



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “ECUATORIANO DE PRODUCTIVIDAD”

CARRERA: Tecnología en Procesamiento de Alimentos

Tema: “Elaboración carne de camarón con hierba buena para hamburguesa como alternativa alimenticia en las comidas rápidas para la población de Guayaquil de 18 a 65 años”.

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE TECNÓLOGO PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS.

AUTOR: AURIA DONOSO KIMBERLIN

TUTOR: ING. XAVIER SANCHEZ

Fecha: 10/10/2026

QUITO – ECUADOR

ÍNDICE GENERAL

Tabla de contenido

ÍNDICE GENERAL.....	2
DECLARACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO	9
DECLARACIÓN DEL TUTOR TÉCNICO.....	10
DEDICATORIA	11
AGRADECIMIENTO.....	12
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I.....	17
1. EL PROBLEMA	17
1.1. Planteamiento del problema	17
1.2. Justificación	18
1.3. Objetivos.....	18
1.4. Formulación del problema	19
1.5. Hipótesis o idea por defender.....	19



1.6.	Cobertura.....	19
------	----------------	----

CAPÍTULO II.21

2. MARCO TEÓRICO21

2.1. Marco teórico - antecedentes de la investigación.....21

2.1.1. *El camarón como materia prima alimenticia21*

2.1.2. *Hamburguesa de camarón22*

2.1.3. *Propiedades de la hierba buena (Mentha sp.) como ingrediente aromático y funcional.....22*

2.1.4. *Procesamiento de hamburguesas reestructuradas22*

2.1.5. *Aspectos microbiológicos y de conservación en productos marinos .23*

2.1.6. *Tendencias en alimentos funcionales y sostenibles23*

2.1.7. *Procesamiento de alimentos24*

2.1.8. *Operaciones unitarias24*

2.1.9. *Propiedades organolépticas25*

2.1.10. *Agentes aglutinantes.....25*

2.1.11. *Inocuidad alimentaria25*

2.1.12. *Buenas prácticas de manufactura (BPM)25*

2.1.13. *Cadena de frío25*

2.1.14. *Análisis sensorial25*



2.1.15.	<i>Valor nutricional.....</i>	26
2.2.	<i>Propiedades de los ingredientes.....</i>	26
2.2.1.	<i>Camarón</i>	26
2.2.2.	<i>Hierba buena.....</i>	26
2.2.3.	<i>Pan rallado</i>	27
2.2.4.	<i>Huevo.....</i>	27
2.2.5.	<i>Cebolla.....</i>	27
2.2.6.	<i>Ajo.....</i>	28
2.2.7.	<i>Sal</i>	28
2.2.8.	<i>Condimentos.....</i>	28
2.3.	<i>Características fisicoquímicas y funcionales de las materias primas</i>	
	29	
2.4.	<i>Análisis situacional</i>	30
2.4.1.	<i>Investigaciones previas</i>	30
2.4.2.	<i>Investigación a nivel macro del objeto de estudio (Internacional)....</i>	31
2.4.3.	<i>Investigación a nivel meso del objeto de estudio (País).</i>	32
2.4.4.	<i>Investigación a nivel micro del objeto de estudio (local).</i>	33
2.4.5.	<i>Investigaciones previas</i>	34
2.5.	<i>Marco legal.</i>	35
2.5.1.	<i>Aplicación normativa.....</i>	37



2.6. Marco conceptual.....	37
2.6.1. Características del camarón (<i>litopenaeus spp.</i>)	37
2.6.2. Características de la hierba buena (<i>Mentha sp.</i>).....	39
2.6.3. Operaciones unitarias	40
2.7. Buenas prácticas de manufactura aplicativa.....	41
 CAPITULO III.....	 43
 3. METODOLOGIA Y EVALUACION SENSORIAL	 43
 3.1. Metodología de la investigación.....	 43
3.1.1. Tipo de investigación	43
3.1.2. Enfoque de la investigación.....	43
3.2. Materiales y métodos	44
3.2.1. Materiales e ingredientes	44
3.2.2. Procedimiento de elaboración	46
3.3. Evaluaciones sensoriales.....	46
3.3.1. Población y muestra.....	46
3.3.2. Instrumento de evaluación	47
3.3.3. Análisis de resultados test sensoriales.....	47
 Tabla 2. Representación de resultados de encuestados prueba hedónica.	 48



3.3.4. <i>Tabulación de la encuesta.</i>	48
3.3.5. <i>Interpretación de la aceptación sensorial</i>	49
CAPÍTULO IV.	51
4. PROPUESTA.	51
4.1. Estudio técnico de producción	51
4.1.1. <i>Descripción Producto.</i>	51
4.1.2. <i>Formulación de hamburguesa de camarón</i>	51
4.1.3. <i>Proceso de producción</i>	52
4.1.4. <i>Diagrama de flujo hamburguesa de camarón con hierba buena.</i>	53
4.1.5. <i>Envasado y conservación del producto</i>	54
4.1.6. <i>Estudio preliminar de conservación</i>	55
4.2. Vida útil del producto	56
4.3. Desarrollo de la casuística: aplicación propuesta de las BPM de inocuidad	57
4.3.1. <i>Cronograma de ejecución</i>	58
4.4. Antecedentes del proceso productivo proyectado.....	59
4.5. Punto de equilibrio y viabilidad económica	59



4.5.2. <i>Evaluación de viabilidad</i>	61
4.5.3. <i>Beneficios del producto</i>	62
CAPÍTULO V	63
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
5.1. Conclusiones	63
5.2. Recomendaciones.	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características fisicoquímicas y funcionales de las materias primas

Tabla 2. Representación de resultados de encuestados prueba hedónica.

Tabla 3. Formulación de hamburguesa de camarón.

Tabla 4. Valores proyectados para punto de equilibrio.



INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Diagrama de flujo proceso hamburguesa de camarón.

Figura 2. Fórmula para determinar punto de equilibrio

Figura 3. Grafica de punto de equilibrio



DECLARACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO

Fecha: 10 de octubre del 2026

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNÓLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN EL INSTITUTO Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad** con el tema **“Elaboración carne de camarón con hierba buena para hamburguesa como alternativa alimenticia en las comidas rápidas para la población de Guayaquil de 18 a 65 años”**, ha sido elaborado por: Kimberlin Auria Donoso el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente

TUTOR: ING. XAVIER SANCHEZ

DECLARACIÓN DEL TUTOR TÉCNICO

Fecha: 10 de octubre del 2026

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de **TECNÓLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS** en el **INSTITUTO Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad** con el tema **“Elaboración carne de camarón con hierba buena para hamburguesa como alternativa alimenticia en las comidas rápidas para la población de Guayaquil de 18 a 65 años”**.

ha sido elaborado por Kimberlin Juanita Auria Donoso, el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente,

Ing. XAVIER SANCHEZ

TUTOR

DEDICATORIA

Este esfuerzo va dedicado a las mujeres más importantes de mi vida:

En primer lugar, a mi madre, señora Rosa, por usted, que se ha esforzado por nosotros sus hijos y que uno de sus mayores anhelos ha sido vernos con un título.

Mi hermana del alma, Carolina, que siempre ha sido mi apoyo, ese sostén, principal pilar, sin ella creo que no hubiera podido seguir.

A mis hijas, Claudia, Milena y Leonela, por quienes lucho a diario y aunque ha sido difícil, quiero que vean en su madre un ejemplo de perseverancia y superación del cual se sientan motivadas a seguir adelante, estudiando y llegar mucho más lejos en su vida profesional y personal.

AGRADECIMIENTO

Siempre agradecida con Dios, porque sin Él no soy nada.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo elaborar una carne para hamburguesa a base de camarón (*Litopenaeus* spp.) con adición de hierba buena (*Mentha* sp.), como alternativa alimenticia dentro de los productos procesados de origen marino para la población de Guayaquil de 18 a 65 años. La propuesta busca diversificar las opciones de comidas rápidas mediante la incorporación de una materia prima de origen acuícola y un ingrediente vegetal que contribuya a diferenciar las características sensoriales del producto. Para su desarrollo se consideraron la selección de materias primas, la formulación, la elaboración de las hamburguesas y la evaluación de su aceptación sensorial. La evaluación se realizó con la participación de 25 personas. Los resultados evidenciaron que el 40 % de los participantes indicó que el producto le gustó mucho y el 32 % manifestó que le gustó, lo que representa una aceptación favorable del 72 %. Por otra parte, el 16 % expresó una opinión neutral y el 12 % manifestó desagrado. Desde el ámbito normativo, la propuesta debe considerar los requisitos sanitarios ecuatorianos aplicables a la elaboración, manipulación, envasado, almacenamiento y futura comercialización de alimentos procesados, particularmente la Normativa Técnica Sanitaria Sustitutiva para Alimentos Procesados, expedida mediante la Resolución ARCSA-DE-2022-016-AKRG, así como las disposiciones vigentes sobre Buenas Prácticas de Manufactura y los requisitos de rotulado que correspondan al producto. Estas disposiciones constituyen una referencia para orientar las condiciones de higiene, inocuidad y presentación del alimento. Debido a que no se realizaron análisis microbiológicos ni ensayos experimentales de vida útil, no se establece una duración de conservación comprobada. Se concluye que la hamburguesa de camarón con hierba buena presentó una aceptación sensorial inicial favorable entre los participantes evaluados y representa una alternativa que puede continuar desarrollándose mediante estudios complementarios de calidad e inocuidad.

- **Palabras clave:** hamburguesa de camarón, hierba buena, formulación, evaluación sensorial, inocuidad alimentaria, normativa sanitaria.

ABSTRACT

This research project focuses on the development of a shrimp burger flavored with spearmint (*Mentha* sp.) as an innovative alternative to conventional meat products. The proposal seeks to diversify the use of shrimp through the preparation of a value-added food product that combines seafood with the distinctive aroma and flavor of an aromatic herb. The study involved the preparation of the product and a sensory evaluation conducted with 25 participants to determine its level of acceptance based on their perceptions of taste, aroma, texture, and overall appeal. The results indicated a favorable response from most participants, suggesting that the combination of shrimp and spearmint has potential as a differentiated food option. In addition, the project considers the importance of hygienic handling, good manufacturing practices, and appropriate refrigeration or freezing conditions to support food safety and product preservation. Although further studies would be necessary to establish its nutritional profile, microbiological quality, and shelf life, the findings provide an initial basis for exploring the feasibility of this formulation. The proposed product represents an opportunity to encourage innovation in seafood processing and promote the development of alternative products with distinctive sensory characteristics.

INTRODUCCIÓN

El sector alimentario actual se encuentra en constante evolución, impulsado por las tendencias de consumo que priorizan alimentos saludables, naturales y con características organolépticas diferenciadas. En este contexto, el desarrollo de productos innovadores a base de recursos marinos representa una alternativa estratégica para diversificar la oferta alimentaria y generar valor agregado a materias primas de alta calidad nutricional, como el camarón.

El camarón (*Litopenaeus* spp.) constituye una fuente importante de proteínas de alto valor biológico, ácidos grasos poliinsaturados, minerales y vitaminas, elementos que lo posicionan como un alimento funcional de gran interés. No obstante, su consumo suele limitarse a preparaciones convencionales, lo que abre la oportunidad de transformarlo en productos procesados de conveniencia, como hamburguesas, que faciliten su consumo y mejoren su vida útil.

