



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “ECUATORIANO DE
PRODUCTIVIDAD”**

TECNOLOGÍA EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

**Trabajo de titulación presentado como requisito para obtener el título de tecnólogo
procesamiento de alimentos.**

Tema: Estudio de factibilidad técnica del aprovechamiento del camarón pomada
(*Protrachipene precipua*) mediante la elaboración de nuggets de camarón en la planta de
procesamiento Procesadora Posorja PROPOSORJA S.A.

AUTORES:

Jairon Alvarado Gonzabay

TUTOR:

MSC. Evelyn Toapanta

Fecha:

Abril 2024

Quito, Ecuador

Índice General

DECLARACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO.....	4
AGRADECIMIENTO	5
DEDICATORIA	6
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	8
CAPITULO I.....	9
INTRODUCCIÓN	9
Introducción.....	9
El problema.....	12
Planteamiento del problema.....	12
Formulación del problema	13
Objetivos	13
Objetivo General:.....	13
Objetivos Específicos	14
Justificación	14
Idea a defender	15
Cobertura.....	15
CAPÍTULO II	16
MARCO TEÓRICO	16
Antecedentes históricos del producto	16
Investigaciones Previas	17
Características de los ingredientes.....	18
Camarón pomada (<i>Protrachypene precipua</i>)	18
Perfil nutricional del camarón pomada	19
Análisis económico del camarón pomada	20
Ciclo de vida del camarón pomada.....	20
Nugget.....	21
Composición nutricional de los nuggets	21
Fosfatos.....	21
Eritorbato de sodio.....	22
Marco Legal.....	22
INEN.....	22
Acuerdo Oficial No. 231.....	22

Registro Oficial N° 821	23
Plan de Acción Nacional para el manejo y la conservación del recurso camarón pomada	23
Elaboración de productos pesqueros revestidos congelados rápidamente-Codex Alimentarius	23
Buenas prácticas de manufactura.....	24
CAPÍTULO III.....	25
MARCO METODOLÓGICO	25
Técnicas de Investigación	25
Investigación Exploratoria	25
Investigación Experimental.....	25
Ensayos de Producción	25
Población, Muestra y Elegibilidad de la Muestra	27
<i>Cálculo de la muestra.....</i>	27
Análisis Sensorial	28
Análisis de Aceptabilidad	28
Tabulación de Resultados	29
CAPÍTULO IV	33
PROPUESTA DEL PROYECTO	33
Descripción del producto	33
Ficha Técnica del Producto	33
Ficha técnica del empaque.....	35
Procesos.....	36
Flujograma.....	38
Figura 5.	38
Estabilidad y Conservación del Producto	39
Conservantes.....	39
Parámetros del Estudio.....	39
Estabilidad acelerada sin empaque	39
Estabilidad acelerada con envase.....	40
Estabilidad en tiempo real.....	41
Estabilidad microbiológica	42
Capacidad Instalada de Producción y Operativa.....	42
Unidades de Producción	42
Capacidad de Producción Diaria, Semanal y Mensual.....	42

Proyección Semi-Industrial de Producción.....	43
Maquinaria y Equipos	43
Trituradora	44
Dispensadores	44
Freidora de banda transportadora.....	44
IQF	44
Empacadora	44
Inversión y Financiamiento	45
Costos de Producción	45
Precio de venta al público.....	46
Punto de Equilibrio	46
Factibilidad Empresarial.....	46
Misión	46
Visión.....	47
CAPÍTULO V.....	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
Conclusiones	47
Recomendaciones	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	53
Anexo 1.....	53
Anexo 2.....	54

DECLARACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO

Fecha: 10 de marzo de 2024

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: “**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL APROVECHAMIENTO DEL CAMARÓN POMADA (*PROTRACHIPENE PRECIPUA*) MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE NUGGETS DE CAMARÓN EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO PROCESADORA POSORJA PROPOSORJA S.A.**”, ha sido elaborada por **JAIRON JONATHAN ALVARADO GONZABAY**, 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 acto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuánto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente

MSC. EVELYN TOAPANTA

TUTOR

AGRADECIMIENTO

A Dios:

Mi alfarero, mi luz y mi guía; por haber permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud

para lograr mis objetivos. Además de su infinita bondad y amor.

A mis Padres Fallecidos:

En este momento de culminación académica, quiero dedicar unas palabras llenas de agradecimiento y reconocimiento. Aunque mis padres ya no están físicamente presentes, el espíritu y legado siguen vivos en cada logro que alcanzo. A ustedes, quiero expresarles mi gratitud eterna por su amor incondicional, su apoyo constante y su confianza en mi capacidad para alcanzar mis metas. A pesar de sus partidas, siempre fueron mi mayor inspiración y motivación. La ausencia física ha dejado un vacío en mi corazón, pero sus recuerdos y sabiduría sigue guiando mis pasos. Gracias, padres por creer en mí y por ser mi guía. Este logro es en honor a ustedes y a todo lo que me representan.

A mi Esposa e Hijos:

A quienes Dios puso en mi camino, convirtiéndose en verdaderos baluartes de expresión cotidiana de Amor; por su integridad, fortaleza e incondicional soporte moral.

A todos ellos,

Muchas gracias de todo corazón.

JAIRON ÁLVARADO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, a mi familia: mis hijos, mi esposa y a mis ángeles en el cielo.

JAIRON ALVARADO.

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo central el desarrollo de un nugget de camarón precocido y congelado para revalorizar al camarón pomada obtenido de las prácticas industriales de

PROPOSORJA S.A. y así disminuir el impacto medioambiental a causa de los desechos de la pesca. La metodología utilizada para la investigación tuvo un enfoque exploratorio y experimental mediante la formulación de tres propuestas diferentes de nuggets de camarón que se sometieron a una evaluación sensorial por atributos y por preferencia con un panel sensorial de 134 panelistas, de donde se determinó que la textura es el parámetro que más impacto tiene sobre la elección de un producto como este, dando como resultado una preferencia del 76% de la población encuestada sobre la muestra C cuya cobertura se realizó con pan rallado. Esta formulación se estandarizó y se realizaron las pruebas de estabilidad fisicoquímica y microbiológicas pertinentes, donde se evidenció que el producto tiene una vida útil de 1 año, la cual será homologada posteriormente por análisis externos. Además, luego del análisis financiero correspondiente, se evidenció que la propuesta proyecta una rentabilidad del 90% mensual con una ganancia estimada de 3468,25 dólares al mes, por lo que es beneficiosa su implementación dentro de las actividades de PROPOSORJA. Finalmente, la propuesta ayuda a promover una cultura organizacional sostenible, que se preocupa por el medio ambiente y aprovecha los desperdicios para generar valor.

Palabras claves: Camarón pomada, factibilidad, nuggets, sensorial.

ABSTRACT

The main objective of this work was to develop a precooked and frozen shrimp nugget to revalue the pomada shrimp obtained from the industrial practices of PROPOSORJA S.A. and thus reduce the environmental impact caused by fishing waste. The methodology used for the research had an exploratory and experimental approach through the formulation of three different proposals of shrimp nuggets that were subjected to a sensory evaluation by attributes and by preference with a sensory panel of 134 panelists, from which it was determined that texture is the parameter that has the greatest impact on the choice of a product like this, resulting in a preference of 76% of the population surveyed on sample C whose coating was made with breadcrumbs. This formulation was standardized and the pertinent physicochemical and microbiological stability tests were carried out, where it was found that the product has a shelf life of 1 year, which will be approved later by external analysis. In addition, after the corresponding financial analysis, it became evident that the proposal projects a profitability of 90% per month with an estimated profit of US\$3468,25 per month, making its implementation beneficial for PROPOSORJA's activities. Finally, the proposal helps to promote a sustainable organizational culture that cares for the environment and takes advantage of waste to generate value.

Keywords: Shrimp, feasibility, nuggets, sensory

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción

En la actualidad, la cultura de consumo de la población global ha afectado significativamente en la generación de desperdicios y mal aprovechamiento de las materias primas, provocando un gran impacto sobre las generaciones futuras, que enfrentarán dificultades para poder abastecer su alimentación, según estudios de la Organización de las Naciones Unidas, para el año 2050 la producción actual debe incrementarse en un 70% para poder cubrir las necesidades alimentarias que se proyectan por el crecimiento demográfico, sin embargo, la realidad es que anualmente se desperdician más de 1300 toneladas de alimentos que retrasan la consecución del crecimiento de la productividad para los años venideros (Franco, 2016).

En países como Ecuador, que no se ven directamente afectados por la generación de desperdicios, los hábitos de consumo de las personas y los procesos de producción de la industria, generan desperdicios que afectan el uso de materias primas y generan desperdicios, afectando principalmente a las comunidades más desfavorecidas socialmente; debido a esta problemática, los gobiernos han establecidos normativas y proyectos de ley que permiten reducir el nivel de desperdicios, en Ecuador se ha incluido en la Constitución de la República en el artículo 71 la descripción de los derechos de la naturaleza en donde se promueve la sostenibilidad ambiental y en donde se exhorta a las empresas a transformar sus prácticas industriales para promover prácticas de ahorro de energía y materias primas y reducción de desperdicios para mejorar el cuidado por el sistema y por el uso del suelo (Franco, 2016).

El desperdicio de alimentos es una problemática económica, ética y moral, porque la pérdida se produce en todos los eslabones de la cadena de producción, desde la agricultura en el campo hasta el consumo en el hogar, si se utilizara de manera inteligente y eficiente el consumo y la producción de alimentos a escala global, se podría dar solución a diferentes problemáticas sociales como la vulnerabilidad, ya que, la reducción y el aprovechamiento de alimentos antes de su desperdicio podría ayudar a reducir considerablemente el hambre y la desnutrición de las poblaciones desfavorecidas, apoyando a la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 que promueve ponerle fin al hambre (Hidalgo y Marroquín, 2020).

Para lograr una reducción importante de los desperdicios alimentarios en la cadena de producción, se necesita un trabajo transversal y multidisciplinar de diferentes actores sociales, gubernamentales y empresariales para diseñar planes eficientes de sistemas alimentarios beneficiosos para toda la población, de modo que se sancione a quien produzca desperdicios masivos y se genere una cultura de responsabilidad y planificación en las empresas y en los consumidores (Fondo Mundial para la Naturaleza de Chile, 2023).

Alrededor del mundo se han establecido estrategias que ayudan a aprovechar los productos con fecha corta de caducidad que se convertirán en desperdicios, para reducir significativamente el porcentaje de alimentos que terminan en la basura y por el contrario apoyar a comunidades necesitadas, dentro de estas actividades destacan la recuperación de alimentos, el reciclaje orgánico y la labor de los bancos de alimentos que gestionan la logística para darle una segunda oportunidad a los alimentos antes de convertirse en un desperdicio (Fondo Mundial para la Naturaleza de Chile, 2023).

