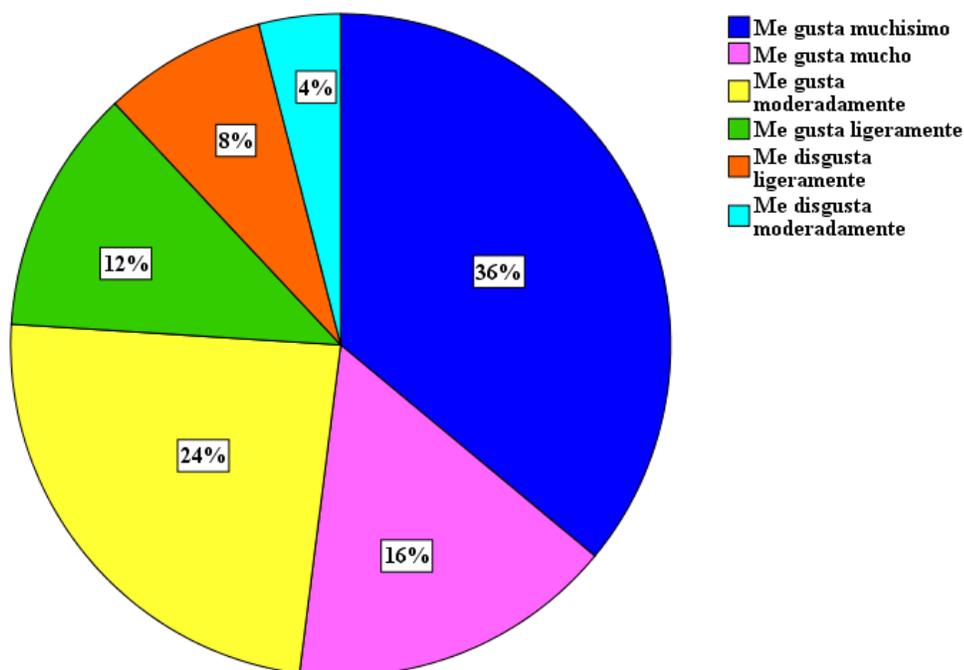
Tabla de frecuencia de la Muestra 715.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Me gusta muchísimo	9	36,0	36,0	36,0
Me gusta mucho	4	16,0	16,0	52,0
Me gusta moderadamente	6	24,0	24,0	76,0
Me gusta ligeramente	3	12,0	12,0	88,0
Me disgusta ligeramente	2	8,0	8,0	96,0
Me disgusta moderadamente	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos en el software IBM SPSS (2022).

El 36% de los panelistas que realizaron la prueba de aceptación, indicaron que “les gusta muchísimo” la muestra de camarones con el sazón presentado, es decir, de las 25 personas, 9 marcaron dicha respuesta, al igual que el 16% “les gusta mucho”, el 24% indicó que “le gustó moderadamente”, el 12% indicó que “le gusta ligeramente”, el 8% indicó que “le disgusta ligeramente” y, el 4% que “le disgusta moderadamente”. Representado en gráfico circular de la siguiente manera:

Figura 26
Gráfico circular de la muestra 715.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

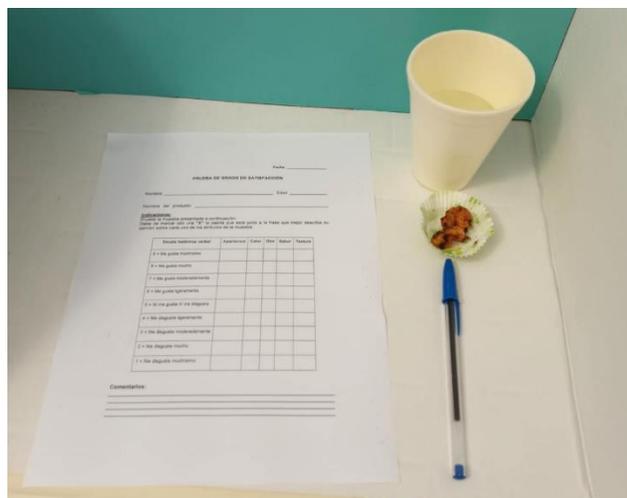
3.8.3 Análisis sensorial 2

El segundo análisis sensorial se realizó bajo una prueba de grado de satisfacción, con 25 panelistas no entrenados, residentes del municipio de San Salvador, San Salvador, dicha prueba, se llevó a cabo, con la finalidad de obtener toda la información acerca de los atributos (apariencia, color, olor, sabor y textura) de la formulación aceptada en el análisis sensorial 1, en el cual, se prepararon muestras de camarones fritos.

Para dicha evaluación se utilizó como instrumento nuevamente la escala hedónica verbal, de esta manera los panelistas no entrenados calificaron de acuerdo a su propio criterio si les agradaba o desagradaba cada uno de los atributos evaluados de la formulación 1 del sazónador de mariscos, a través de las muestras presentadas.

Figura 27

Muestras de camarones fritos y escala hedónica presentadas a los panelistas.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

Para realizar el segundo análisis sensorial, se le entregó a cada panelista una hoja con las indicaciones y la escala hedónica verbal, para que evaluaran de acuerdo al criterio de cada uno, los atributos del sazónador y así lograr determinar su satisfacción o no de dicho producto.

Figura 28

Análisis sensorial de grado de satisfacción a panelistas no entrenados.



Nota. Fotografía tomada por el equipo de investigación (2022).

Resaltamos algunos comentarios realizados por parte de los panelistas no entrenados sobre la satisfacción generada sobre el producto:

- Humberto Antonio Figueroa de 29 años de edad mencionó: “Me parece muy bien, intensifica el sabor del camarón”.
- Carla Gisiele Gutiérrez de 30 años resaltó: “No se siente tan condimentado como los sazonadores comerciales”.
- Patricia Navas de 54 años de edad mostró su satisfacción mencionando: “Me gustó mucho, con sabor y aroma rico, lo recomiendo”.

3.8.4 Tablas de frecuencia y gráficos del análisis sensorial 2

A continuación, se presentan las tablas de frecuencia y gráficos de cada uno de los atributos evaluados en el análisis sensorial de grado de satisfacción.

Tabla 18

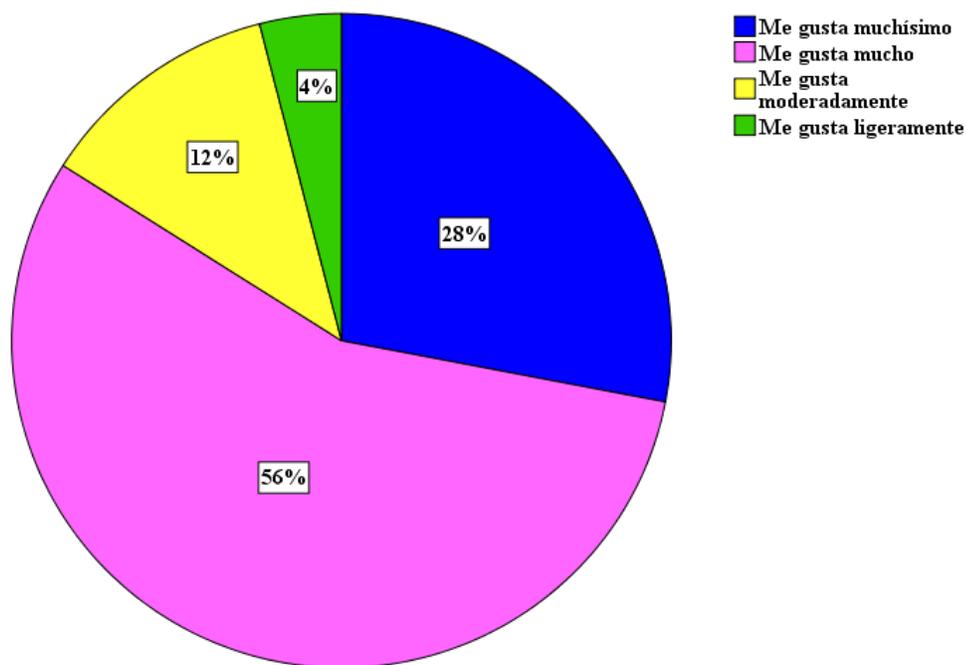
Tabla de frecuencia del atributo: Apariencia.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Me gusta muchísimo	7	28,0	28,0	28,0
Me gusta mucho	14	56,0	56,0	84,0
Me gusta moderadamente	3	12,0	12,0	96,0
Me gusta ligeramente	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos en el software IBM SPSS (2022).