Por otro lado, la incorporación de ingredientes naturales con propiedades aromáticas y funcionales ha cobrado relevancia en la industria alimentaria. En este marco, la hierba buena (*Mentha* sp.) se destaca por su contenido en aceites esenciales, principalmente mentol y mentona, responsables de su aroma refrescante y de su potencial antioxidante y antimicrobiano. Su inclusión en formulaciones cárnicas o marinas puede aportar beneficios sensoriales y tecnológicos, además de favorecer la conservación del producto.

El desarrollo de una hamburguesa de camarón con adición de hierba buena surge como una propuesta innovadora orientada a combinar valor nutricional, frescura sensorial y naturalidad. Este producto pretende responder a la creciente demanda de consumidores que buscan opciones alimenticias saludables, prácticas y sostenibles, además de fortalecer la innovación dentro del área de procesamiento de alimentos marinos.

Asimismo, este tipo de formulaciones promueve el aprovechamiento integral de los recursos pesqueros, el impulso a la producción local y la generación de nuevos nichos de

mercado. En consecuencia, la presente investigación se orienta al diseño, formulación y evaluación de un producto alimenticio que contribuye al desarrollo tecnológico del sector, bajo parámetros de calidad, inocuidad y aceptación sensorial.

CAPÍTULO I.

1. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la industria alimentaria busca desarrollar productos innovadores que respondan a las necesidades de los consumidores, mediante alimentos nutritivos, prácticos y con características sensoriales diferenciadas. En Ecuador, el camarón constituye una materia prima de importancia económica y alimentaria; sin embargo, su comercialización se concentra principalmente en presentaciones frescas o congeladas, lo que evidencia oportunidades para diversificar su procesamiento y generar productos con valor agregado.

En este contexto, la elaboración de una hamburguesa a base de camarón representa una alternativa para ampliar sus formas de consumo, especialmente para quienes buscan opciones diferentes a las carnes rojas. La incorporación de hierba buena (*Mentha sp.*) busca aportar un aroma herbal fresco y características sensoriales distintivas, permitiendo desarrollar una formulación innovadora dentro del procesamiento de productos marinos.

No obstante, para obtener un producto de calidad, es necesario evaluar su aceptación sensorial y establecer condiciones adecuadas de elaboración, conservación e inocuidad. Asimismo, la estabilidad fisicoquímica y microbiológica debe comprobarse mediante análisis específicos, a fin de determinar si el producto mantiene sus características durante el almacenamiento.

Por lo expuesto, la presente investigación se orienta al desarrollo de una hamburguesa de camarón con adición de hierba buena, como propuesta de diversificación alimentaria y aprovechamiento de materias primas marinas, considerando su aceptación sensorial y la importancia del control de calidad durante su procesamiento y conservación.

Pregunta de investigación:

¿Cómo desarrollar una hamburguesa a base de camarón con adición de hierba buena que presente una aceptación sensorial favorable y cumpla con los criterios de calidad e inocuidad requeridos para su conservación?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto tiene una justificación económica y social, ya que promueve el aprovechamiento integral de recursos marinos locales, fomenta la agregación de valor en la cadena camaronera y genera oportunidades de emprendimiento en el ámbito alimentario. Además, impulsa el desarrollo de nuevas tecnologías de procesamiento aplicables a la industria acuícola, contribuyendo al fortalecimiento del sector y al desarrollo regional.

En síntesis, la presente propuesta se justifica por su aporte a la innovación alimentaria, al desarrollar un producto con valor agregado, diferenciación sensorial y relevancia nutricional, que puede posicionarse competitivamente en el mercado nacional como una opción saludable y natural.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. *Objetivo general*

Desarrollar una hamburguesa a base de camarón con adición de hierba buena como ingrediente natural aromático, que aporte un perfil sensorial innovador y mejore la aceptación del producto en el mercado.

1.3.2. *Objetivos específicos*

- Seleccionar la materia prima (camarón y hierba buena) en función de su calidad, frescura y aptitud para la elaboración del producto.
- desarrollar una mezcla estandarizada para hamburguesa de camarón con hierba buena, determinando proporciones adecuadas de ingredientes y condiciones de procesamiento.
- Aplicar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) durante el proceso de elaboración, garantizando inocuidad y control sanitario conforme a las normas INEN y ARCSA.
- Determinar los parámetros tecnológicos adecuados para su procesamiento (temperatura, tiempo, molienda, cocción).
- Evaluar las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del producto final.

- Realizar un análisis sensorial (sabor, aroma, textura, color y aceptación general) mediante una prueba hedónica con panel de catadores para determinar su aceptabilidad.
- Proponer condiciones de conservación y empaque adecuadas para mantener su calidad.
- Analizar la aceptación del producto como alternativa innovadora dentro del mercado alimentario local, resaltando su valor agregado y potencial de comercialización.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo desarrollar la carne para hamburguesa a base de camarón con adición de hierba buena (*Mentha sp.*) que presente una aceptación sensorial favorable y cumpla con los criterios de calidad e inocuidad requeridos para su conservación?

1.5. HIPÓTESIS O IDEA POR DEFENDER

La incorporación de hierba buena (*Mentha sp.*) en la formulación de una hamburguesa de camarón (*Litopenaeus spp.*) mejora significativamente las características sensoriales y la aceptabilidad general del producto, sin alterar sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas.

Esta hipótesis es comprobable ya que incluye el análisis sensorial, fisicoquímico y microbiológico y se puede verificar y comprobar con datos (pruebas sensoriales, análisis de laboratorio).

1.6. COBERTURA

La cobertura de mi producto se enmarca en un alcance descriptivo y experimental, ya que busca formular y evaluar un nuevo alimento —una hamburguesa a base de camarón con adición de hierba buena—, describiendo sus características generales. Asimismo, el proyecto tiene un alcance aplicativo, pues los resultados obtenidos podrán ser utilizados en pequeñas industrias, emprendimientos alimentarios o procesos académicos de innovación en alimentos.

Y al detallar una cobertura zonal y de mercado, la carne para hamburguesa de camarón con hierba buena se plantea como un producto artesanal o semi industrial, orientado inicialmente al mercado local, específicamente en zonas costeras y urbanas del Ecuador, donde existe una alta disponibilidad de camarón y una preferencia creciente por alimentos saludables y con valor agregado.

La cobertura potencial incluye:

- Restaurantes y cafeterías gourmet que buscan productos marinos diferenciados.
- Mercados locales y ferias agroalimentarias donde se promueven emprendimientos innovadores.
- Consumidores jóvenes y adultos conscientes de la alimentación saludable, interesados en opciones con ingredientes naturales y sabores novedosos.

A mediano plazo, el producto podría escalar su presencia en supermercados locales o cadenas de productos congelados, bajo una estrategia de conservación por congelación y envasado al vacío.

El proceso podría ser replicado por:

- Microempresas procesadoras de mariscos.
- Emprendimientos universitarios.
- Programas de innovación alimentaria regional.

Además, el proyecto tiene alcance social, al fomentar el aprovechamiento de recursos marinos nacionales y la generación de valor agregado dentro de la cadena camaronera. Contribuye al desarrollo local y sostenible, creando alternativas de empleo y promoviendo el uso de ingredientes naturales y de bajo impacto ambiental, como la hierba buena.

Y por último como conclusión, podríamos decir que, la hamburguesa de camarón con hierba buena tiene un alcance técnico, económico y social relevante, al integrar innovación, nutrición y sostenibilidad en un solo producto. Su cobertura puede ampliarse desde el nivel académico y artesanal hasta el nivel comercial e industrial, dependiendo de la capacidad de producción, control de calidad y estrategias de promoción implementadas.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO TEÓRICO - ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. *El camarón como materia prima alimenticia*

El camarón (género *Litopenaeus* spp.) es un crustáceo de alto valor comercial y nutricional ampliamente utilizado en la industria pesquera y alimentaria debido a su alto valor nutricional, especialmente por su contenido de proteínas de alta calidad, vitaminas y minerales. Su carne se caracteriza por contener proteínas de elevado valor biológico (entre 18 y 22 %), que aportan aminoácidos esenciales como lisina, leucina y valina, indispensables para el crecimiento y la reparación de tejidos. Además, posee bajo contenido graso (1–2 %), predominando ácidos grasos poliinsaturados tipo omega-3 (EPA y DHA), los cuales contribuyen al mantenimiento de la salud cardiovascular y a la reducción de procesos inflamatorios.

En cuanto a micronutrientes, el camarón es fuente de minerales como zinc, selenio, yodo y hierro, además de vitaminas del complejo B y vitamina E, que intervienen en funciones metabólicas y antioxidantes. Su perfil nutricional lo convierte en un alimento funcional con potencial para el desarrollo de productos procesados de alto valor agregado.

Desde el punto de vista tecnológico, la carne de camarón presenta una buena capacidad de emulsificación y retención de agua, características que favorecen su utilización en productos reestructurados como hamburguesas, nuggets o embutidos. Sin embargo, su naturaleza altamente perecedera requiere condiciones adecuadas de conservación, como refrigeración o congelación, para evitar deterioros microbiológicos y oxidativos.

Este producto del mar es altamente apreciado en la industria alimentaria por su sabor, textura y versatilidad en la elaboración de diferentes productos procesados (FAO, 2020).

2.1.2. Carne para Hamburguesa de camarón

La carne para hamburguesa de camarón es un producto elaborado a partir de camarón triturada o picada que se mezcla con diversos ingredientes como condimentos, vegetales y agentes aglutinantes. Este tipo de producto representa una alternativa innovadora dentro de los alimentos procesados a base de mariscos, permitiendo diversificar el consumo de productos pesqueros (Badui, 2013).

2.1.3. Propiedades de la hierba buena (*Mentha sp.*) como ingrediente aromático y funcional

La hierba buena (*Mentha sp.*) pertenece a la familia Lamiaceae y se utiliza ampliamente por su aroma característico, sabor refrescante y propiedades terapéuticas. Sus aceites esenciales contienen compuestos activos como mentol, mentona, isomentona y cineol, responsables de sus efectos sensoriales y bioactivos.

Diversos estudios han demostrado que la hierba buena posee propiedades antioxidantes, antimicrobianas y digestivas, atribuibles a la presencia de polifenoles, flavonoides y terpenoides. Estos compuestos actúan como inhibidores naturales de la oxidación lipídica, proceso que afecta la estabilidad y calidad sensorial de los alimentos ricos en proteínas y grasas, como los productos marinos.

En el ámbito alimentario, la hierba buena se emplea como ingrediente funcional y aromatizante natural, aportando notas herbales que mejoran la percepción del sabor y aroma, a la vez que contribuyen a reducir el uso de aditivos sintéticos. Su inclusión en productos reestructurados, como hamburguesas o embutidos, no solo aporta frescura y atractivo sensorial mejorando el sabor y aroma de diversas preparaciones, sino que también puede mejorar su estabilidad microbiológica durante el almacenamiento. (Burt, 2004).

2.1.4. Procesamiento de hamburguesas reestructuradas

Las hamburguesas reestructuradas son productos alimenticios elaborados a partir de carne o pulpa molida, mezclada con ingredientes aglutinantes, condimentos y aditivos funcionales, que se moldean y posteriormente se conservan por refrigeración o congelación.