Análisis recientes sobre el impacto de la industria camaronera en el medio ambiente en Ecuador indican que las plantas procesadoras generan un desperdicio de

promedio anual del 33% de su producción total, lo cual es considerablemente significativo, porque en muchas de estas empacadoras los residuos no son utilizados como subproductos o no se han generado estrategias para mitigar su reducción y aprovechamiento, provocando una contaminación considerable, especialmente por cabezas de camarón y camarones que no han pasado las pruebas de calidad como lo es el género de camarón pomada (Castañeda, 2001).

Por otro lado, a nivel de países en vías de desarrollo se ha estudiado a profundidad las actividades acuícolas en donde se ha observado que la generación de desechos anuales es de 100 000 toneladas, que provocan malos olores y problemas medioambientales graves si no son tratados a tiempo, por lo que se ha promovido el estudio de las propiedades de estos desperdicios como una alternativa para su aprovechamiento económico y reducción del impacto de esta industria sobre el ecosistema y la huella de carbono (Cabanillas *et al.*, 2020).

El camarón pomada, es una especie de camarón cuyo crecimiento máximo esta muy por debajo de otras especies de camarón, sin embargo, su comercialización es una de las actividades económicas principales de las comunidades de Posorja y Villamil Playas, las cuales mantienen cercanía con la Isla Puná, que es el punto en donde se ha registrado una mayor captura y pesca artesanal de esta especie de camarón, se han realizado proyecciones en donde se ha determinado que industrialmente el camarón pomada genera entre \$4.5 y \$5 millones como ingreso de su exportación hacia países europeos y a Estados Unidos, aunque no existe información estadística oficial sobre la actividad económica y datos de exportación sobre la especie de camarón pomada en específico (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2014).

El problema

Desde hace ya algunos años los consumidores son más conscientes sobre los alimentos que consumen y las tendencias se proyectan a mantenerse en la elección de alimentos que tengan un aporte nutricional importante en la dieta, así como productos que sean orgánicos o con pocos aditivos añadidos. Por otra parte, además del desarrollo de alimentos funcionales es necesario innovar y aprovechar las materias primas que se encuentran en mayor disponibilidad en el medio, ofreciendo al mercado alimentos ricos en nutrientes, novedosos y ricos.

Planteamiento del problema

Las actividades pesqueras de la planta de procesamiento de peces, mariscos y productos del mar, especialmente dedicada a actividades de exportación de Negocios Industriales Real NIRSA S.A. ha generado desde siempre un porcentaje de aproximadamente el 12% de su pesca que corresponde a camarones pomada, este producto no cumple con las especificaciones técnicas ni de calidad que la empresa ha establecido para comercializarlo o exportarlo a proveedores en países europeos, China o Estados Unidos, donde se prefieren camarones grandes y enteros.

Debido a que no se han analizado alternativas para el aprovechamiento del camarón pomada pescado durante las actividades industriales de NIRSA S.A., los camarones pomada pasan a convertirse en un subproducto que se aprovecha para mezclar con la harina de pescado que produce la planta y que posteriormente comercializa a casas especializadas en elaboración de comida animal.

Esto afecta fuertemente al comercio local, cuyos pescadores artesanales si comercializan este producto dentro de Posorja y Villamil Playas, así como fuera de este territorio, además de que afecta significativamente el balance ecosistémico de los manglares y lugar de criadero de estos camarones de talla pequeña.

Por lo que es importante, analizar desde el punto de vista económico, el aprovechamiento de la pesca de camarón pomada para el desarrollo de un producto que pueda comercializarse nacional e internacionalmente, aprovechando que la planta de la Procesadora Posorja PROPOSORJA S.A., que forma parte del grupo NIRSA, cuenta con el equipamiento y personal necesario para producir alimentos precocidos y congelados.

Esta alternativa podría incentivar la pesca moderada y apoyar la economía local de los pescadores artesanales de la zona, generando fuentes de empleo para producir y ampliar la cartera de productos que actualmente ofrece la multinacional a sus diferentes proveedores, diversificando el aprovechamiento de los recursos, disminuyendo el porcentaje de desperdicios y agregando valor a productos como el camarón pomada.

Formulación del problema

Desde la visión actual de la implementación de economía circular y respeto ambiental que están adoptando las empresas, es importante realizar un análisis sobre ¿cómo el desarrollo de productos a base de especies como el camarón pomada fomentan prácticas sostenibles y apoyan la reducción de desperdicios en las actividades industriales de NIRSA S.A.?

Objetivos

Objetivo General:

Realizar un estudio técnico de factibilidad del desarrollo de un nugget para el aprovechamiento del camarón pomada en la planta Procesadora Posorja PROPOSORJA S.A. mediante precocción y congelación por sistemas IQF.

Objetivos Específicos

- Evaluar sensorialmente las formulaciones propuestas para la estandarización de la receta del producto final en base a la preferencia de los consumidores.
- Desarrollar estudios de estabilidad, análisis fisicoquímicos y microbiológicos para la elaboración de la ficha del producto terminado.
- Evaluar la factibilidad económica de la propuesta mediante el cálculo de los costos de producción asociado a la actividad industrial para este producto.

Justificación

Revalorizar aquellos productos que no se pueden aprovechar de forma adecuada dentro de las actividades industriales de NIRSA y PROPOSORJA es importante porque permite aprovechar de forma eficiente los recursos naturales que se obtienen de la pesca y se puede diversificar dentro del mercado, generando plazas de empleo y la posibilidad de potencializar un producto que no es tan conocido dentro o fuera del país.

Además, el desarrollo de productos permite su total aprovechamiento, evitan una reducción de los desperdicios originados por las prácticas pesqueras en donde se consigue pescar lo que la red atrape, de esta forma los productos que no forman parte de la cadena de valor de PROPOSORJA o de NIRSA dejan de ser utilizados como subproducto para harinas o incluso se descarte su desecho.

La propuesta de revalorización del camarón pomada es una puerta para que los comerciantes locales se puedan convertir en proveedores del camarón cuando su producción se incremente y se logre posicionar dentro del mercado, además de que dentro de la planta de procesamiento se cuenta con el equipo para productos precocidos y congelados, por lo que se está aprovechando recursos que se tienen para generar ganancias y valor de un producto que no se ha explotado industrialmente.

Llevar a cabo un proyecto como este, permitirá que un futuro se logre una versatilidad para aprovechar todos aquellos productos del mar que no forman parte del portafolio de mercado, impulsando también el desarrollo de prácticas y concientización sostenible para respetar sus periodos de pesca y de reproducción, permitiendo la conservación de la especie, su consumo y el equilibrio medioambiental, gracias al aporte que tiene esta especie en los manglares e islas del Golfo de Guayaquil.

Idea a defender

La pesca industrial provoca la captura de peces y productos del mar que no estaban planificados capturar, por lo que es importante que las empresas pesqueras tomen responsabilidad sobre estos productos que ahora forman parte de su línea de producción y empiecen a implementarlos dentro de su cadena de valor mediante la generación de nuevos productos que sean atractivos para el mercado.

El camarón pomada es una especie de camarón que es rica en proteínas, lo que la hace atractiva para su consumo en productos como los nuggets, los cuales han ganado popularidad dentro del mercado local y en Estados Unidos es una de las comidas más consumidas por la población debido a su facilidad de preparación, por lo que es una buena propuesta a desarrollar para revalorizar este producto local.

Cobertura

La investigación realizada se ha desarrollado dentro de la planta empacadora Procesadora Posorja PROPOSORJA S.A. que forma parte del grupo NIRSA, esta empacadora se encuentra ubicada en la Parroquia de Posorja, Guayaquil, en donde ejerce sus actividades industriales centradas en el sector del camarón para exportación a clientes de China, Estados Unidos y la Unión Europea, siendo estos últimos, los principales interesados en el consumo de nuevos productos, especialmente camarones congelados y apanados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes históricos del producto

Los Nuggets son un producto elaborado principalmente a base de pollo triturado finamente y rebozado en una apanadura que le confiere crocancia durante la fritura o el horneado, puede contener otros ingredientes que le proporcionan cualidades tecnológicas importantes como los espesantes y emulsificantes (Barón y Serrano, 2011).

El origen histórico de la invención de este producto alimenticio ocurrió durante la década de los 70, cuando McDonald's, ya consolidada como una empresa pionera en la venta de hamburguesas y papas fritas, sufre una caída en la venta de sus productos debido a un comunicado del Gobierno que impulsaba la disminución de consumo de carne de ternera y comidas rápidas con alto contenido graso, por lo que tuvieron que recurrir a inventar un producto que pudieran producir de manera fácil y que sea más saludable para los consumidores (Pollan, 2007).

Los principales directivos de la empresa decidieron emplear al pollo como proteína principal para la producción de su nuevo producto, para ello trabajaron con un chef europeo reconocido que había cocinado para la Reina de Inglaterra, probaron e investigaron de todo, pastel de pollo, pollo frito, hasta que Ray Kroc le pidió al chef Rene Arend que le preparara un producto como los bocados de cebolla fritos, lo que motivo a Arend a tomar una pechuga de pollo, cortarla en dados y rebozarlas para luego cocerlas en aceite, inventado así los McNuggets (Love, 1986).

Los Nuggets de camarón nacieron como un producto de valor agregado de este tipo de marisco, elaborado con carne de camarón, proteína de soya, aditivos, huevos batidos, aditivos y especias, por lo que no existe información histórica a escala industrial de donde ocurrió su primera invención (Calderón y Mendieta, 2007).

Industrialmente, los Nuggets son preparados a partir de carne de pollo o camarón triturado, la cual se mezcla con grasa o proteína vegetal, se le agregan aditivos y especias que le confieren un mejor sabor y estos pasan a ser rebozados en una apanadura que le confiere crocancia, luego estos se transportan por cintas y se empaacan y almacenan a temperatura de congelación para su consumo posterior (Antanova *et al.*, 2003).

Investigaciones Previas

En el marco del contexto nacional es donde mayormente se desarrollan formulaciones para la producción de Nuggets de camarón de forma industrial, debido a que es una de las principales materias primas que se exportan desde el Ecuador.

A nivel de pregrado en la ciudad de Quito, se identificó la investigación realizada por Calderón y Mendieta (2007), denominada “Desarrollo de Nuevo Producto: Nugget de Camarón”, cuyo objetivo fue desarrollar Nugget de camarón para incrementar el valor agregado de esta materia prima en el mercado. El enfoque del trabajo investigativo fue experimental de campo y se trabajó con una muestra de 30 panelistas no entrenados para evaluar la preferencia del recubrimiento del producto. De los resultados obtenidos se observó que no existió diferencia significativa en la preferencia del tipo de recubrimiento del Nugget, puesto que el nivel de significancia fue del 1% entre todas las muestras. A partir de estos resultados, se concluyó que debido a que no existe diferencia significativa en la preferencia del recubrimiento de los Nuggets de camarón, se escogió el recubrimiento fino para el desarrollo del producto final.