El 56% de los panelistas que realizaron la prueba de satisfacción, indicaron que, les gusta mucho la apariencia del sazónador de mariscos que se les presentó, es decir, de las 25 personas, 14 marcaron dicha respuesta, dando como resultado un valor alto a este atributo. Se observa que, un 26% marcó “me gusta muchísimo”, el 12% indicó un “me gusta moderadamente”, mientras que, el 4% marcó un “me gusta ligeramente”. Representado en gráfico circular de la siguiente manera:

Figura 29
Gráfico circular, atributo: apariencia.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

Tabla 19

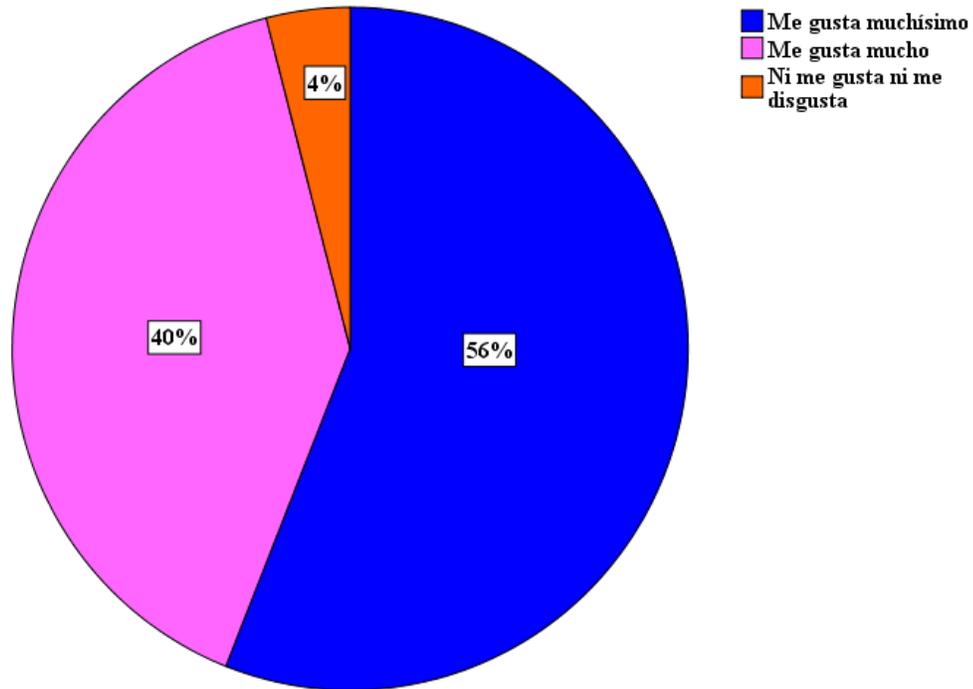
Tabla de frecuencia del atributo: Color.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Me gusta muchísimo	14	56,0	56,0	56,0
Me gusta mucho	10	40,0	40,0	96,0
Ni me gusta ni me disgusta	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos en el software IBM SPSS (2022).

En relación al color del producto presentado (sazonador de mariscos), el 56% de los panelistas, es decir, 14 de ellos, mencionan su agrado hacia este atributo, marcando un “me gusta muchísimo”, el 40% indicó un “me gusta mucho” y, el 4% señaló un “ni me gusta ni me disgusta” en la escala hedónica. Representado en gráfico circular de la siguiente manera:

Figura 30
Gráfico circular, atributo: color.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

Tabla 20

Tabla de frecuencia del atributo: Olor.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Me gusta muchísimo	19	76,0	76,0	76,0
Me gusta mucho	3	12,0	12,0	88,0
Me gusta moderadamente	1	4,0	4,0	92,0
Ni me gusta ni me disgusta	2	8,0	8,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

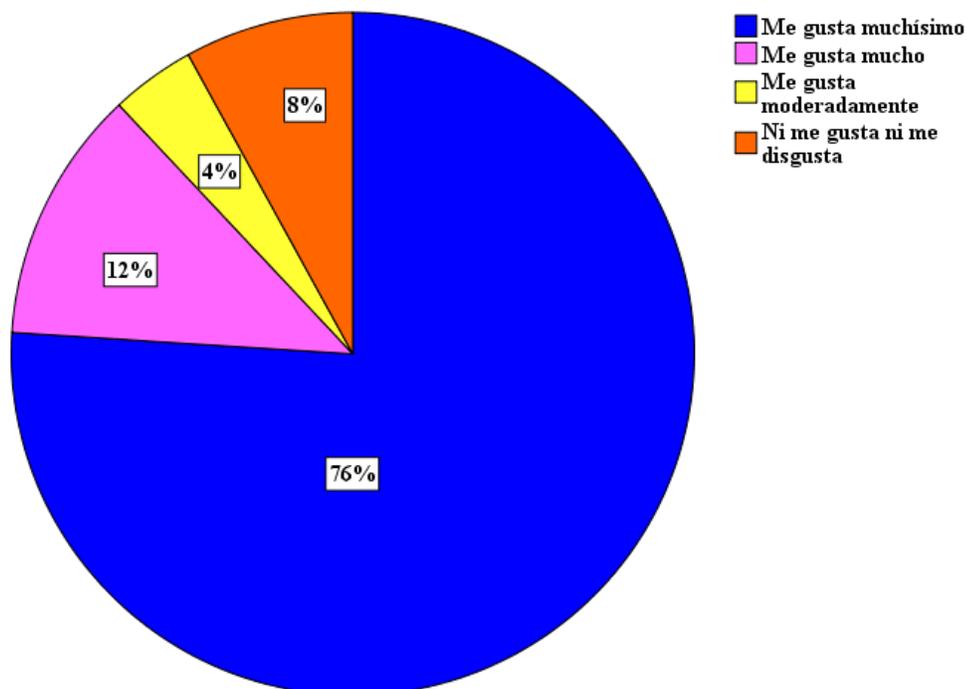
Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos en el software IBM SPSS (2022).

El atributo del olor, muestra una selección más amplia de respuestas por parte de los panelistas, ya que, el 76% indicó su agrado con un “me gusta muchísimo”, mientras que, el 12%, es decir, 3 panelistas, señalaron su satisfacción con un “me gusta mucho”, el 4% “me gusta

moderadamente” y, tan solo el 3% queda en un punto medio con “ni me gusta ni me disgusta”.

Representado en gráfico circular de la siguiente manera:

Figura 31
Gráfico circular, atributo: olor.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

Tabla 21

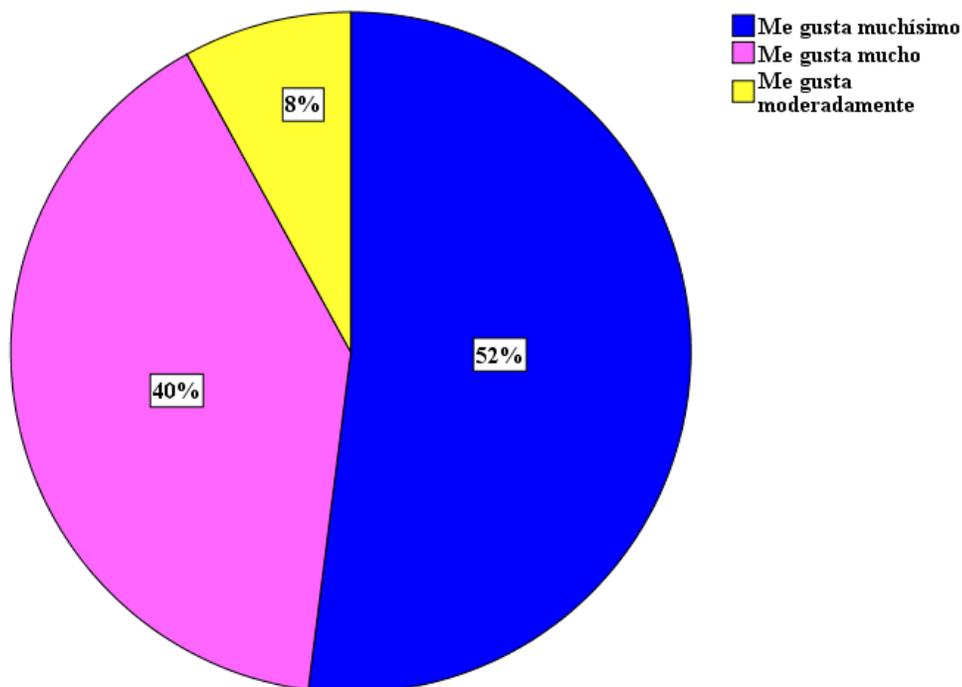
Tabla de frecuencia del atributo: Sabor.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Me gusta muchísimo	13	52,0	52,0	52,0
Me gusta mucho	10	40,0	40,0	92,0
Me gusta moderadamente	2	8,0	8,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos en el software IBM SPSS (2022).

