



**FACULTAD DE OCEANOGRFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y
ACUICULTURA**

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA CONSERVA DE LANGOSTINOS
(*Litopenaeus vannamei*) MARINADOS EN SALSA DE AJÍ AMARILLO
(*Capsicum baccatum*) Y ENVASADOS EN EMPAQUES FLEXIBLES A NIVEL DE
LABORATORIO, EVALUANDO SU CALIDAD SENSORIAL

Línea de investigación:

**Harina y aceite de pescado, conservas, congelados y recursos
hidrobiológicos**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero

Autor

Paucar Zanabria, Heder Oswaldo

Asesor

Herrera Cruz, Jorge Patrocinio

ORCID: 0000-0002-9229-1479

Jurado

Alvarez Verde, Claudio Abdón

Aldave Palacios, Gladis Josefina

Chiyong Castillo, Javier Enrique

Lima – Perú

2026

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA CONSERVA DE LANGOSTINOS (*Litopenaeus vannamei*) MARINADOS EN SALSA DE AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum*) Y ENVASADOS EN EMPAQUES FLEXIBLES A NIVEL DE LABORATORIO, EVALUANDO SU

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unac.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

repositorio.espam.edu.ec

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.untumbes.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

citt.itsm.edu.mx

Fuente de Internet

1%

5

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

6

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1%



FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y
ACUICULTURA

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA CONSERVA DE LANGOSTINOS (*Litopenaeus
vannamei*) MARINADOS EN SALSA DE AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum*) Y
ENVASADOS EN EMPAQUES FLEXIBLES A NIVEL DE LABORATORIO, EVALUANDO
SU CALIDAD SENSORIAL**

Línea de investigación:

Harina y aceite de pescado, conservas, congelados y recursos hidrobiológicos

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero

Autor

Pauccar Zanabria, Heder Oswaldo

Asesor

Herrera Cruz, Jorge Patrocinio

ORCID: 0000-0002-9229-1479

Jurado

Alvarez Verde, Claudio Abdón

Aldave Palacios, Gladis Josefina

Chiyong Castillo, Javier Enrique

Lima – Perú

2026

ÍNDICE

RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción y formulación del problema.....	2
1.2 Antecedentes.....	4
1.3 Objetivos.....	9
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	9
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	9
1.4 Justificación.....	9
1.5 Hipótesis.....	11
1.6 Limitaciones de la investigación.....	12
II MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	13
2.2 Conceptualización.....	14
2.3 Definición de términos.....	25
III MÉTODO.....	28
3.1 Tipo de investigación.....	28
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	28
3.3 Variables.....	29
3.4 Población y muestra.....	30
3.5 Instrumentos.....	32
3.6 Procedimientos.....	34

3.7	Análisis de datos.....	37
3.8	Consideraciones éticas.....	40
IV	RESULTADOS.....	42
V	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	45
VI	CONCLUSIONES	47
VII	RECOMENDACIONES	48
VIII	REFERENCIAS	49
IX	ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional promedio por cada 100 gramos de camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i>	17
Tabla 2. Composición química proximal de la carne de <i>Litopenaeus vannamei</i>	17
Tabla 3. Composición mineral de la carne de <i>Litopenaeus vannamei</i>	18
Tabla 4. Aminoácidos esenciales (EAA) en la carne de <i>Litopenaeus vannamei</i>	18
Tabla 5. Aminoácidos no esenciales (NEAA) en la carne de <i>Litopenaeus vannamei</i>	19
Tabla 6. Composición nutricional del ají amarillo	20
Tabla 7. Matriz de operacionalización de la variable independiente	30
Tabla 8. Matriz de operacionalización de la variable dependiente	30
Tabla 9. Prueba de normalidad para los datos obtenidos en el Tratamiento 1	44
Tabla 10. Prueba de normalidad para los datos obtenidos en el Tratamiento 2	44
Tabla 11. Prueba de normalidad para los datos obtenidos en el Tratamiento 3	44
Tabla 12. Prueba de Kruskal–Wallis para la comparación de medias entre tratamientos	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Camarón blanco	16
Figura 2. Ají amarillo	20
Figura 3. Empaques flexibles trilaminados	25

RESUMEN

Con el propósito de innovar en los métodos de conservación de recursos hidrobiológicos altamente perecederos, esta investigación planteó el diseño y elaboración de una conserva de langostinos marinados en salsa de ají amarillo envasada en empaques flexibles. Este tipo de envase ofrece ventajas competitivas en costos y preservación de la calidad frente a la hojalata tradicional. El estudio adoptó un diseño experimental para analizar el efecto del tiempo de deshidratación y la concentración del marinado sobre las propiedades del producto. La evaluación de la calidad sensorial y aceptabilidad se determinó mediante la aplicación de una escala hedónica a una muestra de 30 panelistas. Los resultados arrojaron que el tratamiento con mayor tiempo de deshidratación y concentración de marinado es el óptimo al lograr la máxima aceptabilidad general y calidad de textura. Asimismo, los análisis estadísticos de Kruskal-Wallis y las comparaciones por pares confirmaron que las variaciones del proceso generan diferencias altamente significativas, ratificando la superioridad de esta formulación frente a las de menor tiempo de secado y menor porcentaje de marinado. Se concluye que el proyecto es técnicamente viable debido a los resultados favorables obtenidos la elaboración de la conserva de langostinos, así como a la elevada aceptabilidad general y la óptima percepción de la calidad sensorial manifestada por el panel de evaluadores