Otra investigación de pregrado de la ciudad de Milagro, desarrollada por Rodríguez (2021), busca innovar en el procesamiento de este marisco con su investigación titulada “Evaluación sensorial y nutricional de un Nugget a base de camarón (*Litopenaues vannamei*), calamar (*Dosidicus gigas*) y harina de quinoa (*Chenopodium quinoa*)”, cuyo

objetivo principal fue evaluar sensorial y nutricionalmente un nugget a base de camarón, calamar y harina de quinoa. La investigación presentó un enfoque experimental explorativo y se trabajó con un total de 29 jueces no entrenados en la prueba sensorial, de donde se obtuvo que el tratamiento 6 con un porcentaje de 48,75% de camarón; 11,25% de calamar y 5% de harina de quinoa fue el mejor evaluado de los 8 tratamientos, de esta información se concluyó que dicha formulación sería la que se emplearía para el desarrollo del producto comercial.

Finalmente, una investigación de pregrado realizada en Calceta por Mejía y Muñoz (2020), denominada “Efecto de los porcentajes y tipos de extensores cárnicos en las características físicas y rendimiento de Nuggets de camarón”, presentó como objetivo general el establecer el efecto de los porcentajes y tipos de extensores cárnicos en las características físicas y el rendimiento de Nuggets de camarón. El enfoque de la investigación fue experimental y se evaluó sensorialmente el producto con una muestra total de 50 catadores no entrenados de donde se obtuvo como resultado que gran parte de las muestras presentadas mostraron una calificación de 4 (me agrada poco) y 5 (me agrada mucho) en la variable color. En base a estos resultados se logró concluir que la proteína de suero lácteo presentó las mejores características físicas de elasticidad, cohesividad, masticabilidad, adhesividad y dureza, además de que todas las muestras fueron aceptadas por los catadores no entrenados.

Características de los ingredientes

Camarón pomada (*Protrachypene precipua*)

El camarón pomada o denominado por su nombre científico como *Protrachypene precipua*, es una especie de camarón que tiene un tamaño entre 15 y 25 mm, esta especie presenta una actividad reproductiva todo el año, al ser un crustáceo del orden decápodos puede vivir en aguas dulces, saladas, templadas, tropicales o frías,

se alimenta principalmente de plantas y animales pequeños (Velasteguí y Villagrán, 2011).

El color de este marisco varía entre el transparente o verde castaño, con abdomen grueso y musculo que se contrae de forma brusca cuando se desplazan, posee un aroma fuerte a marisco (Velasteguí y Villagrán, 2011).

Perfil nutricional del camarón pomada

El camarón pomada es un camarón que en relación con su costo, presenta un perfil nutricional con las mismas propiedades nutricionales que las otras especies de camarón, por lo que su comercialización está direccionada principalmente para aquellas personas de bajos recursos de la zona de Posorja y Villamil quienes preparar una variedad de platos utilizando este camarón como base.

A continuación, se describe una tabla con la información nutricional del camarón tomada de Cruz (2017):

Tabla 1. Perfil nutricional de camarón pomada (*Protrachypene precipua*)

Componente	Por cada 100 g de producto
Energía (Kcal)	82
Proteínas (g)	17,6
Lípidos totales (g)	0,6
Hidratos de carbono (g)	1,5
Fibra (g)	0
Agua (g)	80,3
Calcio (mg)	79
Hierro (mg)	1,6
Tiamina (mg)	0,04
Vitamina B12 (ug)	7

Nota: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla adjunta que el camarón destaca principalmente por el aporte de proteínas a la alimentación diaria y también por su bajo contenido de lípidos, siendo menos dañino para el cuerpo.

Análisis económico del camarón pomada

Oficialmente no existe un registro histórico sobre el aporte económico de la venta de camarón pomada en el país, sin embargo, su pesca a lo largo de los años, ha llegado a generar ingresos significativos que van entre los \$4,5 y los \$5 millones de dólares anuales, debido a que se conoce que su producción ha pasado de 76 barcos hace unos 20 años aproximadamente a una captura de 37 en la actualidad, esta disminución se debe a que no se respetan los ciclos de reproducción, por lo que se han implementado medidas legales para proteger a la especie (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2014).

Ciclo de vida del camarón pomada

Una de las características principales de los camarones pomada es que su hábitat natural son los fondos marinos lodosos y desembocaduras de los ríos, en donde pueden llegar a vivir por debajo de los 40 metros de profundidad, su presencia se extiende desde México hasta Perú. El ciclo de vida de esta especie de camarón es muy corto, pasando por 11 estadios larvados durante su crecimiento y desarrollando su madurez reproductiva luego del primer año, teniendo un promedio de esperanza de vida de 3 años en las mejores condiciones (Canales *et al.*, 2021).

A pesar de que su actividad reproductiva se puede dar durante todo el año, es en los meses cálidos entre diciembre y abril que su reproducción es mayor, debido a las condiciones climáticas de las aguas, ya que, durante los otros meses los gametos de las hembras parecen estar vacíos, aunque en un estudio realizado en el año 2010 se ha determinado que el porcentaje de hembras de la especie es baja, de solo el 4% y se cree que esto se debe a la migración de las hembras a lo largo de los estuarios para conservar las especies (Canales *et al.*, 2021).

Nugget

Los nuggets son un producto que se elabora a partir de la molienda y mezcla de proteína animal con otros ingredientes que le aportan sabor y textura, para luego ser dosificados en porciones pequeñas, apanados y precocidos para su venta como productos congelados, debido a estas consideraciones, la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura señala en el Codex Alimentarius la recomendación de prácticas para la producción de productos congelados de forma rápida, especialmente el tratamiento de las materias primas, el respeto en la cadena de frío y la práctica de las buenas prácticas de manufactura (Ordóñez, 2019).

Composición nutricional de los nuggets

Los nuggets son productos que no tienen un aporte nutricional significativo a la dieta, principalmente porque se ha identificado que sus ingredientes consisten principalmente en grasa y piel del animal y cartílagos que son mezclados y triturado con carne magra. A continuación, se presenta una tabla con la composición nutricional de los nuggets:

Tabla 2. Composición nutricional del nugget

Componente	Cantidad en 100 g
Energía (Kcal)	262
Carbohidratos (g)	17.50
Grasas (g)	14.20
Proteínas (g)	14.90
Fibra (g)	1.80

Nota: Elaboración propia.

Fosfatos

Los fosfatos, como el tripolifosfato de sodio aumentan la capacidad de retención de agua, por lo que facilitan la distribución de la grasa en toda la masa, evitando la separación

y el escurrimiento, los fosfatos actúan como catalizadores sobre el efecto salino del cloruro de sodio, aumentando la influencia de la unión de la carne (Wirth, 1992).

Eritorbato de sodio

Es un aditivo empleado como agente antioxidante y conservante, puede mantener el olor y sabor de los alimentos y no tiene efecto tóxico secundario (Andrade, 2011).

Marco Legal

INEN

La Normativa Técnica Ecuatoriana 456:1980 Langostinos y Camarones Congelados (Crustáceos). Requisitos, es la normativa aplicable a la calidad de la materia prima para la elaboración de los Nuggets de camarón pomada.

En esta se describen los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que se deben cumplir para poder comercializar el producto en territorio nacional.

Acuerdo Oficial No. 231

En el año 2014 se dictaminó un acuerdo entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca en donde se artículo por primera vez un plan de acción nacional para la pesca de camarón pomada dentro del territorio nacional, específicamente en las actividades industriales llevadas a cabo en el Golfo de Guayaquil, con el objetivo de un mejor aprovechamiento del recurso pesquero y para impulsar el estudio científico de esta especie de camarón, dentro de este acuerdo se detallan de forma superficial datos sobre la especie de *P. precipua* y se determina la forma en la que se realizará su captura para evitar daños a la flora y fauna que se encuentra dentro del territorio habitado por esta especie (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2014).

Registro Oficial N° 821

En el año 2016 se emite una actualización del Plan de Acción Nacional para la pesca de camarón pomada, esta vez se plasma dentro del Registro Oficial las directrices de regulación y control de la pesca de camarón pomada de forma industrial y artesanal por medio del método de redes de arrastre, exhortando a los pesqueros a cumplir a cabalidad lo detallado dentro del documento, así como el establecimiento de un periodo de veda de dos meses al año para permitir la reproducción y conservación de la especie, el cual inicia el 15 de febrero y culmina el 15 de abril de cada año. Se fijan también dentro de este documento las zonas permitidas y prohibidas de pesca para esta especie de camarón velando por la seguridad del ecosistema marino (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2016).

Plan de Acción Nacional para el manejo y la conservación del recurso camarón pomada

En el año 2022 se emitió un Plan de Acción Nacional actualizado con el objetivo de manejar responsablemente el recurso de camarón pomada basado en el régimen de la ley, la ciencia y la gobernanza para poder establecer mejoras en el sector pesquero y realizar una reestructuración de pesca sostenible (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2022).

Elaboración de productos pesqueros revestidos congelados rápidamente-Codex

Alimentarius

La Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ha incluido dentro del Codex Alimentarius un manual para buenas prácticas de manufactura en el procesamiento de productos pesqueros congelados rápidamente, como lo son los nuggets de camarón pomada, dentro de la sección 10 del Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros se incluyen consideraciones en el equipamiento y directrices para el personal que está involucrado en este procesamiento,

de igual forma se identifican los peligros que están sujetos a control, como por ejemplo, la rehidratación del rebozado del producto, además de incluir la forma correcta de cómo realizar el procesamiento de este tipo de productos (OMS y FAO, 2012).

Buenas prácticas de manufactura

Dentro de la industria pesquera, es importante que se tomen consideraciones y cuidados muy especiales entorno a la ejecución de las Buenas Prácticas de Manufactura, principalmente porque se trata de productos que se comercializan congelados y crudos y la contaminación con productos procesados como atunes y sardinas puede provocar un riesgo para la soberanía y seguridad alimentaria, es por eso, que es obligación de las plantas de procesamiento de mariscos y productos pesqueros velar por la seguridad, separando y estandarizando los protocolos de higiene y sanitización para el cuidado de sus productos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Técnicas de Investigación

La presente investigación fue realizada bajo el enfoque exploratorio-experimental en donde se buscó revalorizar al camarón pomada como un producto versátil y económico que se puede aprovechar en la elaboración de productos precocidos y congelados para su venta en el territorio ecuatoriano, realzando su valor y su importancia dentro de la economía local de los pescadores artesanales del Golfo de Guayaquil

Investigación Exploratoria

La investigación de tipo exploratoria sienta las bases de un nuevo estudio para su aplicabilidad dentro del marco experimental, de modo que su implementación sirve como un análisis preliminar de la exploración sobre la naturaleza del fenómeno a estudiar, mediante la recopilación de datos y la investigación sobre las normas del fenómeno para su explicación científica.

Investigación Experimental

En la investigación experimental se busca realizar de forma prácticas los fenómenos naturales, comprobando el principio de replicabilidad de los fenómenos del método científico, es importante porque permite comprender de mejor forma la naturaleza y los conceptos asociados al fenómeno estudiado.

Ensayos de Producción

El principal atributo de calidad de los nuggets de camarón pomada son la textura, la percepción de crocancia del apanado juega un papel principal para una diferenciación de la competencia.