En este atributo de sabor, los panelistas que participaron dentro de la prueba de grado de satisfacción, el 52% indicó su agrado con un “me gusta muchísimo”, el 40% señaló en la escala hedónica un “me gusta mucho” y, el 8% indicó un “me gusta moderadamente”. Representado en gráfico circular de la siguiente manera:

Figura 32
Gráfico circular, atributo: sabor.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

Tabla 22

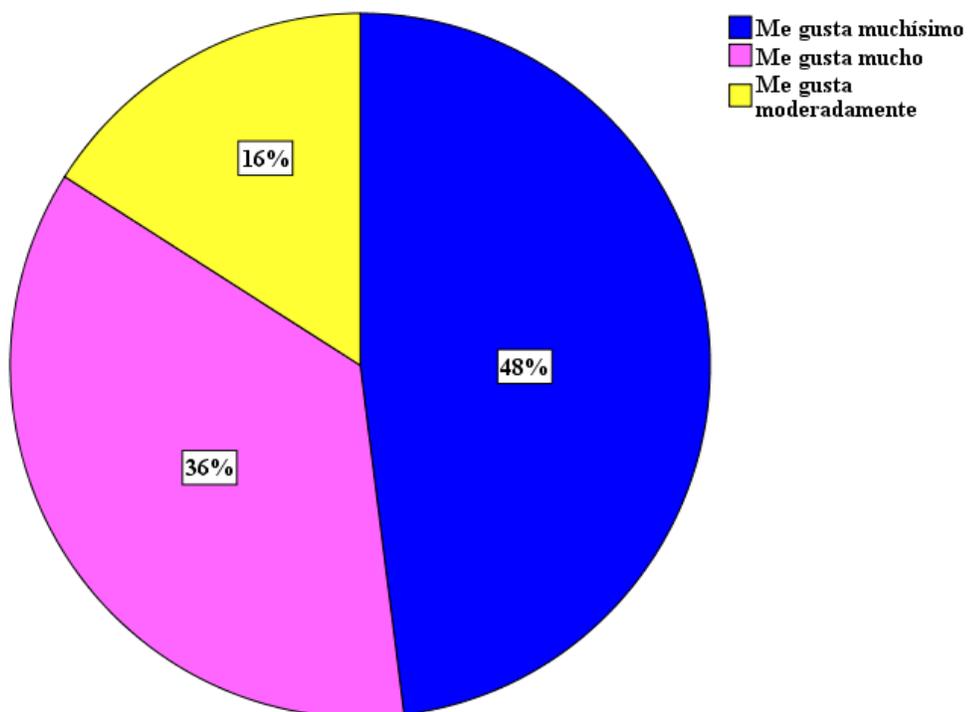
Tabla de frecuencia del atributo: Textura.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Me gusta muchísimo	12	48,0	48,0	48,0
Me gusta mucho	9	36,0	36,0	84,0
Me gusta moderadamente	4	16,0	16,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos en el software IBM SPSS (2022).

La textura, como atributo, mostró la decisión tomada por los panelistas, indicando que un 48%, es decir, 12 de ellos, marcaron “me gusta muchísimo”, el 36% “me gusta mucho” y un 16% decidió que le “gusta moderadamente”. Representado en gráfico circular de la siguiente manera:

Figura 33
Gráfico circular, atributo: textura.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

Capítulo IV. Resultados de la Investigación

4.1 Resultados

A continuación, se detallan los resultados obtenidos del desarrollo del sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón, a través de la investigación realizada:

4.1.1 Análisis microbiológico del sazónador de mariscos

Para la realización del análisis microbiológico del sazónador de mariscos se tomó al azar una de las tres formulaciones, en este caso, se eligió la formulación 1, cabe resaltar que, para llevar a cabo dicho análisis, en primer lugar, se obtuvo toda la materia prima que se utilizaría: harina de cabeza, caparazón y cola de camarón e ingredientes complementarios, de los cuales tres de ellos se obtuvieron de forma artesanal (cebolla, ajo y tomate) y los restantes (sal refinada yodada, cilantro, achiote, pimienta negra, orégano y ácido cítrico) se obtuvieron a través de una compra.

En este caso, se recolectó una muestra representativa de 300 gramos de la formulación 1 del sazónador de mariscos, para ser trasladada en bolsa ziploc al Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA (la muestra representativa fue un requerimiento por parte del Laboratorio, sin embargo, según el reglamento del RTCA 67.04.50:17, para el subgrupo de alimento 9.1: Pescados, productos marinos y de agua dulce, crudos, refrigerados y congelados, incluidos moluscos, crustáceos y equinodermos, empacados, establece 5 muestras del producto)

Tomando en cuenta el RTCA 67.04.50:17, subgrupo de alimento 9.1: Pescados, productos marinos y de agua dulce, crudos, refrigerados y congelados, incluidos moluscos, crustáceos y equinodermos, empacados, se indica la realización de determinación de *Escherichia coli*,

Staphylococcus aureus, *Salmonella spp* y *Vibrio cholerae toxígeno 01/0139*, de los cuales por falta de insumos del Laboratorio antes mencionado, solo se llevaron a cabo los respectivo análisis microbiológicos de determinación de *Salmonella spp.* y *Escherichia coli*, en placas Petrifilm, obteniendo ausencia de ambos microorganismos en el producto final (ver Tabla 23).

Sin embargo, el análisis microbiológico tuvo que basarse en la categoría 12.0 Grupo de alimento: Salsas, aderezos y especias, subgrupo 12.2: Especias, hierbas deshidratadas y condimentos, ya que, el producto final es un sazonador de mariscos que contiene una mezcla de ingredientes deshidratados.

Tabla 23

Resultados del análisis microbiológico del sazonador de mariscos.

Parámetro	Resultados	Unidades	Valores Máximos*
Determinación de <i>Salmonella sp.</i>	Ausencia	UFC/25g	Ausencia
Determinación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	UFC/g	10 ² UFC/g ¹ < 3 NMP/g ²

*RTCA 67.04.50:17, 1 = Grupo 9.0, subgrupo 9.1, 2 = Grupo 9.0

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos del análisis microbiológico realizado en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA (2022).

4.1.2 Análisis bromatológico del sazónador de mariscos

El análisis bromatológico se realizó a la muestra que superó la prueba de aceptación (Formulación 1, es decir, la muestra 629) desarrollada por los panelistas no entrenados.

Para dicho análisis, se recolectaron dos muestras representativas de 300 gramos de la formulación 1, es decir, 600 gramos en total de sazónador de mariscos, las cuales, fueron trasladadas al Laboratorio Especializado en Control de Calidad (LECC), en bolsas ziploc selladas al vacío, determinándose la composición de proteína, carbohidratos, grasa, humedad y cenizas, por tanto, se conoció el valor nutricional que posee el producto final (sazónador de mariscos). En la Tabla 24, se muestran los resultados del respectivo análisis.

Tabla 24

Resultados del análisis bromatológico del sazónador de mariscos.

	Resultados
Carbohidrato Método: Cálculos	64.5 g/ 100 g
Grasa Referencia: AOAC Internacional, 21ava Edición, 2019 Método Oficial 991.36 Método: Soxhlet	2.0%
Proteína Referencia: AOAC Internacional, 19ava Edición, 2012 Método 2001.11. Método adaptado y validado por LECC Método: Kjeldahl usando digestión en bloque	27.6%
Cenizas Método: Gravimétrico	1.0%
Humedad Referencia: Food Analysis: Analytical and Quality Control Methods for the Food Manufacturer and Buyer. R. Lees, 2a Edición Española Método: Gravimétrico	4.9%

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos del análisis bromatológico realizado en el Laboratorio Especializado en Control de Calidad (LECC) (2022).

De la tabla anterior se puede concluir que, los carbohidratos presentes en la muestra son de un 64.5g por cada 100g de muestra del sazónador y el resultado se obtuvo mediante el método de cálculos, con el análisis bromatológico también se determinaron las grasas contenidas en la muestra, en este caso, el laboratorio realizó la determinación con un método avanzado que realiza las pruebas de forma automática, siguiendo siempre los pasos utilizados en la fase de extracción en este análisis, que son ebullición, enjuague, recuperación de solventes y cierre automático, dando como resultado un 2.0% de grasas presente.

En cuanto a la proteína, se determinó mediante el método Kjeldahl usando digestión en bloque, dando como resultado un 27.6% de este macronutriente.