En el caso de productos marinos, el proceso debe realizarse bajo condiciones de higiene estrictas y control térmico, debido a la sensibilidad de las proteínas del pescado y mariscos.

El proceso tecnológico incluye etapas de selección de materia prima, molienda, mezclado, formulación, moldeo, empaque y conservación. Los ingredientes aglutinantes (como la clara de huevo o proteínas vegetales) ayudan a mantener la cohesión de la masa, mientras que los condimentos y hierbas aromáticas determinan el perfil sensorial final.

En la formulación de hamburguesas de camarón, es importante controlar parámetros como el pH (entre 6.2 -- 6.8), la humedad (65–70 %) y la textura, ya que estos influyen directamente en la aceptación sensorial y la estabilidad del producto. Además, se recomienda alcanzar una temperatura interna mínima de 70 °C durante la cocción para asegurar la inocuidad microbiológica.

2.1.5. Aspectos microbiológicos y de conservación en productos marinos

Los productos a base de camarón son altamente perecederos debido a su contenido de agua y nutrientes, que favorecen el crecimiento de microorganismos alterantes y patógenos, como *Vibrio spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* y coliformes. Por tanto, el control microbiológico es un aspecto crítico durante su elaboración y almacenamiento.

Las principales estrategias de conservación incluyen la refrigeración (0–4 °C), la congelación (-18 °C) y el empaque al vacío o en atmósfera modificada, que reducen la actividad microbiana y prolongan la vida útil del producto. Además, la inclusión de ingredientes naturales con propiedades antimicrobianas, como la hierba buena, puede contribuir de manera sinérgica a la conservación y seguridad alimentaria.

El uso de buenas prácticas de manufactura (BPM) y la aplicación del sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) son fundamentales para garantizar la inocuidad durante el procesamiento y almacenamiento del producto final.

2.1.6. Tendencias en alimentos funcionales y sostenibles

En los últimos años, la industria alimentaria ha orientado sus esfuerzos hacia el desarrollo de productos que integren funcionalidad, naturalidad y sostenibilidad. Los

alimentos funcionales, además de satisfacer requerimientos nutricionales, aportan beneficios adicionales para la salud gracias a la incorporación de compuestos bioactivos.

En este contexto, los productos marinos reestructurados con ingredientes vegetales, como hierbas aromáticas o extractos naturales, responden a la creciente demanda de consumidores que buscan alternativas saludables y respetuosas con el medio ambiente. La carne para hamburguesa de camarón con hierba buena se alinea con estas tendencias, al combinar una proteína magra de alta calidad con un componente vegetal funcional, generando un producto innovador con potencial comercial y tecnológico.

- La fundamentación teórica sustenta la viabilidad científica, tecnológica y nutricional del desarrollo de una hamburguesa de camarón con hierba buena, considerando sus propiedades bioquímicas, funcionales y sensoriales. Este producto representa una contribución al campo de la innovación alimentaria, orientada al aprovechamiento sostenible de recursos marinos y al diseño de alimentos con valor agregado y beneficios para la salud.

2.1.7. Procesamiento de alimentos

El procesamiento de alimentos comprende todas las operaciones aplicadas a las materias primas con el fin de transformarlas en productos seguros, estables y aptos para el consumo humano. Este proceso incluye diferentes etapas como selección, lavado, corte, mezclado, moldeado, cocción, refrigeración y almacenamiento (*Fellows, 2009*).

2.1.8. Operaciones unitarias

Las operaciones unitarias son las etapas básicas utilizadas en el procesamiento de alimentos que permiten transformar las materias primas mediante cambios físicos o mecánicos. Entre las más comunes se encuentran el lavado, picado, molienda, mezclado y moldeado, las cuales son fundamentales para obtener el producto final deseado (*Fellows, 2009*).

2.1.9. Propiedades organolépticas

Las propiedades organolépticas son las características sensoriales de los alimentos que pueden ser percibidas por los sentidos humanos, tales como el sabor, olor, color, textura y apariencia. Estas propiedades son determinantes para la aceptación del producto por parte del consumidor (Stone & Sidel, 2004).

2.1.10. Agentes aglutinantes

Los agentes aglutinantes son ingredientes utilizados en la formulación de alimentos para mejorar la cohesión y estructura de la mezcla. En productos como hamburguesas o embutidos ayudan a mantener la forma del producto y mejorar su textura (Badui, 2013).

2.1.11. Inocuidad alimentaria

La inocuidad alimentaria se refiere a la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando se prepare y consuma de acuerdo con su uso previsto. Para garantizar la inocuidad es necesario aplicar normas de higiene, control de contaminantes y sistemas de seguridad alimentaria (OMS, 2015).

2.1.12. Buenas prácticas de manufactura (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de normas y procedimientos que aseguran que los alimentos se produzcan bajo condiciones higiénicas adecuadas, garantizando su calidad e inocuidad. Estas prácticas abarcan el control de instalaciones, equipos, materias primas, manipuladores de alimentos y procesos productivos (ARCSA, 2015).

2.1.13. Cadena de frío

La cadena de frío es el sistema de conservación que mantiene los alimentos a temperaturas controladas desde su producción hasta su consumo final. Este proceso es especialmente importante para productos altamente perecederos como los mariscos, ya que permite preservar su calidad y evitar el crecimiento de microorganismos (FAO, 2011).

2.1.14. Análisis sensorial

El análisis sensorial es una técnica utilizada para evaluar las características organolépticas de un alimento mediante la percepción de los sentidos humanos. Esta

evaluación permite determinar la aceptación del producto y su calidad desde el punto de vista del consumidor (Stone & Sidel, 2004).

2.1.15. Valor nutricional

El valor nutricional se refiere al contenido de nutrientes presentes en un alimento, tales como proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales. El camarón se destaca por su alto contenido de proteínas de alto valor biológico y bajo contenido de grasas saturadas (FAO, 2020).

2.2. PROPIEDADES DE LOS INGREDIENTES

2.2.1. Camarón

El camarón es un crustáceo marino altamente valorado en la industria alimentaria por su alto contenido nutricional. Se caracteriza por ser una fuente importante de proteínas de alto valor biológico, las cuales contienen aminoácidos esenciales necesarios para el organismo. Además, posee bajo contenido de grasa y aporta minerales como calcio, fósforo, potasio y yodo.

Entre sus principales propiedades destacan:

- Alto contenido proteico.
- Bajo contenido de grasa.
- Buena digestibilidad.
- Sabor suave y agradable.
- Textura firme que facilita su procesamiento en productos como hamburguesas o croquetas.

2.2.2. Hierba buena

La hierba buena es una planta aromática perteneciente al género *Mentha*, utilizada ampliamente en la gastronomía por su aroma fresco y sabor característico. Contiene aceites esenciales, principalmente mentol y mentona, que le confieren propiedades aromáticas y digestivas.

Sus principales propiedades son:

- Aroma refrescante y característico.

- Propiedades antioxidantes.
- Contribuye a mejorar el sabor de los alimentos.
- Puede ayudar a la digestión.
- Aporta compuestos bioactivos beneficiosos.

2.2.3. Pan rallado

El pan rallado es un producto obtenido a partir de pan seco triturado. En la elaboración de hamburguesas se utiliza principalmente como agente aglutinante, ayudando a mejorar la textura y cohesión de la mezcla.

Propiedades principales:

- Capacidad de absorción de humedad.
- Mejora la consistencia de la mezcla.
- Facilita el moldeado del producto.
- Contribuye a la textura final de la hamburguesa.

2.2.4. Huevo

El huevo es un alimento altamente nutritivo que contiene proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales. En productos procesados se utiliza como agente emulsificante y aglutinante, ayudando a unir los ingredientes.

Propiedades principales:

- Alto contenido de proteínas.
- Capacidad emulsificante.
- Mejora la cohesión de la mezcla.
- Aporta textura y valor nutricional.

2.2.5. Cebolla

La cebolla es un vegetal ampliamente utilizado como condimento en la preparación de alimentos. Se caracteriza por su sabor y aroma intensos, los cuales mejoran las propiedades organolépticas de los productos alimenticios.

Propiedades principales:

- Aporta sabor y aroma.

- Contiene compuestos antioxidantes.
- Mejora las características sensoriales del alimento.
- Contribuye al perfil nutricional del producto.

2.2.6. Ajo

El ajo es un condimento natural ampliamente utilizado en la gastronomía debido a su sabor intenso y sus propiedades medicinales. Contiene compuestos azufrados como la alicina, responsables de sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas.

Propiedades principales:

- Potente sabor y aroma.
- Propiedades antimicrobianas.
- Propiedades antioxidantes.
- Mejora el sabor de los alimentos.

2.2.7. Sal

La sal es un mineral compuesto principalmente por cloruro de sodio (NaCl). En la elaboración de alimentos se utiliza para potenciar el sabor y contribuir a la conservación de los productos.

Propiedades principales:

- Potenciador del sabor.
- Contribuye a la conservación de alimentos.
- Ayuda a mejorar la palatabilidad del producto.
- Regula el equilibrio de sabores.

2.2.8. Condimentos

Los condimentos son sustancias de origen vegetal utilizadas para mejorar el sabor, aroma y apariencia de los alimentos. En la elaboración de hamburguesas contribuyen a resaltar las características sensoriales del producto final.

Propiedades principales:

- Mejoran el sabor y aroma del alimento.
- Aportan color y características sensoriales.

- Algunos poseen propiedades antioxidantes y antimicrobianas.
- Incrementan la aceptación del producto por parte del consumidor.

2.3. Características fisicoquímicas y funcionales de las materias primas

Tabla 1 Características fisicoquímicas y funcionales de las materias primas

INGREDIENTES	CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS	PROPIEDADES FUNCIONALES EN LA HAMBURGUESA
CAMARÓN	Alto contenido de proteínas (18–20%), bajo contenido de grasa, alto contenido de minerales como calcio, fósforo y yodo. Alto contenido de humedad.	Aporta la proteína principal del producto, textura característica y sabor propio del marisco.
HIERBA BUENA	Contiene aceites esenciales como mentol y mentona, compuestos antioxidantes y compuestos aromáticos naturales.	Aporta aroma fresco, sabor distintivo y mejora las propiedades organolépticas del producto.
PAN RALLADO	Rico en carbohidratos, baja humedad, buena capacidad de absorción de agua.	Funciona como agente aglutinante, mejora la textura y ayuda a mantener la forma de la hamburguesa.
HUEVO	Contiene proteínas de alto valor biológico, lípidos, vitaminas y minerales. Alta capacidad emulsificante.	Actúa como aglutinante natural, mejora la cohesión de la mezcla y aporta valor nutricional.
CEBOLLA	Alto contenido de agua, compuestos sulfurados y antioxidantes naturales.	Mejora el sabor, aroma y jugosidad del producto final.

INGREDIENTES CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS		PROPIEDADES FUNCIONALES EN LA HAMBURGUESA
AJO	Contiene compuestos azufrados como la alicina, compuestos antioxidantes y antimicrobianos.	Aporta sabor intenso y contribuye a mejorar la estabilidad microbiológica del alimento.
	Compuesta principalmente por cloruro de sodio (NaCl), altamente soluble en agua.	Potencia el sabor del producto y ayuda a equilibrar los sabores de la mezcla.
CONDIMENTOS	Mezcla de especias con compuestos aromáticos, antioxidantes y pigmentos naturales.	Mejoran el sabor, aroma y apariencia del producto, aumentando su aceptación sensorial.