Para el diseño experimental del producto se desarrollaron 3 formulaciones diferente, donde se varió únicamente el tipo de apanado utilizado para el producto fina, los prototipos de denominaron prototipo A, B y C respectivamente y se presentan a continuación:

Prototipo A

MASA	
<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje (g/100 g)</i>
Camarón	70
Agua	28
Sal	1
Tripolifosfato	0,5
Pimienta negra	0,15
Ajo en polvo	0,15
Orégano seco	0,15
Eritorbato	0,05
Total	100

COBERTURA	
<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje (g/100 g)</i>
Harina de trigo	50
Harina de maíz amarillo	48
Sal	2
Total	100

Prototipo B

MASA	
<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje (g/100 g)</i>
Camarón	70
Agua	28
Sal	1
Tripolifosfato	0,5
Pimienta negra	0,15
Ajo en polvo	0,15
Orégano seco	0,15
Eritorbato	0,05
Total	100

COBERTURA	
<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje (g/100 g)</i>
Maicena	50

Harina de trigo	48
Sal	2
Total	100

Prototipo C

MASA	
<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje (g/100 g)</i>
Camarón	70
Agua	28
Sal	1
Tripolifosfato	0,5
Pimienta negra	0,15
Ajo en polvo	0,15
Orégano seco	0,15
Eritorbato	0,05
Total	100

COBERTURA	
<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje (g/100 g)</i>
Pan rallado	50
Harina de trigo	48
Sal	2
Total	100

Población, Muestra y Elegibilidad de la Muestra

Cálculo de la muestra

$$n: \frac{N}{(N - 1)e^2 + 1}$$

$$n: \frac{150}{(150 - 1)(0.05)^2 + 1}$$

$$n: 109 \text{ panelistas}$$

La población de estudio estuvo comprendida por los trabajadores administrativos de la Procesadora Posorja PROPOSORJA S.A. ubicada en la Parroquia de Posorja, en el cantón Guayaquil, considerando que siempre que se realiza un nuevo desarrollo a pedido

de los clientes es este grupo de personas el que realiza la evaluación sensorial para determinar su preferencia sobre los diferentes tratamientos propuestos por el equipo de calidad, del total de 150 administrativos se tomó una muestra significativa con un 95% de confiabilidad, para realizar la evaluación sensorial con 109 panelistas, los cuales debían cumplir con el criterio de consumir camarón con frecuencia y no presentar alergias a los ingredientes del producto.

Análisis Sensorial

En la prueba sensorial se aplicó un cuestionario en donde se calificaron los atributos sensoriales del camarón en una escala hedónica de 3 puntos, prestando una importancia significativa sobre el aspecto de textura, que es el criterio con mayor peso sobre el producto final. El cuestionario de evaluación se detalla en el Anexo 2.

Análisis de Aceptabilidad

Dentro del cuestionario del Anexo 2 se destinó una sección para que los panelistas, en base a su apreciación personal, seleccionen aquella muestra que fue su preferida, los resultados de esta sección y los resultados de la prueba de atributos servirán para estandarizar la formulación de la propuesta.

Tabulación de Resultados

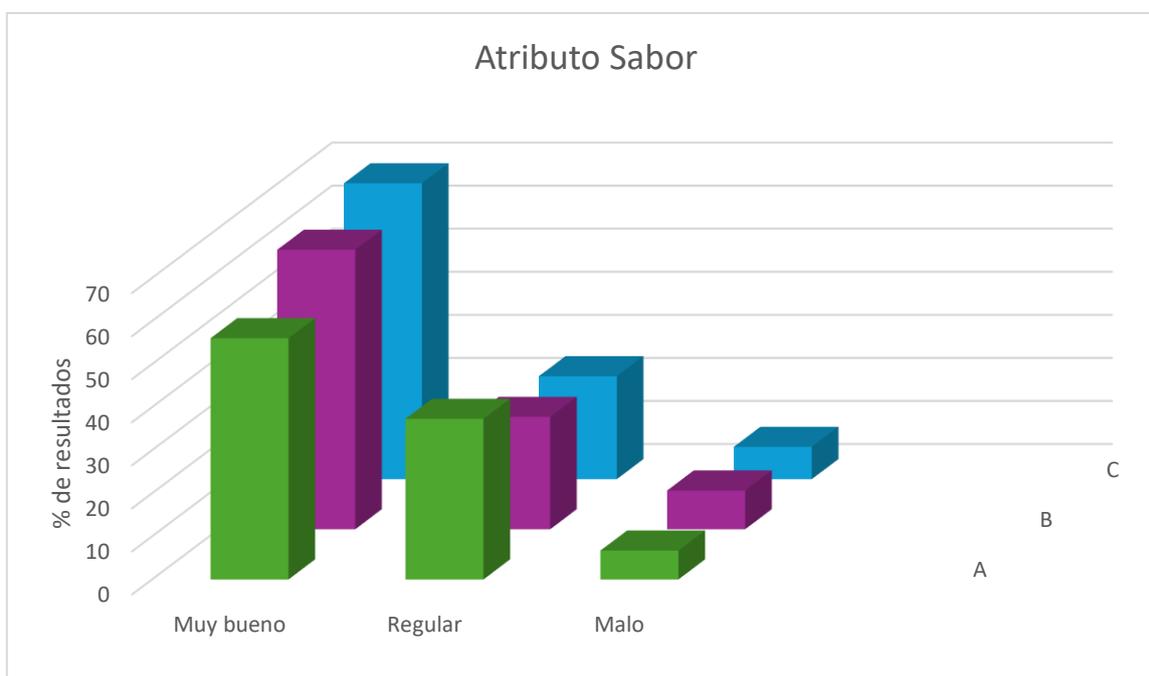
Tabla 3. Tabulación de resultados del atributo de sabor de las propuestas presentadas.

Atributo evaluado: Sabor						
Calificación	A		B		C	
	Resultado	%	Resultado	%	Resultado	%
3: <i>Muy bueno</i>	61	56.0	71	64.9	75	68.7
2: <i>Regular</i>	41	37.3	28	26.1	26	23.9
1: <i>Malo</i>	7	6.7	10	9.0	8	7.5
Total	109	100	109	100	109	100

Nota: Elaboración propia.

Figura 1.

Resultados obtenidos en el atributo de sabor.



Nota: Elaboración propia.

El atributo del sabor no demostró una diferencia significativa entre las formulaciones, el gráfico parece indicar que el sabor es muy bueno por el sabor especiado del producto y dentro de las observaciones emitidas por los panelistas de determinó que el sabor a camarón está presente y es muy agradable al paladar.

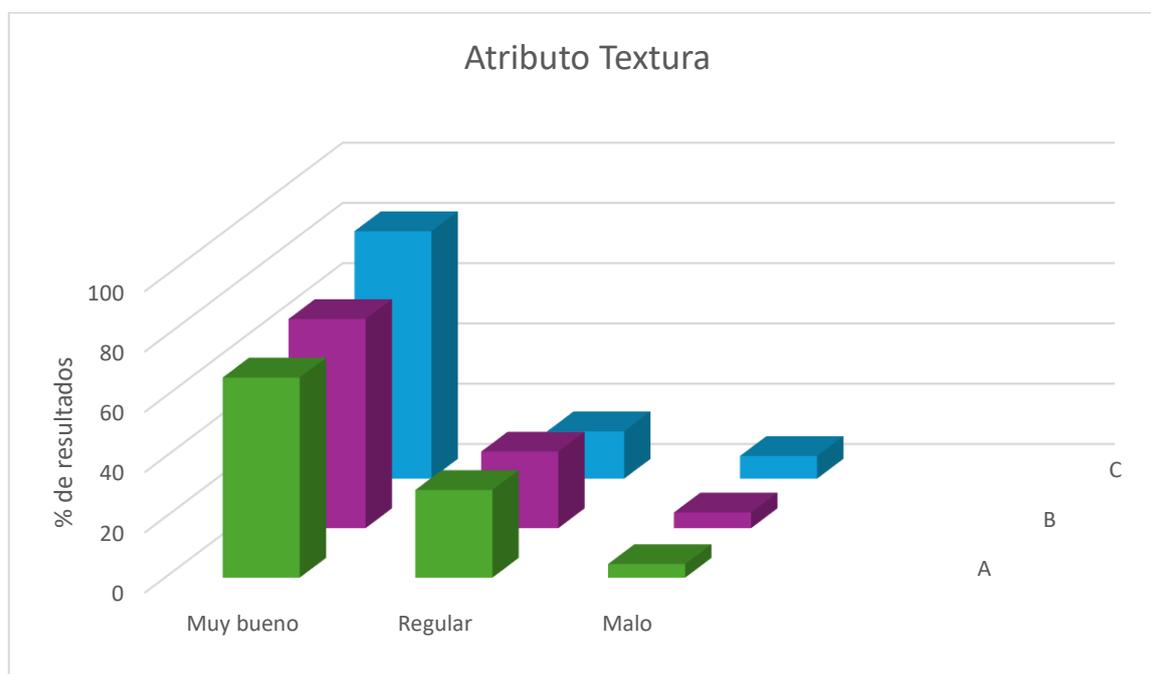
Tabla 4. Tabulación de resultados del atributo de textura de las propuestas presentadas.

Atributo evaluado: Textura						
Calificación	A		B		C	
	Resultado	%	Resultado	%	Resultado	%
3: <i>Muy bueno</i>	72	66.4	76	69.4	89	82.1
2: <i>Regular</i>	32	29.1	28	25.4	17	15.7
1: <i>Malo</i>	5	4.5	5	5.2	3	2.2
Total	109	100	109	100	109	100

Nota: Elaboración propia.

Figura 2

Resultados obtenidos en el atributo de textura.



Nota: Elaboración propia.

La textura es el atributo más importante a considerar en la evaluación sensorial del producto, incluso dentro del manual de procesamiento de pescados y productos del mar del Codex Alimentarius se especifica que la humectación de la cobertura de los productos congelados rápidamente representan un peligro microbiológico por la disponibilidad de agua para el crecimiento microbiano, es por esta razón que se debe

evaluar aquella textura que presente mayor crocancia y que no absorba demasiada humedad en el tiempo.