El contenido de ceniza fue obtenido mediante el método gravimétrico, con un resultado de 1.0%, el cual, indica la cantidad total de minerales o materia inorgánica que está presente en el producto.

Por último, la humedad presente en el sazónador fue determinada por el método gravimétrico, dando como resultado un 4.9% de humedad, confirmando con dicho resultado que, se encuentra dentro de los porcentajes requeridos que se detallan en las tablas del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), donde el “sazónador molido no especificado” con código 22023 muestra un 9% de agua en muestra, encontrándose el sazónador de mariscos desarrollado con un porcentaje menor. Constatando la inhibición del crecimiento y contaminación por hongos y la nidación de insectos.

4.1.3 Valor nutricional del sazónador de mariscos

Con la información obtenida del análisis bromatológico (Tabla 24), se realizaron los cálculos para la elaboración de la tabla nutricional del producto final, con la cual, se demuestra que por cada 2.5 g del sazónador de mariscos aporta 12 kcal, 0 g de grasas totales, al igual que de colesterol, 500 mg de sodio, 2 g de carbohidratos y 1 g de proteína.

4.1.4 Tabla nutricional

Figura 34

Tabla nutricional del sazónador de mariscos.

Datos Nutricionales	
4 raciones por envase	
Tamaño por ración	2.5 g
Cantidad por ración	
Calorías	12
	%VRN*
Grasas Totales (0 g)	0%
Grasas Saturadas (0 g)	
Grasas Trans (0g)	
Colesterol (0mg)	0%
Sodio 500mg	15%
Carbohidratos Totales (2g)	1%
Azúcares Totales	
Proteína (1g)	2%
Vitamina D	0%
Calcio	0%
Hierro	0%
Potasio	0%
* Valor de Referencia de Nutriente (VRN) según FAO/OMS.	
No es fuente significativa de grasas saturadas	

Nota. Valor nutricional por cada 10 g de sazónador de mariscos (2022).

La elaboración de la tabla nutricional se realizó con base a los resultados obtenidos del análisis bromatológico realizado en el Laboratorio Especializado de Control de Calidad (LECC), tomando en cuenta la explicación de declaración de nutrientes que nos brinda el RTCA 67.01.60:10 Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad, en donde brinda una guía de como declarar y realizar los cálculos de una tabla nutricional de alimentos.

El calculo de nutrientes se realizó con base al anexo C sobre las reglas de aproximación que se deben seguir para la obtención de los nutrientes que se declararán. En cuanto a la energía aportada por los nutrientes, se calcularon con ayuda de la tabla de conversión proporcionada por el RTCA 67.01.60:10, mostrada a continuación:

Tabla 25

Factores de conversión

Nutriente o Componentes que aportan energía	kJ/g	kcal/g
Carbohidratos	17	4
Proteínas	17	4
Grasas	37	9
Alcohol (Etanol)	29	7
Ácidos orgánicos	13	3

Factor de conversión: 4,189kJ = 1kcal

Nota. Elaborada a partir de datos recolectados en el RTCA 67.01.60:10 Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. (2022).

En cuanto al Valor de Referencia de Nutrientes (VRN) se tomó en cuenta los valores establecidos por FAO/OMS tal como se indica en el Reglamento Salvadoreño Centroamericano.

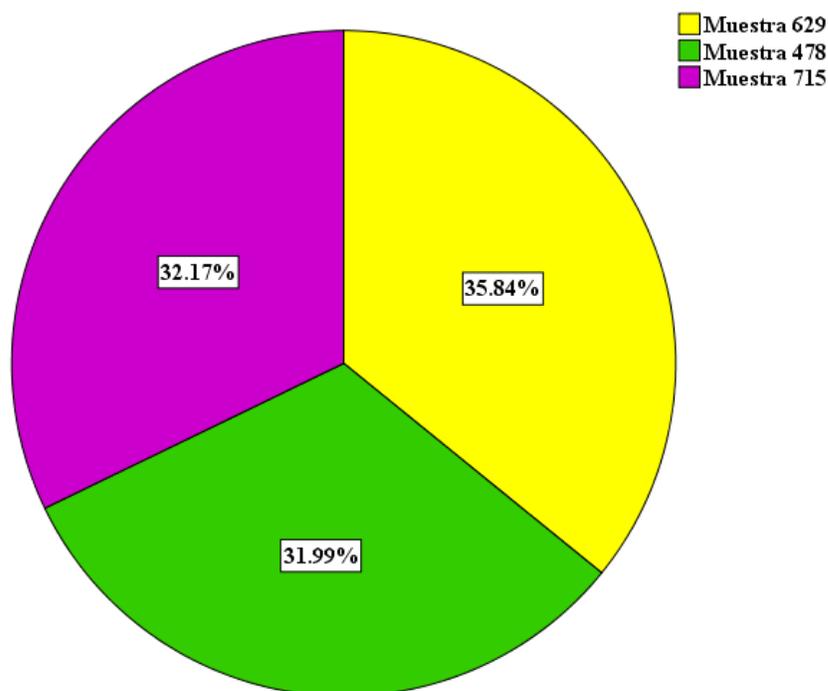
4.1.5 Resultados de los análisis sensoriales

En el siguiente gráfico circular (Figura 36), se muestra que, de las tres formulaciones que fueron analizadas, a través de la prueba de aceptación en muestras de camarones guisados, la formulación 1 (muestra 629), recibió un porcentaje del 35.84% siendo la de mayor aceptación, la formulación 3 (muestra 715), fue la segunda mejor aceptada por los panelistas con un porcentaje del 32.17% y, la formulación 2 (muestra 478), fue la que recibió un menor porcentaje de aceptación, pero con poca diferencia de la formulación 3.

Por tanto, se concluye que, la muestra con mayor aceptación por los panelistas fue la formulación 1 (muestra 629). Dicha formulación se tomó como referencia para realizar el análisis sensorial 2, a través de una prueba de grado de satisfacción.

Figura 35

Gráfico resumen de las tres formulaciones presentadas a los panelistas del sazónador de mariscos en la prueba de aceptación.

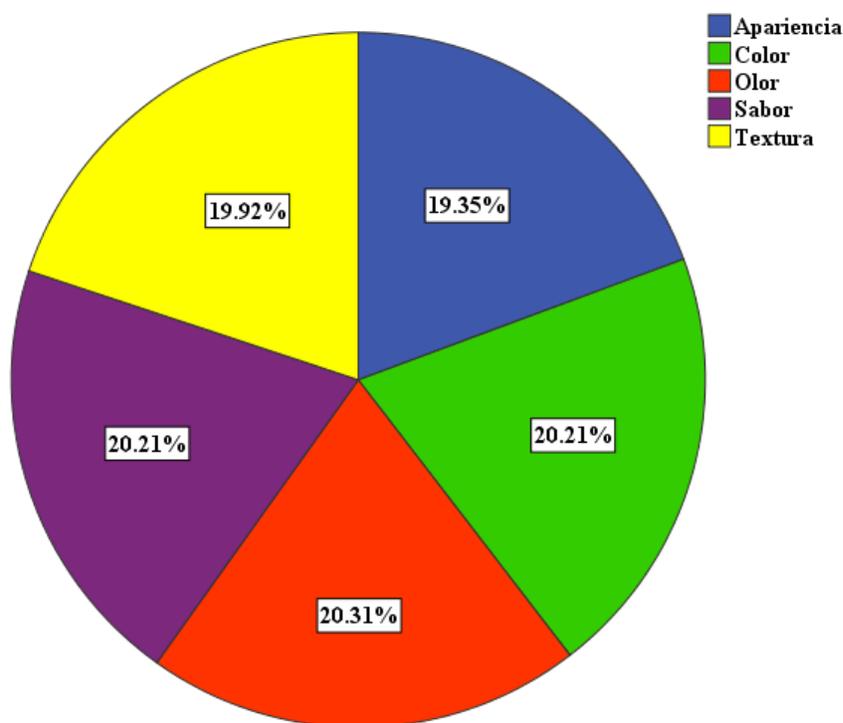


Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

En la Figura 37, se muestra el gráfico resumen de los atributos evaluados de la formulación más aceptada (formulación 1) del sazónador de mariscos, en muestras de camarones fritos. En donde, se observa que, de los atributos analizados, el olor tiene una significancia mayor con un porcentaje del 20.31% sobre el resto de ellos, denotando que, dicho atributo se vuelve de mayor preferencia entre los panelistas, por otro lado, el color y el sabor obtuvieron un 20.21%, seguido de la textura con un 19.92% y, la apariencia con un porcentaje de diferencia pequeño al atributo anterior recibió el 19.35%.