Nota. *Elaboración propia.*

2.4. ANÁLISIS SITUACIONAL

2.4.1. Investigaciones previas

A nivel de Latinoamérica, la investigación en torno a productos elaborados a base de camarón ha crecido de forma moderada en los últimos años, principalmente enfocándose en el aprovechamiento de subproductos pesqueros, el valor agregado y la innovación alimentaria. Sin embargo, las formulaciones que combinan camarón con hierbas aromáticas, como la hierba buena, son escasas, lo que demuestra un campo poco explorado y con alto potencial de desarrollo.

Estudios realizados en México, Perú y Ecuador entre 2018 y 2024 sobre hamburguesas marinas muestran niveles de aceptación sensorial entre el 80 % y 92 %, especialmente cuando los productos incorporan sabores naturales, especias frescas y bajo contenido de grasa. En la mayoría de los casos, los consumidores destacan la textura jugosa, el olor fresco y la presentación artesanal como factores decisivos para su agrado.

En Ecuador, investigaciones académicas vinculadas al desarrollo de productos a base de camarón o pescado señalan una alta aceptación entre los consumidores jóvenes y adultos,

particularmente en zonas costeras y urbanas. No obstante, el uso de plantas aromáticas funcionales, como la hierba buena, en preparaciones saladas o marinas es relativamente nuevo, representando una innovación en el perfil sensorial y en el valor funcional del producto.

2.4.2. Investigación a nivel macro del objeto de estudio (Internacional).

En Latinoamérica, el sector pesquero y acuícola representa una de las actividades económicas más importantes por su aporte a la seguridad alimentaria, la generación de empleo y las exportaciones. Países como Ecuador, México, Perú, Chile, Brasil y Argentina destacan por su potencial en la producción y procesamiento de recursos marinos, especialmente camarón, tilapia y especies pelágicas.

Durante las últimas dos décadas, América Latina ha mostrado un crecimiento sostenido en la acuicultura, posicionando como una región líder en la producción de camarón cultivado. Según informes de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), América Latina aporta aproximadamente el 18% de la producción mundial de camarón, siendo Ecuador el principal exportador de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) de piscina a nivel global.

Sin embargo, a pesar de este crecimiento productivo, la mayor parte de la producción camaronera se destina a la exportación en estado crudo o mínimamente procesado, lo que limita la generación de valor agregado dentro de la región. Este escenario abre oportunidades para el desarrollo de productos innovadores, como hamburguesas, embutidos o conservas a base de camarón, que permitan diversificar la oferta alimentaria y aumentar la competitividad local e internacional.

Como tendencia en la región, el consumidor latinoamericano ha experimentado un cambio significativo en sus hábitos de consumo, buscando productos que sean:

- Más saludables y naturales.
- Con alto valor proteico y bajo contenido de grasa.
- De preparación rápida y con sabores diferenciados.
- Elaborados con ingredientes funcionales que aporten beneficios adicionales para la salud.

Estas tendencias han impulsado la aparición de productos marinos procesados y gourmet, aunque todavía su presencia en el mercado es limitada frente a los productos cárnicos tradicionales. Por tanto, existe un potencial de crecimiento para alimentos innovadores que combinan proteínas marinas con ingredientes naturales como hierbas aromáticas, frutas o especias, dando altas expectativas a la aceptación de la hamburguesa de camarón con hierba buena.

2.4.3. Investigación a nivel meso del objeto de estudio (País).

Ecuador es uno de los principales productores y exportadores de camarón del mundo, y su industria acuícola representa una de las más desarrolladas y sostenibles de América Latina. Según datos del Banco Central del Ecuador (2024) y la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA), el camarón constituye más del 25 % de las exportaciones no petroleras del país, siendo el producto estrella del sector pesquero nacional.

A pesar de este éxito exportador, una gran parte del camarón ecuatoriano se comercializa en su forma primaria (entero, pelado o congelado), mientras que la transformación industrial y el desarrollo de productos derivados aún es limitada. Este hecho evidencia la necesidad de fomentar la innovación alimentaria y el valor agregado local, especialmente en pequeñas y medianas empresas, emprendimientos y proyectos académicos.

Por otra parte, la gastronomía ecuatoriana cuenta con una amplia tradición en el uso del camarón (ceviches, sopas, encocados, arroz marinero, etc.), lo que facilita su aceptación sensorial y potencial de adaptación a nuevos formatos como hamburguesas, croquetas o embutidos marinos.

Además, el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MP CEIP) y organismos como ARCSA e INEN promueven la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y normas de inocuidad alimentaria, con el fin de fortalecer la competitividad del sector alimentario ecuatoriano.

El desarrollo de una hamburguesa de camarón con hierba buena responde directamente a las tendencias nacionales hacia:

- La diversificación del consumo de productos del mar.
- La elaboración artesanal con ingredientes naturales.
- El fortalecimiento del emprendimiento local y de las economías sostenibles.

Asimismo, la incorporación de hierba buena, una planta de uso tradicional en la gastronomía ecuatoriana otorga al producto un toque funcional y diferenciador. Sus propiedades digestivas, refrescantes y aromáticas la convierten en un complemento ideal para equilibrar el sabor del camarón y mejorar su aceptación sensorial.

En este contexto, la hamburguesa de camarón con hierba buena puede posicionarse como un producto nutritivo, funcional y con identidad nacional, alineado con las políticas de innovación alimentaria y agregación de valor impulsadas por el Estado y las universidades ecuatorianas.

2.4.4. Investigación a nivel micro del objeto de estudio (local).

En el ámbito local, se observa una creciente apertura hacia el consumo de alimentos innovadores y funcionales, especialmente en zonas urbanas y en grupos de población joven, como estudiantes universitarios y profesionales, quienes buscan opciones rápidas, nutritivas y con sabores diferenciados.

Los cambios en los estilos de vida y la mayor conciencia sobre la alimentación saludable han impulsado la demanda de productos con proteínas de alta calidad y bajo contenido de grasa, lo que favorece la introducción de alternativas a base de camarón, una proteína marina de fácil digestión y con excelente perfil nutricional.

A nivel de mercado local ecuatoriano, las hamburguesas artesanales han ganado popularidad en los últimos años, especialmente aquellas que incorporan ingredientes no tradicionales como pescado, quinua, legumbres o vegetales funcionales. Sin embargo, los

productos elaborados a base de mariscos o crustáceos siguen siendo poco comunes, lo que representa una oportunidad clara de diferenciación e innovación.

En la actualidad las personas tratan de acoplar su alimentación al ritmo de vida acelerado, y prefieren alimentos con ciertas características que se ajusten a esta circunstancia. Las cuales son:

- Los productos con sabor natural y fresco, sin exceso de aditivos.
- Las opciones artesanales o de elaboración local.
- Los alimentos que combinan nutrición y novedad en su sabor.
- Las presentaciones fáciles de preparar y listas para el consumo.

El producto, por tanto, tiene altas probabilidades de aceptación entre los consumidores jóvenes y adultos, especialmente en contextos de alimentación rápida o saludable, como cafeterías universitarias, ferias gastronómicas y emprendimientos locales.

2.4.5. Investigaciones previas

A nivel de Latinoamérica, la investigación en torno a productos elaborados a base de camarón ha crecido de forma moderada en los últimos años, principalmente enfocándose en el aprovechamiento de subproductos pesqueros, el valor agregado y la innovación alimentaria. Sin embargo, las formulaciones que combinan camarón con hierbas aromáticas, como la hierba buena, son escasas, lo que demuestra un campo poco explorado y con alto potencial de desarrollo.

Estudios realizados en México, Perú y Ecuador entre 2018 y 2024 sobre hamburguesas marinas muestran niveles de aceptación sensorial entre el 80 % y 92 %, especialmente cuando los productos incorporan sabores naturales, especias frescas y bajo contenido de grasa. En la mayoría de los casos, los consumidores destacan la textura jugosa, el olor fresco y la presentación artesanal como factores decisivos para su agrado.

En Ecuador, investigaciones académicas vinculadas al desarrollo de productos a base de camarón o pescado señalan una alta aceptación entre los consumidores jóvenes y adultos,

particularmente en zonas costeras y urbanas. No obstante, el uso de plantas aromáticas funcionales, como la hierba buena, en preparaciones saladas o marinas es relativamente nuevo, representando una innovación en el perfil sensorial y en el valor funcional del producto.

2.5. MARCO LEGAL.

(INEN para productos, ARCSA para casos empresariales)

El desarrollo y comercialización de productos alimenticios en el Ecuador se encuentra regulado por una serie de normas técnicas y disposiciones sanitarias que garantizan la inocuidad, calidad y seguridad alimentaria de los productos destinados al consumo humano. En el caso de la hamburguesa de camarón con hierba buena, estas regulaciones son emitidas principalmente por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) y la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).

- **Normas Técnicas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)**

El INEN establece las normas que regulan los parámetros de calidad, etiquetado y composición de productos alimenticios procesados. Para el presente proyecto, las normas más relevantes son:

- **NTE INEN 1338: 2012** – Productos de la pesca y acuicultura. Requisitos. Establece las condiciones generales de calidad, higiene, almacenamiento y transporte que deben cumplir los productos elaborados a base de pescado y mariscos, incluyendo camarones, tanto frescos como procesados. Aplica a la selección de materia prima, tratamiento térmico, congelación y conservación.
- **NTE INEN 1335: 2012** – Productos de la pesca. Determinación de la frescura. Define los criterios sensoriales y fisicoquímicos para garantizar la calidad del camarón antes de su procesamiento.
- **NTE INEN 1340: 2012** – Productos de la pesca. Muestreo. Determina los métodos de muestreo para el control de calidad y análisis microbiológico de productos pesqueros y sus derivados.

- **NTE INEN 1334-1: 2011** – Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.

Parte 1: Requisitos generales.

Obliga a que el etiquetado incluya información clara y veraz sobre el producto: nombre, lista de ingredientes, contenido neto, fecha de elaboración y caducidad, número de lote, condiciones de conservación, nombre del fabricante y registro sanitario.

- **NTE INEN 2395: 2004** – Productos congelados. Requisitos.
- **Regulaciones de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA)**

La **ARCSA**, mediante el **Ministerio de Salud Pública (MSP)**, regula los procesos de producción, registro, control y comercialización de alimentos procesados en el Ecuador. Las principales normativas aplicables son:

- **Acuerdo Ministerial N° 067-2015** – Reglamento para el registro y control sanitario de alimentos procesados.
Establece los requisitos que debe cumplir toda empresa o emprendimiento para obtener el Registro Sanitario ecuatoriano, incluyendo análisis microbiológicos, fisicoquímicos, etiquetado y buenas prácticas de manufactura (BPM).
- **Acuerdo Ministerial N° 382** – Reglamento técnico sanitario de buenas prácticas de manufactura (BPM) para alimentos procesados.
Obliga a que los establecimientos que elaboran productos alimenticios cumplan con condiciones higiénico-sanitarias, control de materias primas, capacitación del personal, limpieza y desinfección, control de plagas y trazabilidad del proceso.
- **Codex Alimentarius FAO/OMS (referencia internacional).**
Aunque no es una norma ecuatoriana, el Ecuador adopta los lineamientos del Codex Alimentarius en cuanto a higiene, manipulación y límites de contaminantes microbiológicos y químicos en alimentos procesados, especialmente en productos pesqueros.