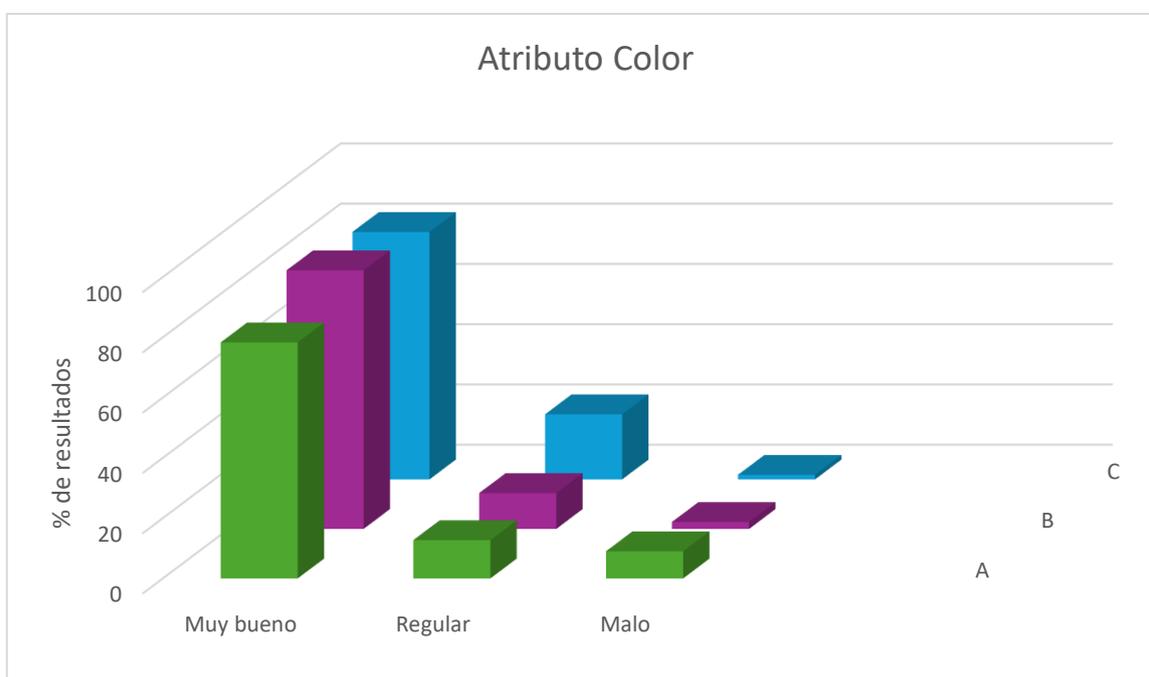
Tabla 5. Tabulación de resultados del atributo de color de las propuestas presentadas.

Atributo evaluado: Color						
Calificación	A		B		C	
	Resultado	%	Resultado	%	Resultado	%
3: <i>Muy bueno</i>	85	78.3	94	85.8	84	76.9
2: <i>Regular</i>	14	12.7	13	11.9	24	21.6
1: <i>Malo</i>	10	9.0	2	2.3	1	1.5
Total	109	100	109	100	109	100

Nota: Elaboración propia.

Figura 3.

Resultados obtenidos en el atributo de color.



Nota: Elaboración propia.

En cuanto al atributo del color, los resultados fueron muy parecidos, a todos les gustó el color dorado de los nuggets presentados en la degustación, por lo que este umbral no representa un parámetro decisivo para la elección del producto final que se estandarizará.

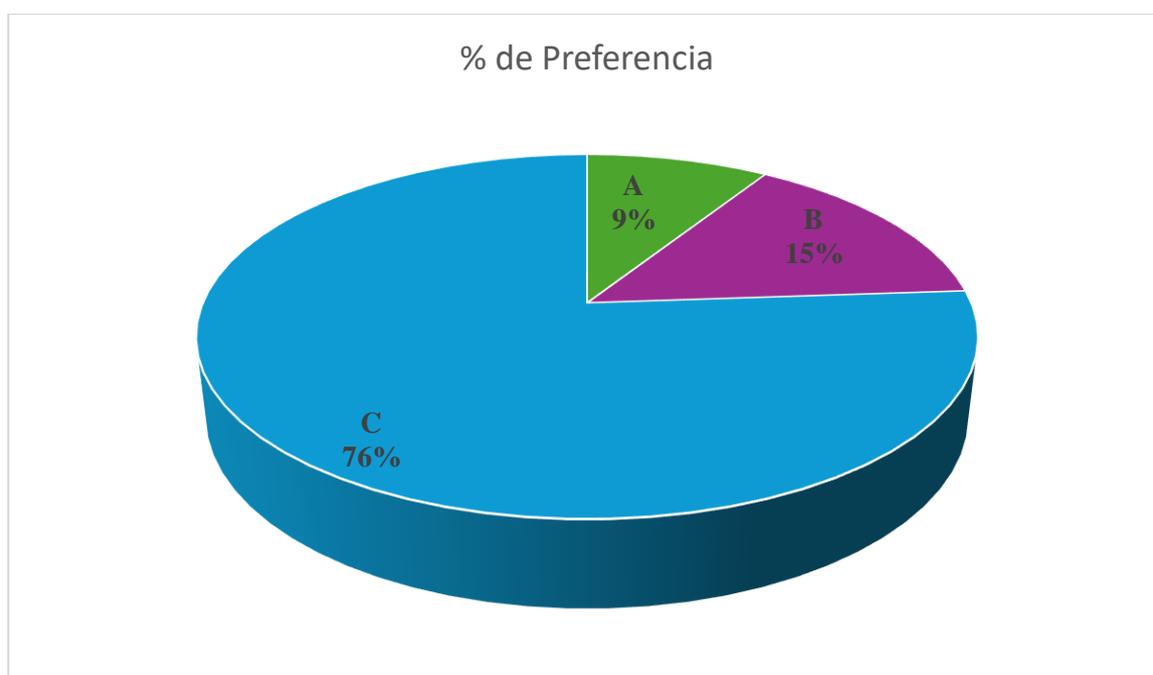
Tabla 6. Resultados de la prueba de preferencia.

Prueba de preferencia		
Fórmula A	Fórmula B	Fórmula C
9.0% (10 panelistas)	14.9% (16 panelistas)	76.1% (83 panelistas)

Nota: Elaboración propia.

Figura 4.

Resultados de la prueba de preferencia.



Nota: Elaboración propia.

La evaluación general refleja la preferencia significativa de los panelistas hacia la muestra C, sobre los otros tratamientos propuestos, esto se debe principalmente a que la formulación C tiene como cobertura una mezcla de pan rallado y harina de trigo, el pan rallado proporciona una crocancia diferente a la de otras apanaduras, debido a que está elaborado a partir de pan horneado que ya es bastante crocante, dejando por sentado, a través de esta prueba, que la formulación a estandarizar para la realización de las pruebas de estabilidad es la formulación C.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DEL PROYECTO

Descripción del producto

Nugget precocido y congelado a base de pulpa de camarón pomada y especias naturales con cobertura de pan rallado que le otorga crocancia luego de la fritura o el horneado.

Este producto está elaborado en un 70% de pulpa de camarón pomada aportando a la productividad de la zona costera del Golfo del Pacífico.

Ficha Técnica del Producto

Tabla 7. Ficha técnica del nugget de camarón pomada

Ficha Técnica del Producto	
Nombre	Nugget precocido y congelado a base de pulpa de camarón pomada.
Descripción	Nugget de pulpa de camarón pomada cubierto de una mezcla de harina de trigo y pan rallado.
Presentación	Empaque de 250 gramos en funda de polipropileno.
Ingredientes	Pulpa de camarón pomada, pan rallado, harina de trigo, sal, agua, mezcla de especias, tripolifosfato de sodio (E451i), eritorbato de sodio (E316).
Alérgenos	Contiene gluten, contiene camarón.
Ingredientes GMO	No contiene ingredientes genéticamente modificados.
Almacenamiento	Conservar el producto en congelación a temperaturas de -18°C.
Forma de consumo	Producto precocido, sacar del empaque y hornearlo por 4 minutos a 160°C o cocer en fritura profunda a 90°C por 2 a 3 minutos.
Método de transporte	Transportar el producto en camiones con sistema de enfriamiento para mantener la continuidad de la cadena de frío.
Vida útil	1 año en condiciones de congelación.

Normativa	NTE INEN 456:1980 Langostinos y Camarones Congelados (Crustáceos). Requisitos.																																										
Características organolépticas	<i>Color:</i> pardo claro. <i>Sabor:</i> característico a camarón. <i>Olor:</i> característico a camarón. <i>Textura:</i> crocante.																																										
Características fisicoquímicas	<i>pH:</i> 5.53-6.29																																										
Características microbiológicas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Requisito</th> <th>n</th> <th>m</th> <th>M</th> <th>c</th> <th>Método de ensayo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recuento de microorganismos mesófilos, ufc/g</td> <td>5</td> <td>1x10⁴</td> <td>1x10⁵</td> <td>2</td> <td>AOAC 990.12</td> </tr> <tr> <td><i>E. coli</i>, ufc/g</td> <td>5</td> <td><10</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>AOAC 998.08</td> </tr> <tr> <td><i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva, ufc/g</td> <td>5</td> <td>100</td> <td>1000</td> <td>2</td> <td>AOAC 2003.11</td> </tr> <tr> <td>Salmonella/25g</td> <td>5</td> <td>Ausencia</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>NTE INEN 1529-15</td> </tr> <tr> <td><i>Vibrio parahaemolyticus</i>/ 25g</td> <td>5</td> <td>Ausencia</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>ISO/TS 21872-1</td> </tr> <tr> <td><i>Lysteria monocitogenes</i>/ 25g</td> <td>5</td> <td>Ausencia</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>ISO/TS 21872-1</td> </tr> </tbody> </table>	Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo	Recuento de microorganismos mesófilos, ufc/g	5	1x10 ⁴	1x10 ⁵	2	AOAC 990.12	<i>E. coli</i> , ufc/g	5	<10	10	1	AOAC 998.08	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva, ufc/g	5	100	1000	2	AOAC 2003.11	Salmonella/25g	5	Ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> / 25g	5	Ausencia	-	1	ISO/TS 21872-1	<i>Lysteria monocitogenes</i> / 25g	5	Ausencia	-	0	ISO/TS 21872-1
Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo																																						
Recuento de microorganismos mesófilos, ufc/g	5	1x10 ⁴	1x10 ⁵	2	AOAC 990.12																																						
<i>E. coli</i> , ufc/g	5	<10	10	1	AOAC 998.08																																						
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva, ufc/g	5	100	1000	2	AOAC 2003.11																																						
Salmonella/25g	5	Ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15																																						
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> / 25g	5	Ausencia	-	1	ISO/TS 21872-1																																						
<i>Lysteria monocitogenes</i> / 25g	5	Ausencia	-	0	ISO/TS 21872-1																																						
Composición nutricional	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Información Nutricional</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tamaño de la porción</td> <td>50 g</td> </tr> <tr> <td>Porciones por envase:</td> <td>4,54</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Cantidad por Porción</th> </tr> <tr> <td>Contenido energético</td> <td>472,5 kJ (112,50 kcal)</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>4 g</td> </tr> <tr> <td>Grasas (lípidos)</td> <td>4,5 g</td> </tr> <tr> <td>De las cuales:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grasa saturada</td> <td>0,5 g</td> </tr> <tr> <td>Grasa monoinsaturada</td> <td>2,5 g</td> </tr> <tr> <td>Grasa poliinsaturada</td> <td>1,5 g</td> </tr> <tr> <td>Omega 3</td> <td>0,5 g</td> </tr> <tr> <td>Omega 6</td> <td>1,0 g</td> </tr> <tr> <td>Ácidos grasos trans</td> <td>0 g</td> </tr> <tr> <td>Colesterol</td> <td>3 mg</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos (hidratos de carbono)</td> <td>14 g</td> </tr> <tr> <td>De los cuales:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Azúcares</td> <td>4 g</td> </tr> <tr> <td>Fibra Dietética</td> <td>1 g</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>443 mg</td> </tr> </tbody> </table>	Información Nutricional		Tamaño de la porción	50 g	Porciones por envase:	4,54	Cantidad por Porción		Contenido energético	472,5 kJ (112,50 kcal)	Proteínas	4 g	Grasas (lípidos)	4,5 g	De las cuales:		Grasa saturada	0,5 g	Grasa monoinsaturada	2,5 g	Grasa poliinsaturada	1,5 g	Omega 3	0,5 g	Omega 6	1,0 g	Ácidos grasos trans	0 g	Colesterol	3 mg	Carbohidratos (hidratos de carbono)	14 g	De los cuales:		Azúcares	4 g	Fibra Dietética	1 g	Sodio	443 mg		
Información Nutricional																																											
Tamaño de la porción	50 g																																										
Porciones por envase:	4,54																																										
Cantidad por Porción																																											
Contenido energético	472,5 kJ (112,50 kcal)																																										
Proteínas	4 g																																										
Grasas (lípidos)	4,5 g																																										
De las cuales:																																											
Grasa saturada	0,5 g																																										
Grasa monoinsaturada	2,5 g																																										
Grasa poliinsaturada	1,5 g																																										
Omega 3	0,5 g																																										
Omega 6	1,0 g																																										
Ácidos grasos trans	0 g																																										
Colesterol	3 mg																																										
Carbohidratos (hidratos de carbono)	14 g																																										
De los cuales:																																											
Azúcares	4 g																																										
Fibra Dietética	1 g																																										
Sodio	443 mg																																										
Foto del producto																																											