Figura 36

Gráfico resumen de los atributos evaluados de la formulación más aceptada del sazónador de mariscos (Formulación 1), en la prueba de grado de satisfacción.



Nota. Gráfico obtenido a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

4.2 Análisis y Discusión

4.2.1 Comprobación de hipótesis

En la siguiente tabla, se presenta la prueba de chi-cuadrado, la cual, se elaboró a través del software IBM SPSS, con los datos obtenidos en el análisis sensorial 1 (Prueba de aceptación), tomando como referencia la formulación más aceptada (Formulación 1) para la comprobación de las hipótesis.

Hipótesis del trabajo de investigación:

Ho. El sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón no será aceptado sensorialmente por los panelistas.

H1. El sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón será aceptado sensorialmente por los panelistas.

Tabla 26

Prueba de chi-cuadrado.

	Sig. de Monte Carlo (bilateral)					
	Intervalo de confianza del 95%					
	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	8.05 ^g ^a	4	.089	.000 ^b	.000	.113
Razón de verosimilitudes	10.492	4	.033	.000 ^b	.000	.113
Estadístico exacto de Fisher	7.479			.000 ^b	.000	.113
N de casos válidos						

a. 8 casillas (80.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .48.

b. Basada en 25 tablas muestreadas con la semilla de inicio 1310155034

Nota. Elaborada con datos obtenidos en el análisis sensorial, a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

El nivel de significancia obtenido es de 0.089 ($p < 0.005$), con base al resultado de la prueba no paramétrica se rechaza la hipótesis nula: *H₀. El sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón no será aceptado sensorialmente por los panelistas y se acepta la hipótesis alternativa: H₁. El sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón será aceptado sensorialmente por los panelistas*, puesto que, el nivel de significancia es mayor al nivel establecido en la prueba de Chi-cuadrado.

En la Tabla 27, se muestra un resumen de la prueba de hipótesis obtenida en la prueba no paramétrica realizada en el software IBM SPSS, mostrando así, el rechazo de la hipótesis nula.

Tabla 27

Resumen de prueba de hipótesis.

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
Las categorías definidas por Edad = 35-54 y 18-34 años se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	1.000 ¹	Retener la hipótesis nula.
Las categorías definidas por Sexo = Femenino y Masculino se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.690 ¹	Retener la hipótesis nula
Las categorías de Muestra uno se produce con probabilidades iguales.	Prueba de chi cuadrado de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula
La distribución de Muestra dos es normal con la media 7.320 y la desviación típica 1.46.	Prueba Kolmogorov Smirnov de una muestra	.439	Retener la hipótesis nula
La distribución de Muestra tres es normal con la media 7.360 y la desviación típica 1.75.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	.358	Retener la hipótesis nula

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05.

Se muestra la significancia exacta para esta prueba.

Nota. Elaborada con datos obtenidos en el análisis sensorial, a partir de los resultados del software IBM SPSS (2022).

4.2.2 Análisis de comparación de otros autores

En la investigación de Perlera y otros (2017), elaboraron tres tipos de harina a base de subproductos de camarón, obtenido de la Bahía de Jiquilisco, El Salvador. Es importante señalar que, a dichas harinas se le realizaron sus respectivos análisis microbiológicos para evaluar la inocuidad de ellas y conocer la efectividad de ciertas etapas del proceso de elaboración como inhibidor microbiano, obteniendo en sus resultados ausencia de microorganismos patógenos. Por consiguiente, por las buenas características fisicoquímicas de las harinas desarrolladas se elaboraron diferentes tipos de alimentos.

De la misma manera que, en la investigación antes mencionada, en este estudio se aprovechó los desechos del camarón para la elaboración de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón de la especie (*Litopenaeus vannamei*), comúnmente conocido como camarón blanco, utilizando en este caso, camarón de cultivo. Dicha harina fue utilizada como ingrediente principal en el desarrollo de un sazonador de mariscos, realizando tres formulaciones con diferentes porcentajes de harina para evaluar sus características organolépticas y optar por el porcentaje de harina adecuado para dicho producto. Al igual que, Perlera y otros, se le realizó un análisis microbiológico al producto final, obteniendo así ausencia de microorganismos patógenos tanto de *Salmonella sp.* como de *Escherichia coli*, siendo un producto apto y seguro para el consumo humano.

Confirmando nuevamente que, se puede elaborar harinas de desechos de camarón de diferentes tipos, ya sea de cabezas, exoesqueleto, cola o del músculo (carne) que, luego pueden ser utilizadas en la fabricación de diversos alimentos como es, en este caso para el desarrollo de un sazonador de mariscos. Por tanto, es fundamental garantizar que, se cumplan las Buenas Prácticas de Manufactura, así como también las de Higiene, obteniendo como resultado un producto final

inocuo y seguro para el consumo humano, para esto, es necesario cumplir estrictamente los tiempos y cantidades establecidas en el proceso de elaboración de harina de desechos de camarón, en las etapas de desinfectado, escaldado y horneado.

Por otro lado, en la investigación de Andrade y otros (2007), realizada en la Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia, elaboraron un sazónador a base de harina de cabeza de camarón de cultivo (*Penaeus sp*), desarrollando tres formulaciones de dicho sazónador y obtuvieron como resultado en su análisis sensorial bajo una prueba afectiva con una escala hedónica de tres niveles de agrado, que la formulación que obtuvo más aceptación ante los jueces fue la formulación con mayor porcentaje de harina de cabeza de camarón (30% p/p), además, en su análisis bromatológico de la formulación aceptada se obtuvo porcentajes altos de carbohidratos y proteínas.

Asimismo, en el presente estudio se obtuvo como resultado en el análisis sensorial a través de una prueba de aceptación bajo una escala hedónica verbal de nueve niveles de agrado que, de las tres formulaciones desarrolladas del sazónador de mariscos, la que obtuvo más aceptación fue la formulación con mayor porcentaje de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón (35%), confirmando que, el sabor a camarón que el sazónador proporciona se ve intensificado en los platillos de comida, de igual forma, en el análisis bromatológico realizado a la formulación más aceptada del sazónador, se determinaron altos porcentajes de proteína y carbohidratos, como en la investigación de Andrade y otros (2007).

4.2.3 Análisis de la fase experimental

En la fase experimental, durante la primera experiencia desarrollando el sazonador de mariscos, la materia prima (camarón fresco entero) obtenida, fue de procedencia del mercado La Tiendona, de San Salvador y del mercado de Cara Sucia del municipio de San Francisco Menéndez, los cuales se procesaron y manipularon, por separado, sin embargo no se llevó a cabo la etapa de desinfección, solamente el lavado, ya que no se había incorporado dentro del proceso planteado inicialmente, al momento de incorporar ambas harinas al resto de ingredientes, se obtuvo un resultado negativo por parte del análisis microbiológico llevado a cabo en el Laboratorio de Tecnología de alimentos del CENTA (ver anexo 5), llevándonos a reformular nuestro proceso e incorporar la etapa de desinfección y el horneado, igualmente modificando los tiempos de escaldado, que posteriormente nos llevó a la ausencia de microorganismos patógenos, es importante mencionar que para el segundo experimento, el desecho que se utilizó fue de la compra de camarón fresco entero de la camaronera conocida en la zona como “El coco solo” ubicado en Garita Palmera, esto por motivos de veda oficial del país. Cabe destacar, que la obtención del desecho para la elaboración de la harina si es posible utilizarlo de diferentes procedencias y no solamente mediante una compra, en esta experiencia la inocuidad del producto está relacionada con el proceso aplicado para tratar los desechos del camarón y obtener de esta forma la harina.

4.3 Conclusiones

Se planteó, al inicio de la investigación, el objetivo general, con el cual, se buscaba el desarrollo de un sazónador de mariscos a base de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón, validando por medio de este estudio, la satisfactoria incorporación de los desechos del camarón en forma de harina, junto a otros ingredientes (especias, hierbas culinarias y condimentos) para la creación de dicho producto, obteniendo así, resultados favorables en la aceptación del sazónador de mariscos.

Fue posible obtener una harina a base de cabeza, caparazón y cola de camarón, mediante un proceso de elaboración inocuo y de calidad, para eliminar la presencia de microorganismos patógenos. Destacando las operaciones de horneado y molienda, ya que, el horneado se realizó, con el fin de buscar una mejor textura al disminuir la cantidad de agua presente en este subproducto y la molienda, se llevó a cabo para obtener la granulometría adecuada en el sazónador.

Con la creación de este subproducto (harina de cabeza, caparazón y cola de camarón) se obtiene una alternativa para la disminución de desperdicios orgánicos, los cuales, provocan un impacto ambiental negativo, demostrando que, es posible la elaboración de harina de desechos de camarón con fines de consumo humano, proporcionando valor agregado a la producción y venta de camarón entero.