2.5.1. Aplicación normativa

Para el caso de la hamburguesa de camarón con hierba buena, el cumplimiento de las normas mencionadas implica:

- Seleccionar materia prima de camarón fresco y apto para consumo, conforme a NTE INEN 1335.
- Aplicar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) durante la preparación, molienda, mezclado y formación de las hamburguesas, de acuerdo con el Acuerdo Ministerial 382.
- Mantener el producto bajo refrigeración o congelación controlada según NTE INEN 2395.
- Etiquetar correctamente el producto siguiendo la NTE INEN 1334-1.
- Obtener, en caso de emprendimiento comercial, el Registro Sanitario emitido por la ARCSA, cumpliendo todos los requisitos de análisis y documentación técnica.

2.6. MARCO CONCEPTUAL

2.6.1. Características del camarón (*Litopenaeus spp.*)

- **Composición nutricional:** carne con alto contenido de proteínas de alto valor biológico ($\approx 18\text{--}22\%$), bajo contenido graso y presencia de ácidos grasos poliinsaturados (omega-3), además de minerales (selenio, zinc, yodo) y vitaminas del complejo B.
- **Propiedades tecnológicas:** buena capacidad de emulsificación y retención de agua; textura firme que favorece reestructurados (hamburguesas, croquetas).
- **Fragilidad:** producto altamente perecedero por su elevada actividad de agua y tejido muscular que facilita crecimiento microbiano y degradación enzimática; requiere control estricto de temperatura y tiempo desde la captura/producción hasta el procesamiento.
- **Crianza, Cultivo y Cosecha del Camarón (*Litopenaeus spp.*):**

Las etapas principales de la cadena de producción acuícola son la crianza, cultivo y cosecha del camarón *Litopenaeus* spp., principalmente el *vannamei*, es un proceso que incluye la reproducción, el desarrollo en tanques de pre-cría y engorde con control de parámetros (temperatura, salinidad, oxígeno), y la cosecha a través del drenaje del estanque o métodos de extracción con redes. Ecuador es un productor importante de esta especie, con un crecimiento en la tecnificación y producción.

CRIANZA Y CULTIVO:

- **Reproducción:**

Se realiza en tanques con condiciones controladas de temperatura, salinidad y pH, utilizando una proporción de machos y hembras.

- **Postlarvas:**

Las larvas se transportan y climatizan gradualmente a la temperatura y salinidad del estanque de pre-cría.

Estanques de engorde:

- **Sistemas:** Pueden ser extensivos, semi-intensivos o intensivos. Los sistemas intensivos o súper intensivos utilizan alta densidad de siembra y controlan los parámetros del agua.
- **Condiciones:** Se mantienen parámetros como temperatura (27-28 °C), salinidad (30-35 ppt) y oxígeno disuelto por encima de los niveles mínimos.
- **Alimentación:** Se alimenta a los camarones con alimento balanceado, ajustando el porcentaje de proteína conforme crecen.
- **Equipamiento:** Los estanques incluye aireadores para generar flujo de agua y oxígeno, y se pueden cubrir con plástico para regular la temperatura.

COSECHA

Métodos:

- **Drenaje:** Se drenan los estanques con la marea baja, utilizando compuertas para recolectar el camarón en redes.

- **Bombeo:** En sistemas intensivos, se bombea el agua y el camarón hacia áreas de recolección o se usan redes tipo cuchara para arrastrarlos.

Proceso:

- **Acorralamiento:** Se usan redes para agrupar al camarón en un punto del estanque.
- **Extracción:** El camarón se extrae con redes de atarraya o cucharas.
- **Almacenamiento:** Se coloca en recipientes con hielo para mantener su frescura.
- **Momento de la cosecha:**

Se realiza al final de la tarde o en la noche para asegurar la calidad del camarón y evitar la pérdida por calor o aves.

- **Cosechas parciales:**

Son comunes en cultivos intensivos, permitiendo recolectar el producto conforme alcanza el tamaño comercial y continuar con el resto del cultivo.

- **Riesgos productivos más relevantes:**

Brotes infecciosos (virus, bacterias), alteraciones por mala calidad de agua, mortalidades por manejo inadecuado o estrés, y transferencia de contaminantes químicos (antibióticos, compuestos) si no se gestiona correctamente.

2.6.2. Características de la hierba buena (Mentha sp.)

- **Principales componentes:** aceites esenciales (mentol, mentona, cineol), polifenoles y flavonoides.
- **Función sensorial y funcional:** aporta aroma fresco y notas mentoladas que mejoran la percepción sensorial; compuestos antioxidantes que pueden ayudar a retardar la oxidación lipídica; actividad antimicrobiana moderada frente a ciertos microorganismos.
- **Usos tecnológicos:** aromatizante natural, posible ingrediente funcional y conservante complementario (reducción de oxidación), útil en formulaciones que buscan reemplazar o reducir aditivos sintéticos.

2.6.3. Operaciones unitarias

La postcosecha del camarón *Litopenaeus* spp. abarca las actividades posteriores a la extracción de los estanques, incluyendo la recolección, el enfriamiento, el procesamiento y el transporte. El proceso busca mantener la calidad del producto mediante el manejo adecuado del camarón después de su captura, como el descenso del nivel de agua para facilitar la recolección, su enfriamiento inmediato en hielo, el pesaje y su traslado a los compradores en condiciones óptimas para prevenir el deterioro.

Proceso de postcosecha

Cosecha:

- Se baja el nivel del agua en el estanque para facilitar la recolección, utilizando compuertas.
- Se usa una bolsa de cosecha para agrupar el camarón.
- La cosecha se realiza a menudo durante la tarde o noche para aprovechar las temperaturas más bajas y evitar el estrés del camarón.

Enfriamiento y procesamiento:

- El camarón cosechado se coloca en recipientes con hielo para un enfriamiento rápido.
- Se escurre antes de pesarlo para asegurar mediciones precisas.
- El camarón se pesa y se traslada a los compradores en recipientes con hielo para mantenerlo fresco.

Consideraciones de calidad:

- El manejo rápido y adecuado es crucial para mantener la calidad del producto y evitar pérdidas por calor o estrés.
- El camarón debe ser enfriado inmediatamente después de la cosecha para preservar su frescura.

2.7. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA APLICATIVA

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) comprenden un conjunto de procedimientos y condiciones higiénico-sanitarias orientados a prevenir la contaminación de los alimentos durante su elaboración, manipulación, envasado y almacenamiento. Su aplicación es importante para proteger la salud del consumidor y mantener condiciones adecuadas de calidad e inocuidad en los productos alimenticios.

Entre los principales aspectos que abarcan las BPM se encuentran la higiene del personal, el lavado correcto de manos, la limpieza y desinfección de equipos y utensilios, el control de las materias primas, la prevención de la contaminación cruzada, el manejo de residuos y el control de las condiciones de almacenamiento. Estas medidas deben adaptarse a las características de cada alimento y a las operaciones realizadas durante su procesamiento.

En la elaboración de la hamburguesa de camarón con hierba buena, las BPM tienen especial importancia debido a que el camarón es una materia prima perecedera que requiere manipulación higiénica y control de temperatura. Además, es necesario asegurar que la hierba buena y los demás ingredientes se encuentren en condiciones adecuadas para su utilización, y que las superficies y utensilios empleados no constituyan fuentes de contaminación.

Por tanto, las BPM representan una base para organizar las operaciones de elaboración de la hamburguesa y establecer medidas preventivas que favorezcan la obtención de un producto inocuo. Su aplicación debe acompañarse de procedimientos verificables y registros cuando corresponda, especialmente si se proyecta una futura producción comercial.

Durante el desarrollo de nuestra hamburguesa, se debe considerar la importancia de mantener condiciones higiénicas durante la preparación de la hamburguesa de camarón con hierba buena. Entre los aspectos que requieren atención se encuentran la limpieza de los utensilios y superficies, la manipulación de los ingredientes, la prevención de la contaminación cruzada y el mantenimiento de la cadena de frío.

Como parte de las medidas de mejora, se identifica la necesidad de reforzar el control de temperatura mediante instrumentos adecuados, mantener procedimientos de limpieza y desinfección, y asegurar una manipulación higiénica de las materias primas. También se recomienda llevar registros que permitan verificar las condiciones de almacenamiento y las actividades de limpieza realizadas.

Este análisis constituye una referencia para establecer medidas preventivas durante la elaboración del producto. Sin embargo, cuando no se dispone de una evaluación documentada de todos los requisitos aplicables, no es posible establecer un porcentaje definitivo de cumplimiento de las BPM. Para ello, sería necesario aplicar una lista de verificación y respaldar los resultados mediante observaciones y registros.

CAPITULO III.

3. METODOLOGIA Y EVALUACION

SENSORIAL

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental aplicada, ya que busca el desarrollo y evaluación de un nuevo producto alimenticio mediante la aplicación de principios de procesamiento de alimentos y análisis sensorial. El enfoque es cuantitativo y descriptivo, al considerar variables fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales que permitan determinar la calidad y aceptación de la hamburguesa elaborada.

3.1.2. Enfoque de la investigación.

La presente investigación se orienta bajo un enfoque mixto, con predominancia cuantitativa y complementos cualitativos, ya que combina la experimentación controlada con la observación y evaluación sensorial del producto alimenticio desarrollado.

Enfoque cuantitativo: Este enfoque se aplica porque el proyecto busca medir y analizar datos numéricos que permitan determinar la calidad y aceptación del producto. Se establecen variables controladas (porcentajes de hierba buena, tiempo de cocción, textura, color, sabor) y se recopilan resultados mediante métodos objetivos y medibles.

Por ejemplo:

- Determinación de valores fisicoquímicos (pH, humedad, contenido proteico).
- Aplicación de pruebas sensoriales con escalas hedónicas y análisis estadístico de los resultados.
- Cuantificación de parámetros tecnológicos, como rendimiento y estabilidad durante la cocción.

Este enfoque permite comprobar hipótesis y validar la formulación óptima de la hamburguesa de camarón con hierba buena, basándose en datos concretos y replicables.

Enfoque cualitativo: De forma complementaria, se integra un enfoque cualitativo para describir características organolépticas y percepciones del producto durante su desarrollo y evaluación.

Se analiza de manera descriptiva:

- La textura, color, olor y sabor percibido por los evaluadores.
- La aceptación general del consumidor y su impresión sobre la innovación del sabor.
- La presentación visual y apariencia del producto terminado.

Este componente cualitativo permite interpretar las sensaciones y juicios subjetivos que no se pueden medir sólo con números, pero que son esenciales para comprender la aceptación del producto en el mercado.

Tipo de enfoque predominante: El enfoque predominante de la investigación es cuantitativo–experimental, ya que se realiza un proceso sistemático de pruebas controladas con el objetivo de comprobar los efectos del uso de hierba buena sobre las propiedades sensoriales y tecnológicas de la hamburguesa de camarón.

Sin embargo, se complementa con observaciones cualitativas para enriquecer la interpretación de los resultados sensoriales y de aceptación del consumidor.

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. *Materiales e ingredientes*

El ensayo de la preparación de la hamburguesa de camarón con hierba buena, se la realizó en la cocina de mi hogar, respetando normas de Buenas prácticas de manufactura, para de esta manera prevenir contaminación cruzada, donde se dispondrá de los materiales adecuados y necesarios para la formulación, procesamiento y análisis del producto.