Palabras clave: Litopenaeus vannamei, conservas, empaques flexibles, ají amarillo, calidad sensorial.

ABSTRACT

With the purpose of innovating preservation methods for highly perishable hydrobiological resources, this research proposed the design and development of a canned marinated shrimp product in yellow chili pepper sauce, packed in flexible packaging. This type of container offers competitive advantages in cost and quality preservation compared to traditional tinplate. The study adopted an experimental design to analyze the effect of dehydration time and marinade concentration on the properties of the product. Sensory quality and acceptability evaluation was determined through the application of a hedonic scale to a sample of 30 panelists. The results revealed that the treatment with the longest dehydration time and highest marinade concentration was optimal, achieving the highest overall acceptability and texture quality. Furthermore, Kruskal-Wallis statistical analysis and pairwise comparisons confirmed that process variations generate highly significant differences, ratifying the superiority of this formulation compared to those with shorter drying times and lower marinade percentages. It is concluded that the project is technically feasible due to the favorable results obtained in the processing of the canned shrimp, as well as the high overall acceptability and optimal perception of sensory quality expressed by the evaluation panel.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, canned foods, flexible packaging, yellow chili pepper, sensory quality.

I INTRODUCCIÓN

La producción y conservación de alimentos marinos ha sido una preocupación constante en la industria alimentaria debido a la necesidad de prolongar la vida útil de productos altamente perecederos como los langostinos (*Litopenaeus vannamei*). Los métodos tradicionales de conservación, como el enlatado y la congelación, aunque efectivos, presentan desafíos en términos de costos y en la preservación de ciertas características de calidad del producto. En este contexto, los envases flexibles retortables han surgido como una alternativa tecnológica de interés, debido a su aplicación en productos pesqueros en conserva y a su potencial para contribuir al mantenimiento de la calidad durante el procesamiento y almacenamiento del producto. (Byun et al., 2010; Salas, 2011).

En el Perú, el desarrollo de productos hidrobiológicos con valor agregado constituye una estrategia relevante para diversificar la oferta alimentaria y mejorar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas. De acuerdo con información técnica del Ministerio de la Producción, el langostino forma parte de las principales especies acuícolas cultivadas en el país, lo que evidencia su importancia productiva y su potencial para el desarrollo de nuevas presentaciones procesadas (Ministerio de la Producción, 2024). Asimismo, el langostino blanco destaca por su aporte proteico, registrándose 14,5 g de proteína por 100 g de porción comestible, según las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (Instituto Nacional de Salud, 2017).

El ají amarillo (*Capsicum baccatum*) es un insumo emblemático de la gastronomía peruana, reconocido por su color, aroma y sabor característicos. Además, se ha reportado que esta especie posee compuestos fenólicos y actividad antioxidante y antimicrobiana, atributos que la confieren interés tecnológico en el desarrollo de alimentos procesados (Kappel et al., 2008). Desde la perspectiva sensorial, investigaciones en conservas de productos hidrobiológicos han mostrado que formulaciones con salsa de ají amarillo pueden alcanzar una alta preferencia de los consumidores (Osorio et al., 2022). En ese sentido, su incorporación como componente del marinado de langostino representa una alternativa tecnológica y gastronómica de interés a nivel de laboratorio.

Asimismo, el empleo de envases flexibles en la industria alimentaria ha mostrado ventajas asociadas a su uso como alternativa al envase rígido tradicional, especialmente en productos sometidos a procesamiento térmico, Estudios previos en alimentos marinos en pouch retortable han evaluado su influencia sobre la estabilidad y la calidad del producto durante el almacenamiento, lo que respalda su consideración en el desarrollo de conservas innovadoras. (Byun et al., 2010; Salas, 2011).

En este contexto, la presente investigación se orientó al diseño y elaboración de una conserva de langostinos (*Litopenaeus vannamei*) marinados en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y envasados en empaques flexibles a nivel de laboratorio, con el propósito de evaluar su calidad sensorial. El estudio se centró en analizar el efecto de determinadas condiciones del proceso de elaboración sobre los atributos sensoriales del producto, aportando información relevante para el desarrollo de nuevas alternativas de conservas de productos hidrobiológicos.