Mediante el análisis bromatológico realizado, se determinó el valor nutricional que posee el sazónador de mariscos desarrollado, mostrando una considerable cantidad de carbohidratos y proteína. Siendo 64.5 g de carbohidratos y 27,6 g de proteína, respectivamente por cada 100 g de sazónador.

A través de los análisis sensoriales, se comprobó la aceptación y el grado de satisfacción de los atributos del sazonador de mariscos, frente a panelistas no entrenados, obteniendo que, la formulación con mayor aceptación fue la formulación 1, la cual, contenía un mayor porcentaje de harina de cabeza, caparazón y cola de camarón (35%), asimismo, los atributos considerados en el la prueba de grado de satisfacción fueron evaluados de manera favorable y equitativa, constatando el agrado del sazonador de mariscos, recibiendo comentarios positivos de los panelistas, algunos de ellos: “Me parece muy bien, intensifica el sabor del camarón”, “No se siente tan condimentado como los sazonadores comerciales”, “Me gustó mucho, con sabor y aroma rico, lo recomiendo”.

Por ende, la elaboración de harina a base de cabeza, caparazón y cola de camarón es una opción viable para ser incluida en la elaboración de alimentos para el consumo humano, ya que, habitualmente sólo se incluye en el desarrollo de productos de consumo animal. De esta forma, se les da un valor agregado a los subproductos obtenidos de la cadena de producción del camarón, además, con dicha investigación se creó una iniciativa para las personas que habitualmente trabajan con este producto y no les brindan un uso posterior a los desechos generados, contribuyendo así a la reducción de la contaminación ambiental.

4.4 Recomendaciones

Para futuras investigaciones, es preferible llevar a cabo los procesos de secado al sol en la época de verano y, considerar la época de invierno del país, ya que, esta variable ocasiona que no se tenga un secado homogéneo ni días promedios, así como también, considerar los períodos de veda oficial de camarón en El Salvador.

Es importante tomar en cuenta la cadena de manipulación de la materia prima para la obtención de la harina de cabeza, caparazón y cola de camarón, ya que puede ser una fuente de microorganismos que perjudiquen el resultado del producto final.

Considerar una operación unitaria más eficaz, como el deshidratado, para secar la materia prima, puesto que, con esta opción se elimina la contaminación por vectores, como insectos y se reduce el tiempo de la operación de secado, además, se tiene un mejor control de las variables “tiempo y temperatura”.

Según en el RTCA 67.04.54:10 Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios, para el subgrupo 9.1 Pescados y productos pesqueros frescos, incluidos moluscos, crustáceos y equinodermos, se puede adicionar ácido cítrico como aditivo, dado que la elaboración del sazón de mariscos se basó en el subgrupo 9.1, sin embargo, tuvo que basarse en el grupo 12 Grupo de alimento: Salsas, aderezos y especias, subgrupo 12.2: Especias, hierbas deshidratadas y condimentos, que de igual manera para este subgrupo es posible la adición de este aditivo.

Se recomienda el estudio para el aprovechamiento del líquido obtenido durante la etapa del escaldado, para el desarrollo de un nuevo subproducto, como un posible consomé de camarón.

Emplear los resultados de esta investigación, en conjunto con empresas del rubro de mariscos, para obtener beneficios al utilizar los desperdicios del camarón (materia prima del

sazonador) y darles así, una segunda vida útil, haciendo más rentable la cadena de producción y asegurando la calidad de este producto.

Realizar por parte de otras carreras afines, un plan de negocios con base a las oportunidades de utilizar el subproducto harina de desechos de camarón en otros procesos de la industria, para conocer de primera mano la rentabilidad que puede ofrecer dicho subproducto.

Tomar en cuenta, la obtención de harina de camarones provenientes del mar, ya que, esta investigación se realizó con desechos de camarón de cultivo de la especie *Litopenaeus vannamei*.

Someter el producto final a una prueba de vida útil para conocer su tiempo de vida y estabilidad, así como, identificar si se mantienen las propiedades microbiológicas, nutricionales y organolépticas en el tiempo, además, evaluar el tipo de empaque para la conservación óptima del producto.

Referencias Bibliográficas

ALARCÓN, Elizabeth. 2013. Pruebas de aceptación. En: *Avibert* [En línea] [Consultado: 08 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://avibert.blogspot.com/2013/02/pruebas-de-aceptacion-evaluacion.html>

ALARCÓN, Elizabeth. 2013. Pruebas de satisfacción. En: *Avibert* [En línea] [Consultado: 08 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://avibert.blogspot.com/2013/02/pruebas-de-satisfaccion-evaluacion.html>

ALFARO, Danilo. 2021. ¿Qué es el tomate en polvo? Usos, beneficios y recetas. En: *The Spruce Eats* [En línea]. [Consultado: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.gourmet4life.com/what-is-tomato-powder-5188014>

ANDRADE P., Ricardo D., TORRES G., Ramiro, MONTES M., Everaldo J., CHÁVEZ, Milena M., y NAAR, Vanesa. 2007. Elaboración de un sazón a base de harina de cabezas de camarón de cultivo (*Penaeus sp*). En: *VITAE, Revista de la facultad de química farmacéutica* [En línea]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. **14**(2), pp. 109-113. [Consultado: 07 de abril de 2022]. ISSN 0121-4004. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042007000200015

BARRERA, Merlín. 2008. Ficha de producto de El Salvador hacia el mercado de la Unión Europea. En: *Docplayer* [En línea]. Programa Desarrollo Económico Sostenible en Centroamérica (DESCA). [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/21046122-Generalidades-el-salvador-unicamente-dispone-con-acceso-al-oceano-pacifico-que-es-rico-en-camarones-y-peces.html>

CABANILLAS BOJÓRQUEZ, Luis Ángel, GUTIÉRREZ GRIJALVA, Érick Paul y HEREDIA, José Basilio. 2020. Desechos de camarón: un cóctel de oportunidades para la industria. En: *Ciencias* [En línea], **71**(4), 1-4 [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/online/X1_71_4_1274_DesechosCamaron.pdf

CALDERÓN REYES, Alfredo Limber. 2016. *Desarrollo de un sazón a base de mariscos para uso culinario* [En línea] [Tesis de Maestría en Procesamiento y Conservación de Alimentos]. Universidad de Guayaquil, Ecuador. [Consultado: 24 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17751>

CENTROAMÉRICA. ORGANIZACIÓN DEL SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA DEL ISTMO CENTROAMERICANO (OSPESCA). 2018. *Litopenaeus vannamei*. En: *Clima Pesca* [En línea]. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://climapesca.org/2018/09/litopenaeus-vannamei/>

CENTROAMÉRICA. ORGANIZACIÓN DEL SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA DEL ISTMO CENTROAMERICANO (OSPESCA) y SISTEMA DE INTEGRACIÓN CENTROAMERICANO (SICA). 2011. *Opinión sobre el Decreto Legislativo N°683 que contiene reformas a la Ley General de Ordenación y promoción de la Pesca y la Acuicultura de El Salvador y sobre las Recomendaciones del señor presidente de la República* [En línea]. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo

CODEX ALIMENTARIUS. 2019. *Norma para el ajo seco o deshidratado*. [En línea] Codex Stan 347-2019, 2 [Consultado: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/.pdf>

CODEX ALIMENTARIUS. 2021. *Norma para el orégano seco*. [En línea] Codex Stan 342-2021, 2. [Consultado: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/.pdf>

CODEX ALIMENTARIUS. 1985. *Norma para la sal de calidad alimentaria*. [En línea] Codex Stan 150-1985, 1. [Consultado: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/.pdf>

CODEX ALIMENTARIUS. 2017. *Norma para pimientos negra, blanca y verde*. [En línea] Codex Stan 326-2017, 2. [Consultado: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/.pdf>

CORTAZAR-FIGUEROA, LMELÉNDEZ PÉREZ, R., y OLIVER HERNÁNDEZ, D. M. 2008. Consumo de energía y distribución de tamaño de partícula en la molienda de canela (*cinnamomum zeylanicum*) y pimienta negra (*piper nigrum* L). En: *Revista Mexicana de Ingeniería Química* [En línea]. Universidad Nacional Autónoma de México, **7**(2), pp. 123-130. [Consultado: 07 de abril de 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmiq/v7n2/v7n2a4.pdf>