Nota: Elaboración propia

Ficha técnica del empaque

Tabla 10. Ficha técnica del empaque de los nuggets de camarón pomada.

Ficha Técnica de Empaque		
Nombre	Funda de polipropileno grado alimenticio con capacidad de 500 g.	
Descripción técnica	Empaque estéril de grado alimenticio elaborado a partir de polipropileno, empaque no reutilizable de acuerdo con las normativas vigentes, adecuado para la conservación de productos y para evitar la exposición de estos a polvo u objetos y partículas extrañas.	
Características físicas	Ancho	15 cm
	Largo	22 cm
	Espesor	10 mm
	Color	Transparente

Nota: Elaboración propia

3.1. Arte del empaque del producto

BAJO EN GRASA

BAJO EN AZÚCAR

BAJO EN SAL

Ingredientes:
Pulpa de camarón pomada, pan rallado, harina de trigo, sal, agua, mezcla de especias, E451i, E316.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Calorías	112,5 kcal
Grasa	4,5 gr
Proteína	4 gr
Carbohidratos	14 gr
Fibra	1 gr
Azúcar	4 gr

Elaborado por **PROPOSORJA S.A.**
 Posorja, Guayas, Ecuador

MANTENER PRODUCTO EN CONGELACIÓN



0 00035 54562 0

LOTE:
F. ELAB:
F. CAD:
PVP:



OCEANA

Nuggets de camarón pomada



CONT. NETO 250 G

Procesos

El proceso de elaboración de nuggets de camarón pomada es el detallado a continuación:

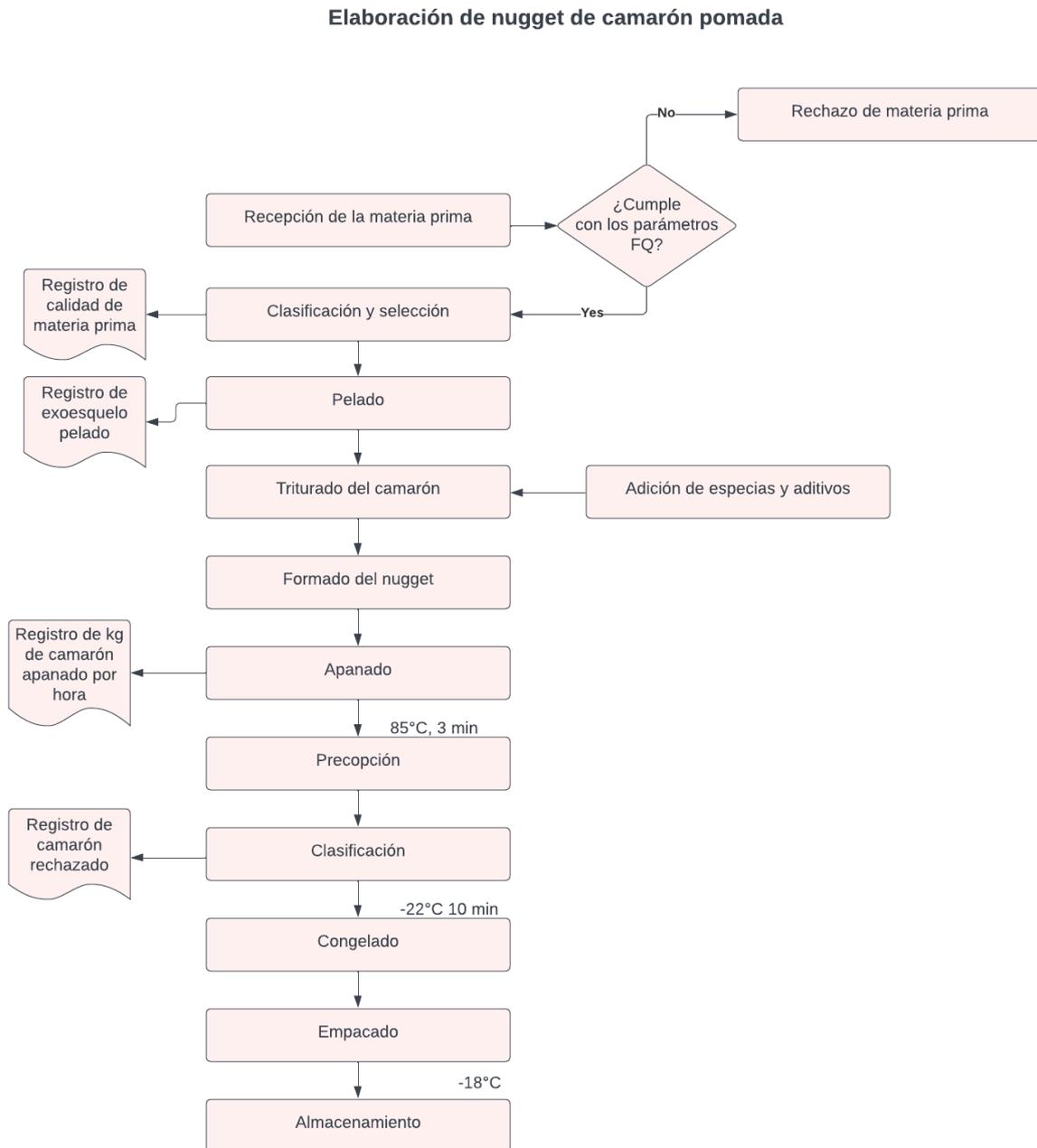
- *Recepción de la materia prima:* en esta etapa se deben realizar los análisis fisicoquímicos de liberación de la materia prima para su aprobación o rechazo.
- *Selección y clasificación del camarón:* se deben clasificar los camarones para seleccionar aquellos que se utilizarán para la producción de nuggets y aquellos que serán enviados para el proceso de harina de pescado.
- *Pelado del camarón:* manualmente, las personas de la línea de pelado de camarón le quitarán el exoesqueleto y lo separarán de la pulpa.
- *Triturado del camarón:* la pulpa del camarón se tritura finamente, en esta etapa se deben añadir los demás ingredientes del nugget a la pulpa para formar una masa homogénea.
- *Formado de los nuggets:* una máquina dosificadora formará los nuggets con un tamaño de 3 cm y un espesor de 1.5 cm.
- *Apanado:* las piezas de nuggets serán apanadas de forma manual por el equipo de apanadura en donde se le añadirá en primer lugar una mezcla butter de formulación secreta de la planta, luego se añadirá harina de trigo y finalmente se incorporará el pan rallado.
- *Precocción:* las piezas pasan por una banda transportadora a través de una freidora a 85°C por 3 minutos.
- *Clasificación:* una persona se encargará de separar las piezas que no cumplen con las especificaciones de calidad.

- *Congelado:* las piezas ingresan por la misma banda transportadora hacia el sistema IQF de la planta, aquí el camarón precocido se congelará de forma rápida a temperaturas entre -22°C y -26°C .
- *Empacado:* se empacarán de forma automática 8 piezas de camarón por cada funda de 250 gramos.
- *Almacenamiento:* el producto pasará a una cámara de congelación a una temperatura de -18°C .

Flujograma

Figura 5.

Diagrama de flujo del proceso de elaboración de nuggets de camarón.



Nota: Elaboración propia.

Estabilidad y Conservación del Producto

Conservantes

El tripolifosfato de sodio es un aditivo conservante en los productos cárnicos y del mar, tiene el efecto de ser un regulador de la acidez, por lo que mantiene la humedad de los productos por mayor tiempo, aumentando considerablemente el rendimiento del producto, por otro lado el eritorbato de sodio es un conservante cuya acción inhibe el oxígeno de los productos, mejorando el sabor y el color de los alimentos y evitando la formación de nitrosaminas.

Parámetros del Estudio

La estabilidad de los nuggets se medirá mediante el control fisicoquímico del pH del producto en el tiempo, si se aprecia un descenso del pH significa que el producto se está fermentando acción de los microorganismos y por ende se promueve el crecimiento de mohos y levaduras, además se realizará un control microbiológico del producto conforme a la normativa vigente, debido a las limitaciones temporales del presente proyecto, los datos microbiológicos y fisicoquímicos serán estimados en función de referencias bibliográficas y se espera una homologación de los resultados una vez que la propuesta haya sido aceptada y aprobada por los directivos comerciales de PROPOSORJA S.A.

También se realizarán análisis sensoriales del producto, estos análisis y el análisis de medición del pH se realizarán únicamente para las pruebas de estabilidad acelerada.