Materia prima

- 350 g Camarón fresco (*Litopenaeus* spp.)

- 4 g hierba buena fresca (*Mentha* sp.)

Ingredientes complementarios

- 30 g Pan rallado
- 39 g Clara de huevo (fuente proteica y ligante)
- 25 g Ajo y cebolla (condimento)
- 6 g Sal marina, comino y pimienta negra (sazonadores)
- Aceite vegetal comestible
- Caldo concentrado natural (opcional)

Equipos y utensilios

- Balanza digital
- Molino o procesador de alimentos
- Recipientes de acero inoxidable
- Moldes para hamburguesas (100 g)
- Placa de refrigeración o congelación
- Termómetro digital de penetración
- Estufa
- Refrigerador y congelador

Con el objetivo de evaluar la viabilidad de la elaboración de una hamburguesa a base de camarón con adición de hierba buena, se realizó un ensayo experimental, en el cual se aplicaron diferentes operaciones de procesamiento de alimentos para obtener un producto con características adecuadas de textura, sabor y consistencia.

El ensayo consistió en la preparación de una formulación base utilizando camarón como ingrediente principal, complementado con pan rallado, huevo, cebolla, ajo, hierba buena, sal y condimentos. Estos ingredientes fueron seleccionados por su capacidad para mejorar las propiedades organolépticas y la estabilidad de la mezcla.

Los resultados obtenidos indican que la elaboración de hamburguesas de camarón con hierba buena es tecnológicamente viable, constituyendo una alternativa innovadora dentro de los productos procesados a base de mariscos.

3.2.2. *Procedimiento de elaboración*

1. **Preparación del camarón:** seleccionar, limpiar y pelar el camarón, retirando las partes no comestibles. Mantenerlo refrigerado durante la preparación.
2. **Preparación de los ingredientes:** picar finamente la cebolla y la hierba buena; triturar el ajo y batir el huevo.
3. **Mezclado:** triturar o picar el camarón y combinarlo con la cebolla, el ajo, la hierba buena, el huevo, la sal, la pimienta y el comino.
4. **Ajuste de consistencia:** incorporar el pan rallado gradualmente hasta obtener una mezcla que permita el moldeado.
5. **Moldeado:** dividir y dar forma a las hamburguesas según el peso deseado.
6. **Conservación:**
 - Refrigeración: 0 a 4 °C.
 - Congelación: -18 °C.

Cocinar completamente antes del consumo.

3.3. **EVALUACIONES SENSORIALES**

- **Cocción (para pruebas sensoriales)**

Las hamburguesas se cocinan a 70 °C de temperatura interna hasta lograr una coloración rosada uniforme y textura firme, se realizó de manera rápida, en la primera muestra se buscó que su textura sea tierna, suave y jugosa, la segunda con más cocción y la tercera con una cocción más profunda.

Al momento de realizar prueba de sabor, denota una textura firme y agradable en las 3 pruebas, con buen sabor, sobresale el aroma agradable de la hierba buena, siendo la segunda opción la preferida de los comensales que realizaron el análisis sensorial.

3.3.1. *Población y muestra*

Considerando el rango de población de posibles consumidores de la hamburguesa de camarón con hierba buena, oscila entre adultos de 18 a 65 años, con libre decisión de consumo, el producto es sometido a pruebas de sabor y evaluadas por un panel selecto de

25 personas, quienes calificarán textura, sabor, olor y apariencia final del producto con el fin de obtener una presentación agradable tanto visual como degustativa.

3.3.2. Instrumento de evaluación

Para la evaluación sensorial de la hamburguesa de camarón con hierba buena se empleó una ficha de evaluación sensorial basada en una escala hedónica de cinco categorías, con la finalidad de identificar el nivel de agrado de los participantes respecto al producto elaborado. La ficha contempló los atributos de color, aroma, sabor, textura y aceptabilidad general.

Las categorías de valoración fueron:

- Me gusta mucho
- Me gusta
- Ni me gusta ni me disgusta
- No me gusta
- No me gusta nada

La información recopilada de los 25 participantes se organizó mediante frecuencias y porcentajes para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos.

3.3.3. Análisis de resultados test sensoriales

- **Número total de catadores no entrenados:** 25 personas

Método: Prueba hedónica de aceptación (escala de agrado)

Lugar: Guayaquil- Pascuales (Paraíso de la Flor)

Parámetros evaluados:

- Color
- Aroma
- Sabor
- Textura
- Aceptabilidad general

Tabla 2. Representación de resultados de encuestados prueba hedónica.

NIVEL DE AGRADO	FRECUENCIA (n° catadores)	PORCENTAJES
Me gusta mucho	10	40%
Me gusta	8	32%
Ni me gusta ni me disgusta	4	16%
No me gusta	2	8%
No me gusta nada	1	4%
TOTAL	25	100%

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla anterior, se observa que el 72% de los catadores calificaron la hamburguesa de camarón con hierba buena en las categorías “Me gusta mucho” y “Me gusta”, evidenciando una alta aceptación sensorial del producto. Un 16% se mostró neutral, mientras que un 12% manifestó algún grado de desagrado. Esto demuestra que la combinación del camarón con hierba buena fue agradable para la mayoría de los evaluadores, destacando por su sabor fresco, aroma natural y textura suave. El leve porcentaje de desagrado puede asociarse a preferencias personales o intensidad del aroma herbal, lo que podría ajustarse en futuras reformulaciones del producto y atribuible a la preferencia individual por sabores tradicionales.

3.3.4. Tabulación de la encuesta.

Objetivo: Evaluar el nivel de agrado del consumidor ante la hamburguesa de camarón con hierba buena.

El mercado alimentario actual muestra una tendencia sostenida hacia productos saludables, funcionales y de origen natural, lo que favorece la aceptación de innovaciones como la hamburguesa de camarón con hierba buena.

3.3.5. Interpretación de la aceptación sensorial

Los resultados de la evaluación sensorial realizada a 25 participantes muestran una respuesta favorable hacia la hamburguesa de camarón con hierba buena. De los participantes, 10 personas (40 %) indicaron que les gustó mucho el producto y 8 personas (32 %) manifestaron que les gustó. En conjunto, el 72 % expresó una valoración positiva, mientras que el 16 % mantuvo una opinión neutral y el 12 % manifestó desagrado.

Estos resultados permiten identificar una aceptación sensorial inicial favorable de la formulación evaluada. La respuesta positiva de la mayoría de los participantes indica que el producto tiene potencial como una alternativa para diversificar la elaboración de productos a base de camarón. Sin embargo, sería necesario realizar evaluaciones adicionales con una muestra más amplia para conocer mejor la aceptación del producto entre los consumidores.

En conjunto, estas características convierten a la hamburguesa de camarón con hierba buena en una propuesta diferenciada dentro del mercado de hamburguesas, ofreciendo una alternativa novedosa frente a los sabores tradicionales.

3.4. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE HIPÓTESIS EN CASO DE DESARROLLO DE PRODUCTO.

La hamburguesa de camarón con hierba buena será aceptada por el consumidor debido a su sabor innovador, valor nutricional y características sensoriales agradables.

La hipótesis planteada en el proyecto establece que la hamburguesa de camarón con hierba buena tendrá aceptación por parte de los consumidores debido a sus características sensoriales. Al analizar los resultados obtenidos, se observa que el 72 % de los participantes expresó una valoración favorable hacia el producto, lo que respalda parcialmente la hipótesis propuesta.

Los resultados permiten considerar que la formulación desarrollada presenta potencial de aceptación como alternativa alimenticia dentro de los productos procesados a base de camarón. No obstante, la evaluación realizada no permite confirmar por sí sola aspectos relacionados con el valor nutricional, la calidad microbiológica o el tiempo de conservación, ya que estos requieren análisis específicos.

Por lo tanto, se concluye que la hipótesis cuenta con respaldo inicial en cuanto a la aceptación sensorial del producto evaluado. Para confirmar los demás aspectos planteados, será necesario realizar estudios complementarios de composición nutricional, calidad e inocuidad alimentaria.

El nivel de rechazo fue mínimo (12%), atribuible a la preferencia individual por sabores tradicionales.

CAPÍTULO IV.

4. PROPUESTA

4.1. ESTUDIO TÉCNICO DE PRODUCCIÓN

4.1.1. Descripción Producto

La hamburguesa de camarón con hierba buena se presenta como una alternativa alimenticia innovadora dentro del mercado de productos del mar procesados. Este producto busca ofrecer una opción saludable y con un sabor diferenciado, gracias a la combinación equilibrada entre la proteína del camarón, el aroma fresco de la hierba buena, el cual se mezcla con ingredientes complementarios como pan rallado, huevo, cebolla, ajo, sal y condimentos, que actúan como agentes aglutinantes y potenciadores del sabor. Su formulación está orientada a consumidores que desean disfrutar de un alimento nutritivo, práctico y con un toque gourmet.

Durante el proceso de elaboración se aplican diversas operaciones unitarias, tales como selección de materias primas, lavado y desinfección, picado del camarón, mezclado de ingredientes, moldeado y refrigeración, con el fin de obtener un producto con características adecuadas de textura, sabor y consistencia.

El producto final presenta una textura firme y homogénea, color característico de los productos elaborados a base de mariscos y un aroma fresco debido a la presencia de hierba buena y condimentos naturales.

Finalmente, la hamburguesa se forma la masa en porciones de 150 gramos, que se empacan al vacío para conservar sus características sensoriales y microbiológicas.

4.1.2. Formulación de hamburguesa de camarón

Tabla 3. Formulación de hamburguesa de camarón.

N.º	Ingrediente	Cantidad (g) 454 g.	Porcentaje (%)
1	Camarón limpio y pelado	350 g	77,09 %

2	Pan rallado	39 g	8,59 %
3	Huevo batido	30 g	6,61 %
4	Cebolla picada	20 g	4,41 %
5	Ajo triturado	5 g	1,10 %
6	Hierba buena picada	4 g	0,88 %
7	Sal	4 g	0,88 %
8	Pimienta molida	1 g	0,22 %
9	Comino molido	1 g	0,22 %
	Total	454 g	100 %

*Los porcentajes se calcularon sobre el peso total de la mezcla. La pimienta y el comino son condimentos propuestos para completar la formulación. **Nota.** Elaboración propia.*

Ficha técnica del producto: El producto final se comercializa en presentaciones de dos unidades empacadas al vacío (150 g cada una), la cual se conserva bajo refrigeración hasta 4 °C o en congelación a -18 °C. La hamburguesa es de textura suave, color rosado claro y aroma herbal característico, ideal para freír o asar.

4.1.3. Proceso de producción

El proceso de elaboración de la hamburguesa de camarón con hierba buena se realiza bajo condiciones controladas de higiene y temperatura, asegurando la inocuidad y calidad del producto final.

El procedimiento inicia con la recepción de la materia prima, donde se seleccionan los camarones frescos de acuerdo con su tamaño y calidad. Luego se realiza la limpieza y desvenado, garantizando la eliminación de impurezas.