CURBELO HERNÁNDEZ, Caridad y PALACIO DUBOIS, Yadira. 2021. Tratamiento químico de residuos de camarón para la obtención de quitina. En: *Revista Centro Azúcar* [En Línea]. La Habana, Cuba: Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”. **48**(2), pp. 103-116. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. ISSN: 2223- 4861. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/caz/v48n2/2223-4861-caz-48-02-103.pdf>

DICCIONARIO GASTRONÓMICO. 2022. Cilantro. En: *LAROUSSE COCINA. MX* [En línea] [Consultado: 01 de junio 2022]. Disponible en: <https://laroussecocina.mx/palabra/cilantro/>

ECURED. Sin fecha. Ácido cítrico. En: *EcuRed* [En línea] [Consultado: 01 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.ecured.cu/%C3%81cido_c%C3%ADtrico

EL SALVADOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG). 2008. *Caracterización de la Cadena Productiva de Acuicultura (Camarón de mar)* [En línea]. [Consultado: 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://simag.mag.gob.sv/uploads/pdf/Contribuciones2014311103526.pdf>

ENCICLOPEDIA DE ANIMALES. 2018. Camarón. En: *Animapedia* [En línea] [Consultado: 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://animapedia.org/animales-acuaticos/camaron/>

ESPINOZA, Luis., SILVA, Antonio., GARCÍA, Saul., y LÓPEZ, Luz. 2015. Uso de harina de cabeza de camarón como reemplazo proteico de harina de pescado en dietas balanceadas para juveniles de Totoboa Macdonaldi. En: *Latin American journal of aquatic research* [En línea]. Valparaíso, Chile 2015. **3**(43). pp. 457-465 [Consultado: 23 de mayo de 2022]. ISSN online: 0718560x. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3856/vol43-issue3-fulltext-7>

E160b - Annatto, Bija, Bixina, Norbixina. Aditivos Alimentarios. © 2022. [Consultado: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E160b.html>

GARCÍA JOSE, Magaly y RAYO JIMÉNEZ, Nikzon Faryd. 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 de 2017* [En línea] [Tesis para optar al título de ingeniería en alimentos, inédita]. Universidad Nacional Autónoma, León, Nicaragua. [Consultado: 04 de abril de 2022]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6998/1/241464.pdf>

HERNANDEZ RAUDA, Roberto, LÓPEZ MARTÍNEZ, Wilfredo y VÁSQUEZ JANDRES, Mauricio. 2005. *El cultivo de camarón marino en la Bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador* [En línea], Universidad de El Salvador. [Consultado: 15 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/20559586/El_cultivo_de_camar%C3%B3n_marino_en_la_bah%C3%ADa_de_Jiquilisco_Usulut%C3%A1n_El_Salvador

Hierbas, especias y sazónadores, McCormick, ® 2020. [Consultado: 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.pasionporelsabor.com/es-sv/products/mccormick%C2%AE/hierbas-especias-y-sazonadores/sazonador-para-mariscos-mccormick>

INSTITUTO DE NUTRICIÓN DE CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ (INCAP). 2012. Tabla composición de alimentos de Centroamérica. En: *Guatemala* [En línea]. [Consultado: 29 de junio de 2022]. Disponible en <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/TablaCAAlimentos.pdf>

JORY, Darryl E. 2018. La producción actual, desafíos, y el futuro del cultivo del camarón. En *Global Seafood Alliance*, [En línea]. [Consultado: 24 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.globalseafood.org/advocate/la-produccion-actual-desafios-y-el-futuro-del-cultivo-del-camaron/>

MÉXICO. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA (INAPESCA). 2018. Acuicultura Camarón blanco del Pacífico. En: *Gobierno de México* [En línea]. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-camaron-blanco-del-pacifico>

Molinos de discos - molienda fina de grandes cantidades. Sin fecha. En: *Fritsch* [En línea] [Consultado: 07 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.fritsch.es/preparacion-de-muestras/molienda/molinos-de-discos/>

NIETO, Carla. 2014. Técnicas de cocción: sabor, color, textura y nutrientes a buen recaudo. En: *ELSEVIER*. [En línea]. [Consultado: 08 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-tecnicas-coccion-sabor-color-textura-X0213932414396318>

ODDONE, Nahuel y BELTRÁN, Claudia Estela. 2013. *Diagnóstico de la cadena de camarón de cultivo en El Salvador* [En línea], Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [Consultado: 10 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/36760-diagnostico-la-cadena-camaron-cultivo-salvador>

OLIVA, Manuel F. 2022. División de Pesca y Acuicultura. En: *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación* [En línea]. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/fishery/en/countrysector/sv/en>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). 2020. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura* [En línea]. [Consultado: 07 de abril de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.sv/books/about/El_Estado_Mundial_de_la_Pesca_Y_la_Acuic.html?id=pRrtDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

PERLERA DE ESCALANTE, Ana, PACHECO DE JORDÁ, Melba y CALDERÓN DE ZACATARES, Vilma. 2017. Aprovechamiento integral del camarón de cultivo de la Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután, para su desarrollo industrial bajo normas de calidad e inocuidad. En: *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible* [En línea], Universidad Católica de El Salvador. **6**, pp. 73-85. [Consultado: 10 de marzo de 2022]. ISSN 2305-1744. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/payds.v6i0.5720>

PRAKASH NIRMAL, Nilesh, SANTIVARANGKA, Chalat, SINGH RAJPUT, Mithun y BENJAKUL, Soottawat. Trends in shrimp processing waste utilization: An industrial prospective. En: *Trends in food science & Technology*. [En línea]. 2020. **1**(103): pp. 20-35. [Consultado: 15 de abril 2020]. Salaya, Nakhon Pathom, Hatyai, Songkhla, Thailand & Indore, India. ISSN online: 0924-2244. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.07.001>

Prueba de aceptación del producto: industria y consumidor. 2022. [En línea] IALIMENTOS. [Consultado: 05 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.revistaialimentos.com/prueba-aceptacion-del-producto-industria-consumidor/>

Qué es un sazonador. Kai Food. 2019. [Consultado: 20 de abril de 2022]. Disponible en: <https://kaifood.cl/consejos-nutricionista/que-es-un-sazonador/>

REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO. 2010. Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. [En línea]. [Consultado: 29 de junio de 2022]. Disponible en <http://infotrade.minec.gob.sv/ca/wp-content/uploads/sites/7/2019/03/Anexo-RES-281-2012-RTCA-67016010-Etiquetado-nutricional-preenvasado-3-a%C3%B1os-edad.pdf>

Sazonador de camarón. Nestlé, © 2022. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.nestleagustoconlvida.com/marcas/maggi/sazonador-de-camaron-concentrado-10g-sobre>

Sazonador de mariscos badia. Mayca food service a sysco company, © 2019. [Consultado: 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.mayca.com/sazonador-de-mariscos-badia-1539g-176898.html>

Tabla nutricional: crustáceos, camarones, sin tratar, crudos. Todo Alimentos, © Sin fecha. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://www.todoalimentos.org/crustaceos-camarones-sin-tratar-crudo/>

UNIÓN EUROPEA. PARLAMENTO EUROPEO. 2021. Economía circular: definición, importancia y beneficios. En: *Noticias Parlamento Europeo*. [En línea]. [Consultado: 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

URBANO, Trinidad. Sin fecha. Camarón marino. En: *Agrotendencia* [En línea] [Consultado: 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivo-del-camaron-marino/>

VALENCIA VALLADOLID, Jhan Franco Bejarano, MENDOZA, Emma Lilibeth. 2018. *Análisis de los subproductos del camarón para las exportaciones a los mercados sustentables en la zona 8* [En línea] [Tesis de Ingeniería en Comercio Exterior]. Universidad de Guayaquil, Ecuador. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/30230>

VÁZQUEZ, Tania, ARNÉZ CAMACHO, Silvia, FERNÁNDEZ, Miguel, FERNÁNDEZ, Juan de Dios. 1997. Manual del secado solar técnico de alimentos. En: *Energética* [En línea]. [Consultado: 07 de abril de 2022]. Disponible en: http://www.energetica.org.bo/energetica/pdf/publicaciones/libro_secado_solar.pdf

WANG, Zhenlu, QU, Yuexin, YAN, Muting, LI, Junyi, ZOU, Jixing y FAN, Lanfen. 2020. Respuestas del camarón blanco del Pacífico a las fluctuaciones de temperatura a baja salinidad. En: *Global Seafood Alliance* [En línea]. [Consultado: 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.globalseafood.org/advocate/respuestas-del-camaron-blanco-del-pacifico-a-las-fluctuaciones-de-temperatura-a-baja-salinidad/>

ZACARÍAS, Adriana. 2018. ¿Qué es la economía circular y cómo cuida del medio ambiente? En: *Noticias ONU* [En línea] [Consultado: 28 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801>

Anexos

1. Resultado del análisis microbiológico

Figura 37
Resultados de Análisis Microbiológico.



CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL
"Enrique Álvarez Córdova"
Laboratorio de Tecnología de Alimentos



FECHA DE EMISIÓN: 14/6/2022		NOMBRE DEL CLIENTE: Karen Mariela Martínez Villeda			
NOMBRE DE LA MUESTRA: Sazonador de marisco (Aprovechamiento de subproductos, harina de cabeza, caparazón y cola de camarón para el desarrollo de un sazónador de marisco).					
FECHA DE PRODUCCIÓN: No específica		FECHA DE RECEPCIÓN: 3/6/2022		FECHA DE ANÁLISIS: 6/6/2022	
MUESTREO POR: Cliente		TRASLADO DE LA MUESTRA: Cliente		TIPO ANÁLISIS: Microbiológico	
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA: Alimento con olor, color y textura característica.					

CÓDIGO	PARÁMETRO	TÉCNICA	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES MÁXIMOS*
LTA0015	Determinación de <i>Salmonella</i>	Técnica de Placas Petrifilm	Ausencia	UFC/25 g	Ausencia
LTA0016	Determinación de <i>E. coli</i>	Técnica de Placas Petrifilm	Ausencia	UFC/g	10 ² UFC/g ¹ < 3 NMP/ g ²

*REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.04:50 08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos.
¹ Grupo 9. Pescado, derivados y productos marinos. 9.1. Subgrupo del alimento: Pescado y productos marinos frescos, congelados, incluidos moluscos, crustáceo y equinodermos, empacados.
² Grupo 9. Pescado, derivados y productos marinos.

ANÁLISIS DE RESULTADO:
En la muestra analizada no hubo crecimiento de colonias características de *Salmonella* ni de *E. coli*.

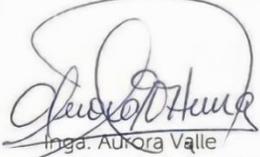
CONCLUSIÓN:
La muestra esta libre de patógenos, por lo que es segura para el consumo.



Inga Aurora Valle
Analista

San Andrés, 14 de junio del 2022





Inga Aurora Valle
Coordinadora de Laboratorio de Tecnología de Alimentos

Nota. Fuente: Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA (2022).

2. Resultados del análisis bromatológico

Figura 38

Resultados de Análisis Bromatológico.



Laboratorio Especializado en Control de Calidad

ESEBESA, S.A. DE C.V.

Calle San Antonio Abad, No. 1965. San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ALEJANDRA GUTIÉRREZ	CONTROL: AL-206-732
MUESTRA: SAZONADOR DE MARISCOS	LOTE: NO DISPONIBLE
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 16-06-2022	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 16-JUN.-2022
	MUESTREÓ: CLIENTE
	EMISIÓN: 29-JUN.-2022

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Carbohidrato Método: Cálculos Fecha final de análisis: 28-jun.-2022	No Disponible	64.5 g/ 100 g
Grasa Referencia: AOAC Internacional, 21 ava Edición, 2019. Método Oficial 991.36. Método: Soxtec Fecha final de análisis: 28-jun.-2022	No Disponible	2.0%
Proteína Referencia: AOAC Internacional, 19 ava Edición, 2012. Método 2001.11. Método adaptado y validado por LECC. Método: Kjeldahl usando digestión en bloque. Fecha final de análisis: 28-jun.-2022	No Disponible	27.6%
Cenizas Método: Gravimétrico Fecha final de análisis: 28-jun.-2022	No Disponible	1.0%
Humedad Referencia: Food Analysis: Analytical and Quality Control Methods for the Food Manufacturer and Buyer. R. Lees, 2a edición española. Método: Gravimétrico Fecha final de análisis: 28-jun.-2022	No Disponible	4.9%

Lic. Rosa Linda Montes
Signatario Autorizado



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC
EL INFORME NO ES VALIDO SIN EL SELLO SECO DE LECC

Pag: 1 de 1

Nota. Fuente: Laboratorio Especializado en Control de Calidad (LECC) (2022).

3. Prueba de aceptación utilizada en el análisis sensorial 1

Figura 39
Prueba de aceptación.

Fecha: _____			
PRUEBA DE ACEPTACIÓN			
Nombre: _____		Edad: _____	
Nombre del producto: _____			
<u>Indicaciones:</u>			
Pruebe cada una de las tres muestras presentadas a continuación.			
Debe de marcar con una “X” la casilla que está junto a la frase que mejor describa su opinión sobre cada una de las muestras que pruebe.			
<u>Nota Importante</u>			
Después de probar una muestra debe enjuagarse la boca con un poco de agua y continuar con la prueba de la siguiente muestra.			
Escala hedónica verbal	Muestra 629	Muestra 478	Muestra 715
9 = Me gusta muchísimo			
8 = Me gusta mucho			
7 = Me gusta moderadamente			
6 = Me gusta ligeramente			
5 = Ni me gusta ni me disgusta			
4 = Me disgusta ligeramente			
3 = Me disgusta moderadamente			
2 = Me disgusta mucho			
1 = Me disgusta muchísimo			
Comentarios: _____			

Nota. Prueba elaborada para la evaluación de las formulaciones desarrolladas del sazónador de mariscos (2022).

4. Prueba de grado de satisfacción utilizada en el análisis sensorial 2

Figura 40

Prueba de grado de satisfacción.

Fecha: _____					
PRUEBA DE GRADO DE SATISFACCIÓN					
Nombre: _____ Edad: _____					
Nombre del producto: _____					
<u>Indicaciones:</u>					
Pruebe la muestra presentada a continuación.					
Debe de marcar con una “X” la casilla que está junto a la frase que mejor describa su opinión sobre cada uno de los atributos de la muestra.					
Escala hedónica verbal	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Textura
9 = Me gusta muchísimo					
8 = Me gusta mucho					
7 = Me gusta moderadamente					
6 = Me gusta ligeramente					
5 = Ni me gusta ni me disgusta					
4 = Me disgusta ligeramente					
3 = Me disgusta moderadamente					
2 = Me disgusta mucho					
1 = Me disgusta muchísimo					
Comentarios: _____					

Nota. Prueba elaborada para la evaluación de los atributos del sazón de mariscos (2022).

5. Resultado de análisis microbiológico de la primera prueba del sazónador de mariscos

Figura 41

Resultados negativos del primer análisis microbiológico.



CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL
"Enrique Álvarez Córdova"
Laboratorio de Tecnología de Alimentos



FECHA DE EMISIÓN: 30/5/2022		NOMBRE DEL CLIENTE: Karen Mariela Martínez Villeda			
NOMBRE DE LA MUESTRA: Sazonador de marisco (Aprovechamiento de subproductos, harina de cabeza, caparazón y cola de camarón para el desarrollo de un sazónador de marisco).					
FECHA DE PRODUCCIÓN: No especifica		FECHA DE RECEPCIÓN: 19/5/2022		FECHA DE ANÁLISIS: 23/5/2022	
MUESTREADO POR: Cliente		TRASLADO DE LA MUESTRA: Cliente		TIPO ANÁLISIS: Microbiológico	
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA: Alimento con olor, color y textura característica.					

CÓDIGO	PARÁMETRO	TÉCNICA	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES MÁXIMOS*
LTA0015	Determinación de <i>Salmonella</i>	Técnica de Placas Petrifilm	Presencia	UFC/25 g	Ausencia
LTA0016	Determinación de <i>E. coli</i>	Técnica de Placas Petrifilm	15.000	UFC/g	10 ² UFC/g ¹ < 3 NMP/ g ²

*REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.04.50.08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos.
¹ Grupo 9. Pescado, derivados y productos marinos. 9.1. Subgrupo del alimento: Pescado y productos marinos frescos, congelados, incluidos moluscos, crustáceo y equinodermos, empacados.
² Grupo 9. Pescado, derivados y productos marinos.

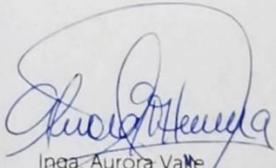
ANÁLISIS DE RESULTADO:
En la muestra analizada hubo crecimiento de patógenos; los resultados sobrepasan los valores máximos establecidos por la norma.

CONCLUSIÓN:
La muestra no es apta para consumo humano. Se recomienda revisar el origen de la materia prima (agua y manejo, cadena de frío y salud de manipuladores).


 Inga Aurora Valle
 Analista

San Andres, 30 de mayo del 2022




 Inga Aurora Valle
 Coordinadora de Laboratorio de Tecnología de Alimentos

Nota. Fuente: Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA (2022).