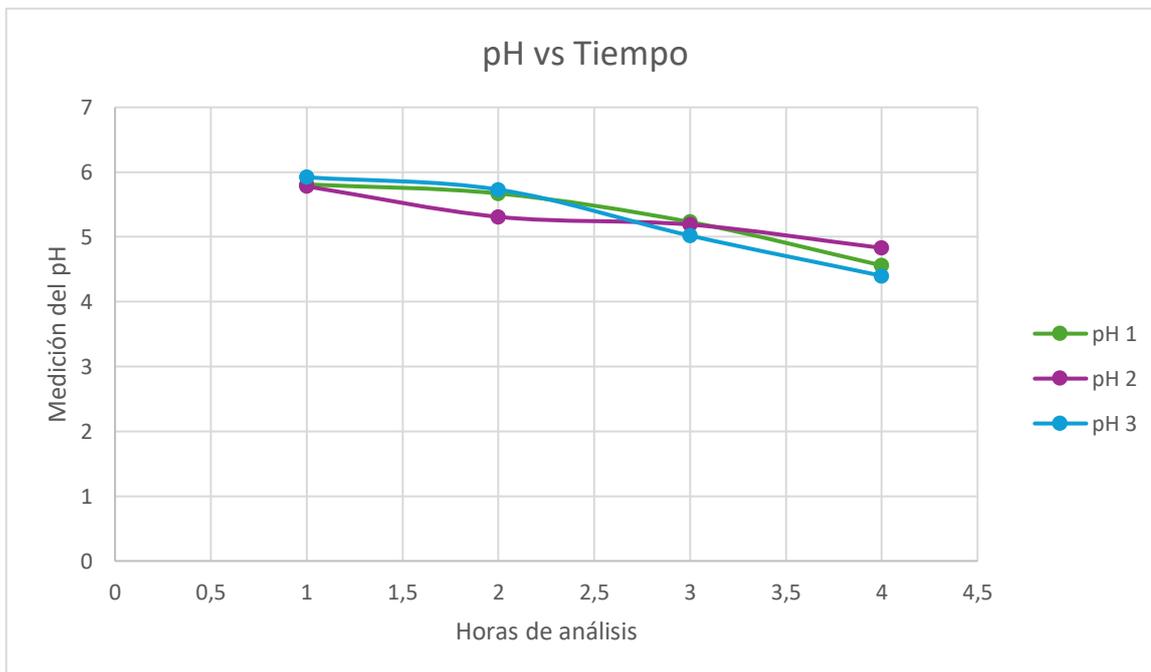
Estabilidad acelerada sin empaque

Se colocaron tres muestras de nuggets sobre una charola y se determinó su calidad sensorial y fisicoquímica durante cada hora, midiendo una resistencia total de

4 horas sin empaque, los resultados fisicoquímicos tabulados se muestran a continuación:

Figura 6.

Medición del pH por hora en prueba de estabilidad acelerada sin empaque



Nota: Elaboración propia

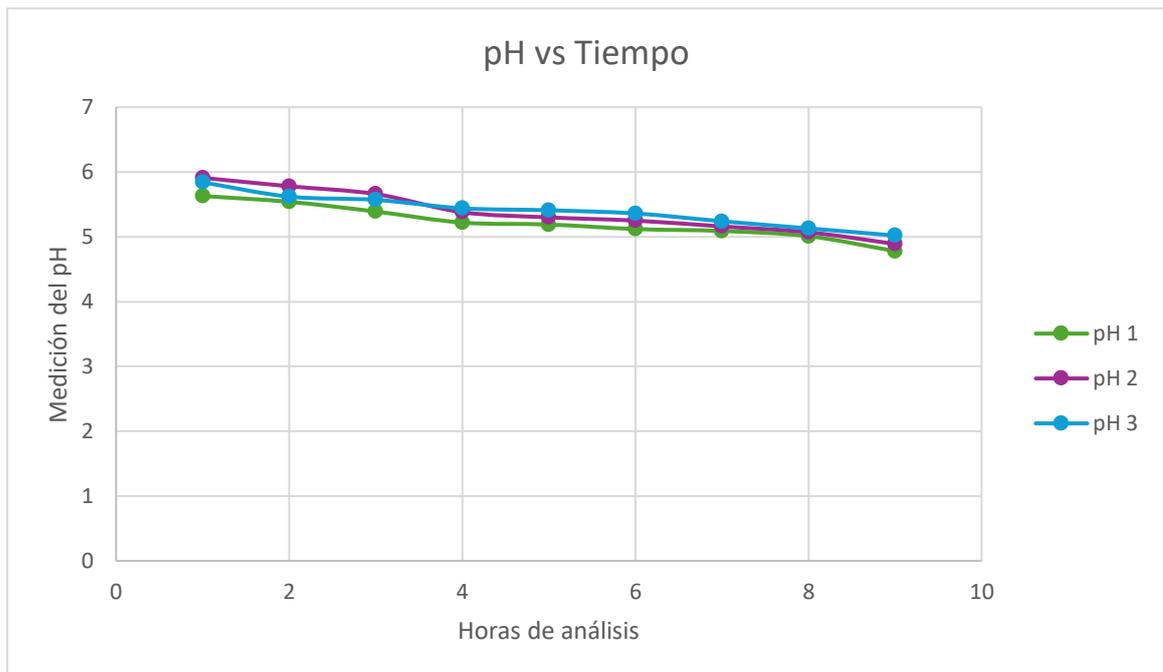
Adicionalmente, el análisis sensorial demostró que a medida que pasaban las horas, el producto se sentía más rancio y chicloso, esto se debe a la oxidación de la apanadura y a la absorción de humedad del ambiente.

Estabilidad acelerada con envase

Se repitió la misma prueba midiendo por hora de ensayo el pH y evaluando sensorialmente el producto para medir su resistencia, con el empaque puesto, el producto tuvo una vida útil de 9 horas. Los resultados del cambio de pH en el tiempo se reflejan a continuación:

Figura 7.

Medición del pH por hora en estudio de estabilidad acelerada con empaque



Nota: Elaboración propia

Con el empaque, los cambios en el pH son menos significativos, el factor que afecta a la estabilidad en este caso es la temperatura ambiente, que produce el crecimiento de microorganismos por acumulación de agua en la superficie del nugget debido a la condensación del agua.

Sensorialmente se presenció el mismo cambio que en el estudio anterior, la crocancia del producto se fue perdiendo en el tiempo debido a la acumulación de agua en la apanadura.

Estabilidad en tiempo real

Mediante estudios realizados a productos con igual características e ingredientes que el desarrollado para la presente investigación se ha determinado que su vida útil es de aproximadamente un año, también se comparó con los productos precocidos y

congelados que actualmente comercializa NIRSA, debido a las limitaciones temporales, este valor se homologará una vez que el proyecto se realice.

Estabilidad microbiológica

De igual forma, la estabilidad microbiológica se establece en función a estudios realizados por otros investigadores y se planea homologarlos mediante pruebas internas y externas para validar los resultados.

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas microbiológicas de un nugget de camarón con características similares a la propuesta de este proyecto

Tabla 11. Resultados microbiológicos del producto.

Requisitos	Resultados
Aerobios mesófilos totales	<1x10 ufc/g
Coliformes fecales	<1x10 ufc/g
<i>E. coli</i>	<1x10 ufc/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1x10 ufc/g
<i>Salmonella spp.</i> 25 g	Ausencia

Nota: Elaboración propia

Capacidad Instalada de Producción y Operativa

Unidades de Producción

Debido a las limitaciones de la pesca del producto y a las diferentes actividades productivas realizadas en la planta de Provisorja se proyecta una producción semanal de 1400 unidades de empaques de nuggets de 250 gramos cada una.

Capacidad de Producción Diaria, Semanal y Mensual

En base a los resultados de la proyección anterior, se procede a determinar las unidades de nuggets producidas por hora, día, semana y mes, de modo de obtener una proyección más completa, aunque se debe destacar que el producto solo se realizará dos veces a la semana en jornadas de 6 horas para su producción.

Tabla 12. Capacidad de producción de la planta

Parámetro	Capacidad	Unidades
Tiempo de producción unitario	0,51	Minutos
Tiempo de producción diario	360	Minutos
Producción diaria unitaria	700	Unidades
Número de días trabajados a la semana	2	Día
Capacidad semanal	1400	Unidades
Número de semanas al año	52	Semanas
Total producción anual	72800	Unidades
Precio de Venta al Público	1,2	Dólares
Total ingreso por empaque	87488,73	Dólares
Nivel de aceptación del mercado	70	%
Producción óptima	61242,11	Dólares

Nota: Elaboración propia.

Proyección Semi-Industrial de Producción

La proyección anual es una estimación de la producción real que la planta tiene la capacidad de producir en un año comercial, esta proyección permite realizar estimaciones de costos y utilidades por cada producción del nugget para determinar su factibilidad económica.

Figura 7. Proyección anual de producción

$$\text{Capacidad de producción anual} = \text{Cap diaria} * \text{Días trabajados}$$

$$\text{Capacidad de producción anual} = 700 \text{ unidades} * 96 \text{ días}$$

$$\text{Capacidad de producción anual} = 67\ 200 \text{ unidades al año}$$

Con la capacidad de producción de 67200 paquetes de nuggets de 250 gramos al año de acuerdo a la proyección estimada.

Maquinaria y Equipos

Es importante determinar los equipos que se necesitarán para poder llevar a cabo la producción de los nuggets, en el caso en que Proposorja necesite realizar una

inversión en la maquinaria para poder llevar a cabo este proyecto, a continuación se establece un listado de las máquinas que se requieren para aplicar la propuesta:

Trituradora

La trituradora es un equipo que mediante movimientos giratorios de una cuchilla afilada reduce el tamaño de partículas de las piezas de camarón hasta obtener una pasta homogénea y lisa.

Dispensadores

Los dispensadores son importantes porque estos ayudarán a mantener una uniformidad de las piezas de nugget, de forma que el tamaño y el peso del producto estén controlados de la forma más eficiente.

Freidora de banda transportadora

Es un sistema en el que las piezas de nuggets son sumergidas en aceite y a transportadas por medio de una banda transportadora, de forma que las piezas se sumergen en aceite para su fritura solo por el tiempo necesario para su precocción.

IQF

El IQF es un sistema de congelación rápida, en donde las piezas se someterán a temperaturas de -22°C para congelar todas las moléculas de agua libre del producto y así evitar el daño de la estructura celular del alimento.

Empacadora

Las empacadoras automáticas ayudan a que el producto se dispense de forma adecuada e inocua dentro del empaque y a la vez se sellen por acción de calor.

Inversión y Financiamiento

Desarrollar esta propuesta le costará a NIRSA S.A. un aproximado de 16900 dólares para compra de maquinarias, equipos e insumos, de los cuales el 55% será inversión propia de Proprosorja y el 45% restante será financiado por el corporativo.

Costos de Producción

Tabla 13. Costos de equipos de producción indirectos

Descripción	Cantidad	Valor Unitario
Envases	700	\$70
Empaques	700	\$35
TOTAL	1400	\$105

Nota: Elaboración propia.

Tabla 14. Costos directos

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total Mensual	Total Annual
Sueldo personal	5	\$502,39	\$2511,93	\$30143,10
Materia prima	VARIOS	\$0,33	\$1851,72	\$22458,24

Nota: Elaboración propia.

Tabla 15. Gastos Administrativos

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total Mensual	Total Anual
Servicios Básicos	2	\$1500	\$1500	\$18000
Depreciación de Equipos y Maquinaria	VARIOS	\$44,58	\$44,58	\$535
Total	2	\$1544,58	\$1544,58	\$18535

Nota: Elaboración propia.

Tabla 16. Tabla de depreciación

Descripción	Año 0	Vida Útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipos y maquina	\$5350	10	\$535	\$535	\$535	\$535	\$535

Nota: Elaboración propia.