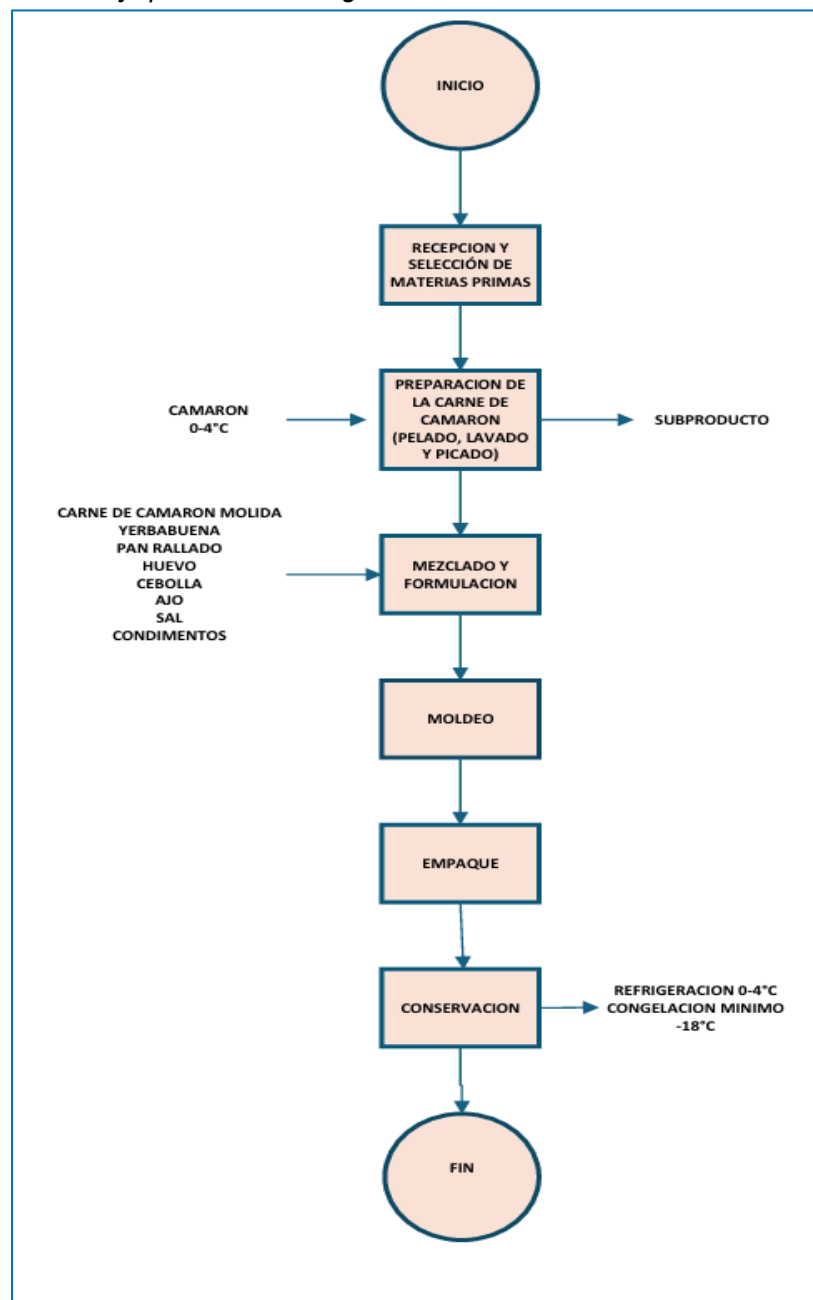
Posteriormente, los camarones se trituran y se mezclan con los ingredientes complementarios, incluyendo la hierba buena, hasta obtener una masa homogénea. Se procede a formar las hamburguesas con peso uniforme, que luego son empacadas al vacío y almacenadas bajo refrigeración o congelación según su destino comercial.

4.1.4. Diagrama de flujo hamburguesa de camarón con hierba

buena.

El diagrama de flujo representa las principales etapas del proceso de elaboración de la hamburguesa de camarón con hierba buena, desde la recepción de las materias primas hasta su conservación, garantizando la calidad e inocuidad del producto final.

Figura 1. Diagrama de flujo proceso hamburguesa de camarón.



Nota. Elaboración propia.

4.1.5. Envasado y conservación del producto

El envasado y la conservación de la hamburguesa de camarón con hierba buena son etapas importantes para mantener las condiciones higiénicas del producto y reducir el riesgo de contaminación durante su manipulación y almacenamiento.

Como método inicial, se propone utilizar un envase o funda de material apto para el contacto con alimentos, limpio y en buen estado, que permita proteger las hamburguesas de la contaminación externa. El sellado debe realizarse de manera higiénica, procurando que el producto no entre en contacto con superficies o materiales contaminados. Asimismo, se debe identificar el producto con información como la fecha de elaboración, el lote y las condiciones de conservación correspondientes.

Debido a que el camarón es un alimento altamente perecedero, el producto debe mantenerse bajo refrigeración controlada si se destina a un almacenamiento de corta duración, o congelarse cuando se requiera una conservación más prolongada. Las condiciones y el tiempo de almacenamiento deberán establecerse de acuerdo con las características del producto y mediante las verificaciones de inocuidad correspondientes.

Como alternativa de mejora, se plantea evaluar en una etapa posterior el uso de un sistema de envasado al vacío. Esta tecnología permite retirar gran parte del aire del envase y puede contribuir a prolongar la vida útil de determinados alimentos. Sin embargo, su eficacia debe validarse específicamente para la hamburguesa de camarón con hierba buena, ya que el envasado al vacío no elimina todos los microorganismos ni sustituye el control de temperatura. Por esta razón, se considera una propuesta de mejora y no un procedimiento cuya eficacia haya sido comprobada en el presente proyecto.

Envasado inicial: sellado convencional

- Utilizar una funda apta para contacto con alimentos.
- Manipular el producto con las manos higienizadas y los utensilios limpios.
- Sellar la funda correctamente para proteger el producto.
- Mantenerlo refrigerado o congelado según las condiciones establecidas.

Proyección futura como propuesta de mejora: EMPAQUE AL VACÍO

- Evaluar fundas compatibles con el sistema de vacío y aptas para alimentos.
- Comparar el sellado convencional con el envasado al vacío.
- Realizar análisis microbiológicos y controles de calidad durante el almacenamiento.
- Determinar la vida útil únicamente después de validar los resultados.

4.1.6. Estudio preliminar de conservación

La conservación de la hamburguesa de camarón con hierba buena es una etapa importante debido a que el camarón es una materia prima perecedera que requiere condiciones adecuadas de almacenamiento para mantener su calidad e inocuidad. Considerando los recursos disponibles para el desarrollo del proyecto, se plantea la refrigeración y la congelación como alternativas de conservación del producto elaborado.

Conservación por refrigeración. Para el almacenamiento a corto plazo, se considera mantener las hamburguesas en un envase apto para el contacto con alimentos, debidamente cerrado y colocado en refrigeración a una temperatura de 4 °C o inferior. Como referencia práctica, se propone un periodo máximo de consumo de 3 a 5 días; sin embargo, este intervalo no constituye una vida útil comprobada para la formulación desarrollada y debe manejarse con precaución, debido a la naturaleza perecedera del camarón y a la ausencia de análisis microbiológicos que determinen su estabilidad e inocuidad.

Conservación por congelación. La congelación se plantea como una alternativa para prolongar el almacenamiento del producto cuando no se vaya a consumir en un periodo corto. Para ello, las hamburguesas deben colocarse en un envase apto para alimentos, bien cerrado y protegido de la exposición directa al aire, y mantenerse a una temperatura de -18 °C o inferior. La congelación permite frenar el crecimiento de muchos microorganismos mientras el producto permanece congelado, pero no elimina necesariamente los microorganismos presentes ni sustituye las prácticas higiénicas durante la elaboración.

Limitaciones del estudio. Debido a que el proyecto se desarrolló con recursos limitados, no se realizaron análisis de laboratorio para determinar el pH, la humedad, los

recuentos microbiológicos ni los cambios fisicoquímicos durante el almacenamiento. Por esta razón, la conservación por refrigeración y congelación se presenta como una propuesta técnica basada en las condiciones de manejo del producto, y no como un estudio experimental de estabilidad con resultados comprobados. Para establecer la vida útil definitiva de la hamburguesa de camarón con hierba buena, se recomienda realizar evaluaciones microbiológicas y de calidad bajo condiciones controladas.

4.2. VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

La vida útil de la hamburguesa de camarón con hierba buena corresponde al periodo durante el cual el producto puede conservar sus características de calidad e inocuidad bajo condiciones adecuadas de almacenamiento. Debido a que su ingrediente principal es el camarón, se requiere mantener una manipulación higiénica y controlar la temperatura desde la elaboración hasta el consumo.

Para el presente proyecto, se consideran dos alternativas de conservación. La primera es la refrigeración a una temperatura de 4 °C o inferior, destinada al almacenamiento a corto plazo. Como referencia preliminar, se contempla un periodo de 3 a 5 días; sin embargo, este intervalo no ha sido validado específicamente para la formulación elaborada y no debe interpretarse como una garantía de inocuidad.

La segunda alternativa es la congelación a -18 °C o inferior, propuesta para conservar el producto durante un periodo más prolongado. El tiempo de conservación dependerá de las condiciones de elaboración, el envasado, la estabilidad de la temperatura y las características del producto. Por ello, no se establece un número definitivo de días o meses sin contar con pruebas que permitan respaldarlo.

Debido a las limitaciones de recursos disponibles, no se realizaron análisis microbiológicos ni evaluaciones periódicas de laboratorio para determinar la vida útil de la hamburguesa. En consecuencia, los periodos mencionados se presentan como referencias preliminares de conservación y no como resultados experimentales comprobados. Para establecer la vida útil definitiva, será necesario realizar estudios de calidad e inocuidad bajo condiciones controladas de refrigeración y congelación.

Temperaturas recomendables para conservación

- Refrigerado (4 °C)
- Congelado (-18 °C)

4.3. DESARROLLO DE LA CASUÍSTICA: APLICACIÓN PROPUESTA DE LAS BPM DE INOCUIDAD

Para el desarrollo de la propuesta de producción de hamburguesas de camarón con hierba buena, se plantea incorporar las Buenas Prácticas de Manufactura como parte de los procedimientos básicos de higiene y manipulación de alimentos.

La aplicación como finalidad reducir los riesgos de contaminación y establecer condiciones apropiadas para la elaboración del producto.

Higiene del personal. Se propone que las personas encargadas de la elaboración mantengan una adecuada higiene personal, realicen el lavado de manos antes de manipular los ingredientes y después de actividades que puedan ocasionar contaminación. También deberán utilizar ropa de trabajo limpia y mantener el cabello protegido.

Limpieza y desinfección. Los utensilios, recipientes, equipos y superficies que entren en contacto con el camarón y los demás ingredientes deberán limpiarse y desinfectarse mediante procedimientos apropiados. Se recomienda establecer un programa de limpieza con responsables y registros para verificar su cumplimiento.

Control de materias primas. Se plantea verificar las condiciones de recepción del camarón, su frescura, integridad y temperatura, así como seleccionar la hierba buena y los demás ingredientes en condiciones adecuadas. Las materias primas que presenten señales de deterioro no deberán utilizarse.

Prevención de la contaminación cruzada. Durante la preparación, se deberá evitar el contacto entre materias primas crudas, ingredientes limpios, utensilios contaminados y productos listos para el consumo. Para ello, se propone organizar las actividades de trabajo y mantener los utensilios y recipientes en condiciones higiénicas.

Control de temperatura y conservación. Debido a la naturaleza perecedera del camarón, se propone controlar la temperatura durante la recepción, la preparación y el almacenamiento. Las hamburguesas deberán mantenerse refrigeradas o congeladas según las condiciones de conservación establecidas, evitando interrupciones de la cadena de frío.

Envasado y almacenamiento. Se propone utilizar envases aptos para el contacto con alimentos, limpios y correctamente cerrados. El producto deberá identificarse con información de elaboración y lote cuando corresponda, y almacenarse en condiciones que reduzcan el riesgo de contaminación.

Verificación y mejora. Para evaluar la aplicación de estas medidas, se recomienda utilizar una lista de verificación de BPM, establecer responsables y mantener registros de limpieza, temperatura y manipulación. La revisión periódica de estos documentos permitiría identificar incumplimientos y definir acciones correctivas antes de considerar una producción comercial.

La implementación de estas medidas constituye una propuesta de mejora para el emprendimiento. Su cumplimiento efectivo deberá verificarse mediante la evaluación de las instalaciones, los equipos, los procedimientos y los registros, de acuerdo con los requisitos sanitarios aplicables.

4.3.1. Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución permite organizar las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto de elaboración de hamburguesas de camarón con hierba buena, estableciendo una secuencia de trabajo y un tiempo estimado para cada actividad. Su finalidad es facilitar la planificación, el seguimiento y el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Las actividades contempladas incluyen la revisión bibliográfica, la selección de las materias primas, la formulación y elaboración del producto, la evaluación sensorial, el análisis de los resultados y la elaboración del informe final. Asimismo, se consideran aspectos

relacionados con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), el envasado y la conservación del producto, de acuerdo con el alcance del proyecto.

El cronograma se presenta como una planificación referencial y debe ajustarse a las fechas reales en las que se desarrollaron las actividades.

4.4. ANTECEDENTES DEL PROCESO PRODUCTIVO PROYECTADO

El proceso productivo podría ser diseñado bajo principios de eficiencia, inocuidad y sostenibilidad. Inicia con la selección del camarón fresco proveniente de camaroneras certificadas, seguido del lavado, pelado, picado y mezclado con ingredientes naturales (hierba buena, pan molido, condimentos, huevo y sal). Luego se realiza el formado manual o con molde, pre-cocción ligera, enfriamiento rápido, empaque al vacío y almacenamiento en refrigeración o congelación.

El proceso garantiza la conservación del sabor y textura característica del camarón, complementada con el aroma herbal de la hierba buena, manteniendo la inocuidad mediante buenas prácticas de manufactura (BPM).

Se emplea maquinaria básica de pequeña escala: mezcladora de carne, selladora manual, refrigerador, congelador y báscula de precisión, suficientes para una prueba piloto de 454 gramos.

4.5. PUNTO DE EQUILIBRIO Y VIABILIDAD ECONÓMICA

4.5.1. Punto de equilibrio proyectado

- **Costos fijos:** gastos que se mantienen, aunque produzcas pocas o muchas hamburguesas, como alquiler del espacio, servicios básicos estimados y otros gastos mensuales.
- **Costos variables:** gastos que dependen de la cantidad producida, como camarón, hierba buena, huevo, pan rallado, condimentos, empaque y etiquetas.
- **Precio de venta unitario:** precio proyectado al que venderías cada hamburguesa.
- **Margen de contribución:** diferencia entre el precio de venta y el costo variable de cada unidad.
- **Punto de equilibrio:** cantidad de hamburguesas que debes vender al mes para cubrir

los costos totales.

Fórmula:

Figura 2. Fórmula para determinar punto de equilibrio

$$\text{Punto de equilibrio (unidades)} = \frac{\text{Costos fijos mensuales}}{\text{Precio unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

Nota. Elaboración propia

Ejemplo:

Los siguientes valores son referentes con fines ilustrativos.

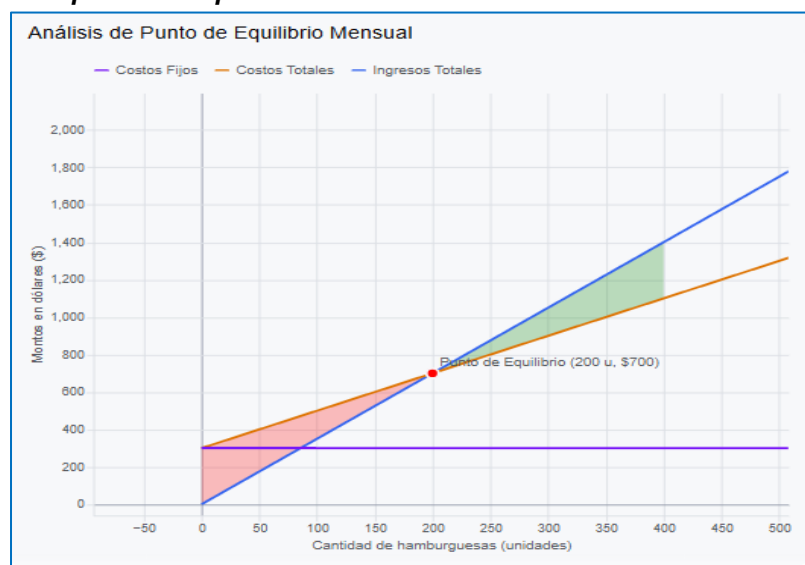
Tabla 4. Valores proyectados para punto de equilibrio.

Concepto	Valor proyectado
Costos fijos mensuales	\$300,00
Costo variable por hamburguesa	\$2,00
Precio de venta por hamburguesa	\$3,50
Margen de contribución unitario	\$1,50
Punto de equilibrio mensual	200 hamburguesas

Nota. Elaboración propia

Simulación del punto de equilibrio

Figura 3. Grafica de punto de equilibrio



Nota. Elaboración propia

Para realizar esta estimación, se consideran los costos fijos mensuales, los costos variables por unidad y el precio de venta proyectado. Entre los costos variables se incluyen las materias primas, como el camarón, la hierba buena, el huevo, el pan rallado y los condimentos, además del material de empaque. Los costos fijos corresponden a los gastos que se mantienen durante el periodo de análisis, independientemente de la cantidad producida, como el alquiler de un espacio y otros gastos operativos mensuales, cuando correspondan.

A manera de simulación, se establece un costo fijo mensual de \$300,00, un costo variable unitario de \$2,00 y un precio de venta estimado de \$3,50 por hamburguesa. Con estos valores, el margen de contribución unitario sería de \$1,50 y el punto de equilibrio se alcanzaría con la venta de 200 hamburguesas mensuales.

Este resultado indica que, bajo las condiciones económicas planteadas, sería necesario comercializar dicha cantidad para cubrir los costos estimados, sin generar pérdidas ni ganancias. Si las ventas superan este nivel, el emprendimiento podría obtener un margen positivo, mientras que una cantidad inferior no permitiría cubrir la totalidad de los costos.

Es importante señalar que los valores utilizados son referenciales y deberán ajustarse mediante cotizaciones actualizadas de materias primas, empaques y gastos operativos. Por tanto, el análisis representa una proyección económica inicial y no demuestra por sí solo la rentabilidad real del producto.

4.5.2. Evaluación de viabilidad

El proyecto presenta una alta factibilidad técnica y económica, dado que:

- La materia prima (camarón) es de producción nacional abundante.
- El proceso productivo no requeriría maquinaria de alta complejidad.
- El producto responde a una tendencia real del mercado (alimentos funcionales y gourmet).

Público objetivo:

- Jóvenes y adultos (18–65 años) que buscan alimentos rápidos, nutritivos y diferentes.
- Familias interesadas en productos del mar con menor contenido graso.
- Restaurantes y cafeterías con enfoque en cocina artesanal.

4.5.3. Beneficios del producto

La hamburguesa de camarón con hierba buena ofrece diversos beneficios tanto desde el punto de vista nutricional como funcional.

En primer lugar, el camarón es una fuente importante de proteínas de alto valor biológico, las cuales contienen aminoácidos esenciales necesarios para el desarrollo y mantenimiento del organismo. Además, presenta un bajo contenido de grasas saturadas en comparación con otras carnes, lo que lo convierte en una opción alimenticia más saludable.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El desarrollo de la presente tesina permitió elaborar y evaluar una hamburguesa a base de camarón (*Litopenaeus* spp.) con la incorporación de hierbabuena (*Mentha* sp.), como una alternativa innovadora dentro del procesamiento de productos derivados del mar. La propuesta permitió integrar una materia prima de interés alimentario con ingredientes complementarios, buscando obtener un producto con características sensoriales diferenciadas y una presentación práctica para el consumidor. Los resultados de la prueba de aceptación sensorial, aplicada a 25 personas, evidenciaron que el 72 % de los participantes manifestó agrado por el producto, mientras que el 16 % mantuvo una opinión neutral y el 12 % expresó desagrado. Estos resultados demuestran una aceptación inicial favorable de la formulación desarrollada; sin embargo, la muestra evaluada no permite generalizar la aceptación a toda la población consumidora. En consecuencia, se concluye que la hamburguesa de camarón con hierbabuena constituye una propuesta con potencial para la diversificación de productos pesqueros procesados, cuyo desarrollo posterior deberá enfocarse en la estandarización de la formulación, el control de calidad e inocuidad y la comprobación experimental de su estabilidad y vida útil, antes de considerar su comercialización.

5.2. RECOMENDACIONES.

1. Estandarizar la formulación y el proceso de elaboración. Se recomienda establecer cantidades precisas de camarón, hierbabuena, pan rallado, huevo, cebolla, ajo y condimentos, así como documentar las etapas de preparación, mezclado, moldeado y conservación. Esto permitirá mantener la uniformidad del producto entre lotes y facilitar la reproducibilidad de los resultados obtenidos.

2. Fortalecer la evaluación sensorial y el control de calidad. Se recomienda realizar nuevas pruebas sensoriales con una muestra más amplia y diversa de consumidores, utilizando criterios definidos para evaluar sabor, aroma, textura, apariencia y aceptación general. Asimismo, se deberán efectuar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos pertinentes para verificar la calidad e inocuidad del producto, de acuerdo con los requisitos técnicos y sanitarios aplicables.

3. Determinar experimentalmente las condiciones de conservación y la vida útil. Se recomienda realizar estudios bajo condiciones controladas de refrigeración y, si corresponde, congelación, mediante el seguimiento periódico de indicadores microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales. Estos resultados permitirán establecer condiciones de almacenamiento y una vida útil técnicamente sustentada, además de definir medidas de envasado, etiquetado y manipulación que contribuyan a preservar la calidad e inocuidad de la hamburguesa de camarón con hierbabuena.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Pan American Health Organization](#)
- [winterhalter.com](#)
- [www3.paho.org](#)
- ARCSA. (2015). Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados. Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.
- Badui, S. (2013). Química de los alimentos. México: Pearson Educación.
- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods. International Journal of Food Microbiology.
- FAO. (2011). Guía de manejo y conservación de productos pesqueros. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura.
- Fellows, P. (2009). Food Processing Technology: Principles and Practice. Woodhead Publishing.
- OMS. (2015). Inocuidad de los alimentos. Organización Mundial de la Salud.
- Stone, H., & Sidel, J. (2004). Sensory Evaluation Practices. Academic Press.