Figura 8. Cálculo de costo variable unitario

$$\text{Costo variable unitario} = \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo variable unitario} = \$0.63$$

Precio de venta al público

Con un margen de ganancia del 90% el precio de venta al público para 250 g de nugget de camarón sería de \$1,20, el cual es un precio competitivo dentro del mercado para este producto en comparación con la competencia.

Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio se va a calcular con las unidades mensuales producidas por la empresa.

Figura 10. Punto de Equilibrio

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{(\text{Precio de venta} - \text{Precio variable unitario})}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\$18535}{1,2 - 0,63}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 32517 \text{ unidades anuales}$$

Para que la empresa alcance el punto de equilibrio necesitan producir 32517 empaques de nuggets de camarón de 250 g durante el año, generando una rentabilidad aproximada de \$3468,25 al mes.

Factibilidad Empresarial

Misión

Agregar valor a los productos del mar que NIRSA pesca durante sus actividades industriales para poder generar nuevos nichos de mercados y una diversificación en su cartera de productos.

Visión

Posicionar la nueva línea de productos de NIRSA dentro del mercado local, promoviendo una alimentación sana y fomentando las prácticas de sostenibilidad industrial y ambiental en NIRSA S.A. y PROPOSORJA S.A.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La propuesta del desarrollo de nuggets para la revalorización del camarón pomada en PROPOSORJA S.A. es una iniciativa que permite utilizar materia prima que se desechaba o se utilizaba para realizar harinas para balanceado animal y así aprovechar de mejor manera los recursos naturales pescados en las actividades industriales de la empresa, de esta manera se aporta a una cultura de sostenibilidad ambiental y respeto por el ecosistema marino y se disminuye el porcentaje de desechos en la industria alimentaria.

Luego de la aplicación de las pruebas sensoriales de las propuestas de nuggets de camarón, se determinó una preferencia de más del 76% por la formulación tres, la cual tiene una cubierta de pan rallado, esto permite que el producto presente una mayor crocancia al morderlo y realza los sabores del producto, por lo que se utilizó esta formulación para la estandarización del producto final.

Se realizaron los estudios fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales pertinentes, además de una revisión bibliográfica de las bases legales del producto de modo que se pudo desarrollar una ficha técnica preliminar del producto terminado para presentar la respectiva propuesta a los accionistas de PROPOSORJA para la valoración del producto y la toma de decisiones previo a su aprobación.

La aplicación de la propuesta en la planta de procesamientos de PROPOSORJA generaría una rentabilidad del 90%, con una ganancia de aproximadamente \$3468,25 mensuales.

Recomendaciones

Se recomienda realizar el estudio sensorial con clientes potenciales de las zonas más comerciales del país, a fin de recabar una ficha con información significativa sobre la proyección de ventas de los nuggets.

Es aconsejable validar los estudios fisicoquímicos y microbiológicos mediante estudios externos de estabilidad que ayuden a homologar los datos establecidos en la ficha técnica preliminar.

Es recomendable desarrollar propuestas similares con otros subproductos que podrían aprovecharse para ayudar a la sostenibilidad del medio ambiente y los ecosistemas marítimos transformando la industria.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, C. (2014). *Comparación de tres niveles de proteína de soya para la elaboración de nugget a base de carne de camarón* [Tesis de grado]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/2813>.
- Antanova, I., Mallikarjunan, P., Duncan, S. (2003). Correlating Objective Measurements of Crispness in Breaded Fried Chicken Nuggets with Sensory Crispness (Cuarta Edición). *Journal of Food Science*. Institute of Food Technologist.
https://www.researchgate.net/publication/227719833_Correlating_Objective_Measurements_of_Crispness_in_Breaded_Fried_Chicken_Nuggets_with_Sensory_Crispness.
- Barón, G. y Serrano, E. (2011). “*Control Sanitario*”. Universidad de las Américas. Quito, Ecuador.
- Cabanillas, L., Gutiérrez, E. y Basilio, J. (2020). Desechos de camarón: un coctel de oportunidades para la industria. *Revista Ciencia*, 71 (4), i-1-i-4.
https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/online/X1_71_4_1274_DesechosCamaron.pdf
- Calderón, J. y Mendieta, L. (2007). *Desarrollo de nuevo producto: Nugget de camarón* [Tesis de grado]. Universidad San Francisco de Quito.
- Canales, C., Ibarra, M. y Chicaiza, D. (2021). *Evaluación de la población de camarón pomada (Protrachypene precipua) del Golfo de Guayaquil, Ecuador*. Honolulu: Sustainable Fisheries Partnership Foundation e Instituto Público de Acuicultura y Pesca, Ecuador. https://globalmarinecommodities.org/wp-content/uploads/2022/04/Camaron-Pomada_final_2022_WEB-2.pdf.
- Castañeda, D. (2001). *El sector camaronero, el dumping ecológico y sus repercusiones en el ámbito social, el medio ambiente y el desarrollo nacional* [Tesis de Postgrados,

Instituto de Altos Estudios Nacionales]. Core.

<https://core.ac.uk/download/pdf/143431015.pdf>.

Cruz, A. (2017). *Caracterización de los factores de producción y productividad del sector camarero en Ecuador* [Tesis de Postgrado, Universidad Espíritu Santo]. Repositorio de la Universidad del Espíritu Santo.

<http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2274/1/paper.pdf>.

Fondo Mundial para la Naturaleza de Chile. (2023). *Reduciendo la pérdida y desperdicio de alimentos: Guía de experiencia y buenas prácticas para la reducción del desperdicio en municipalidades de Chile*. WWF Chile.

https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/reduciendo_la_perdida_y_desperdicio_de_alimentos.pdf.

Franco, E. (2016). El desperdicio de alimentos: una perspectiva desde los estudiantes de Administración de Empresas de la UPS Guayaquil. *Revista de Ciencias de la Administración y Economía RETOS*, 6 (11), 51-64.

<https://doi.org/10.17163/ret.n11.2016.04>.

Hidalgo, J. y Marroquín, M. (2020). El desperdicio de alimentos, un problema global. *Gestión Medioambiental y Energética IndustriAmbiente*, 28-33.

https://www.industriambiente.com/media/uploads/noticias/documentos/AT_Desperdicios_alimentarios.pdf.

Love, J. (1986). *Behind the arches*. Bantam Book Editorial. New York, Estados Unidos.

Mejía, D. y Muñoz, K. (2020). *Efecto de los porcentajes y tipos de extensores cárnicos en las características físicas y rendimiento de nugget de camarón* [Trabajo de Investigación No Publicado]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/1280>.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. (2014). *Plan de acción para la conservación y manejo del recurso camarón pomada (Protachypene precipua) en el Golfo de Guayaquil*. Ministerio de Producción. <https://srp.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/02/PLAN-DE-ACCI%C3%93N-PARA-LA-CONSERVACI%C3%93N-Y-MANEJO-DEL-RECURSO-CAMAR%C3%93N-POMADA-EN-EL-GOLFO-DE-GUAYAQUIL.pdf>.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. (2016). *Registro Oficial N° 821*. Cámara de Pesquería. <https://camaradepesqueria.ec/wp-content/uploads/2016/08/0058-Camaron-Pomada.pdf>.

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2022). *Pesquería de Camarón Pomada (Protrachypene precipua)*. Ministerio de Producción. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/10/webOUT_TripticoCamaronPomada.pdf.

Ordóñez, P. (2019). *Acción de la enzima transglutaminasa sobre la textura y vida útil de nuggets con carne de pollo (Gallus gallus domesticus)* [Trabajo de Grado, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio de la Universidad Nacional del Callao. <https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/7581/1%20INFORME%20FINAL%20-%20PERCY%20ORDO%C3%91EZ%20HUAMAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros*. Codex Alimentarius. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/73ab6b7d-14b6-4962-afe7-aca7497f1a03/content>.

Pollan, M. (2007). *The omnivore's dilemma: the search for a perfect meal in a fast-food world*. Bloomsbury Publishing. Londres, Reino Unido.

Rodríguez, R. (2021). *Evaluación sensorial y nutricional de un nugget a base de camarón (Litopenaeus vannamei), calamar (Disodicus gigas) y harina de quinua (Chenopodium quinoa)*. Universidad Agraria del Ecuador.

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RODRIGUEZ%20LEON%20RONNIE%20PAUL.pdf>.

Velasteguí, V. y Villagrán. L. (2011). *Aprovechamiento del camarón pomada para la fabricación de paté de camarón ahumado, envasado en vidrio, valorado sensorialmente usando catadores entrenados* [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral.

<https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31202>.

Wirth, F. (1992). *Tecnología de los embutidos escaldados*. Editorial Acribia Zaragoza, España.

ANEXOS

Anexo 1.

Fotografías de la elaboración de los nuggets de camarón pomada.



Anexo 2.

Hoja maestra y cuestionario de evaluación sensorial

HOJA MAESTRA											
Fecha:					Código de la Prueba: 001						
Tipo de muestra: Nuggets de camarón					Tipo de prueba: Prueba descriptiva de atributos y de preferencia						
Prototipo		Código del producto			Código de la muestra						
1		A			315, 427						
2		B			112, 601						
3		C			201, 823						
Colocar las muestras como se detalla a continuación:											
Número de panelistas			Orden de presentación			Codificación de bandeja					
1	6	11	16	21	26	ABC			315	823	601
2	7	12	17	22	27	CBA			112	823	315
3	8	13	18	23	28	BCA			201	601	427
4	9	14	19	24	29	ABC			427	201	112
5	10	15	20	25	30	CAB			601	315	201
Instrucciones: Colocar la hoja en la zona de preparación de la muestra. Codificar la muestra antes de realizar la evaluación sensorial. Etiquetar los platos con los códigos respectivos de cada muestra, teniendo en cuenta que está conformado por tres dígitos aleatorios. Colocar los platos según el orden de presentación en los que serán entregados a los panelistas. Explicar el procedimiento de degustación a los panelistas paso a paso, indicarles que se puede evaluar a su propio ritmo, solo se puede probar una muestra a la vez, identificando la muestra que prefiera mediante la escala. Servir la muestra junto a un vaso con agua para limpiar el paladar, servilleta si es necesario y pluma para que rellenen su respuesta en el formulario.											

Prueba descriptiva de atributos y de preferencia Nuggets de camarón pomada			
Fecha:		Código de prueba: 001	
Nombre:		Panelista No.:	
Indicaciones			
<p>Antes de iniciar la prueba tome un sorbo de agua. Frente a usted encontrará tres muestras, este cuestionario es para evaluar las características sensoriales de tres formulaciones diferentes de Nuggets de camarón. Tome un sorbo de agua entre cada prueba para limpiar el paladar. No puede volver a probar la muestra una vez que haya evaluado. En caso de tener una pregunta, realícela al asistente antes de iniciar la prueba.</p>			
Se desea evaluar las características de textura, sabor y color en base a la siguiente escala:			
Muy bueno: 3		Regular: 2	Malo: 1
Característica por evaluar	Muestra		
	A	B	C
Textura			
Color			
Sabor			
<p>ENCIERRE LA MUESTRA QUE PREFIERE</p> <p>A B C</p>			
Comentarios:			
<p>iii GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!!!</p>			