1.1 Descripción y formulación del problema

La industria alimentaria se enfrenta constantemente al reto de desarrollar métodos de conservación que extiendan la vida útil de productos perecederos como los langostinos (*Litopenaeus vannamei*) sin afectar su calidad sensorial ni su valor nutricional. Los métodos tradicionales, como el enlatado y la congelación, aunque eficaces para prolongar la vida útil, suelen ser costosos y pueden perjudicar la textura y el sabor del producto (Salas, 2011). La búsqueda de alternativas más económicas y eficientes ha llevado a explorar nuevas técnicas de conservación, como el uso de envases flexibles.

En Perú, la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) sigue siendo una preocupación importante. A pesar de los avances significativos en la reducción de la desnutrición crónica infantil y la anemia, aún existen desigualdades regionales (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2015).

De acuerdo con la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016), aunque la desnutrición crónica infantil ha disminuido en los últimos años, sigue siendo un problema relevante, especialmente en zonas rurales y de

extrema pobreza. En este contexto, los langostinos, ricos en proteínas y micronutrientes esenciales, representan una valiosa fuente de nutrición que podría mejorar la dieta de la población, particularmente en áreas vulnerables (Instituto Nacional de Salud, 2017).

El ají amarillo (*Capsicum baccatum*), un ingrediente esencial en la gastronomía peruana, no solo proporciona un perfil de sabor único, sino que también posee propiedades antioxidantes y antimicrobianas que pueden favorecer la conservación de los alimentos (Kappel et al., 2008). Investigaciones han demostrado que el marinado con ají amarillo puede mejorar la aceptación sensorial de productos marinos, ofreciendo una alternativa innovadora y culturalmente significativa (Osorio et al., 2022).

El uso de envases flexibles en la conservación de alimentos ha demostrado ser una técnica prometedora. Estos envases ofrecen ventajas como la reducción de costos, la facilidad de manejo y la mejora de la calidad sensorial del producto final. Estudios indican que los envases flexibles pueden preservar la frescura y textura de los alimentos de manera más efectiva que los métodos tradicionales (Salas, 2011).

Por lo tanto, la combinación de estas innovaciones tecnológicas y gastronómicas en la producción de conservas de langostinos podría proporcionar una solución viable y efectiva para mejorar la SAN en Perú. Este proyecto tiene como objetivo diseñar y elaborar una conserva de langostinos marinados en salsa de ají amarillo y envasados en empaques flexibles a nivel de laboratorio, evaluando la viabilidad técnica de este proceso y su impacto en la calidad sensorial y estabilidad del producto.

1.1.1 Problema general

¿De qué manera las condiciones del proceso de elaboración influyen en la calidad sensorial de una conserva de langostinos (*Litopenaeus vannamei*) marinados en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y envasados en empaques flexibles a nivel de laboratorio?

1.1.2 Problemas específicos

- ¿Cómo influye el tiempo de deshidratación de los langostinos en los atributos sensoriales de la conserva elaborada?

- ¿De qué manera el porcentaje de salsa de ají amarillo empleado en el marinado afecta la aceptabilidad sensorial del producto final?
- ¿Existen diferencias significativas en la calidad sensorial entre los tratamientos experimentales evaluados?

1.2 Antecedentes

1.2.1 Antecedentes internacionales

Jiménez et al. (2020) realizaron un estudio titulado "Características organolépticas y estimación del tiempo de deshidratación del camarón (*Litopenaeus vannamei*) mediante un modelo de regresión" con el objetivo de estimar el tiempo de deshidratación del camarón (*Litopenaeus vannamei*) y evaluar sus características organolépticas utilizando una deshidratadora de convección forzada fabricada en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. La muestra de estudio consistió en 2,831 gramos de camarón distribuidos en tres pruebas a temperaturas de deshidratación de 60 °C, 65 °C y 75 °C. La metodología empleada incluyó la determinación de curvas de secado del porcentaje de humedad, análisis estadístico para determinar la distribución de frecuencia de los datos, aplicación de un modelo de regresión y pruebas sensoriales descriptivas. Los resultados indicaron que la temperatura de 60 °C produjo los mejores resultados sensoriales, mostrando un excelente color, olor normal característico del camarón, buen sabor y una textura relativamente flexible. Además, esta temperatura presentó un coeficiente de determinación del 99.8% y un menor error de estimación de 0.0006233. Las conclusiones establecieron que la deshidratación a 60 °C es óptima para obtener un camarón seco-salado de alta calidad, cumpliendo con los estándares de la norma NMX-F-522-SCFI-2009 que exige un porcentaje de humedad del 18%. Este estudio aporta una metodología eficaz para la deshidratación del camarón, mejorando sus características sensoriales y asegurando la inocuidad del producto final.

Cedeño y Mendoza (2022) desarrollaron una tesis en Ecuador cuyo objetivo fue establecer la combinación de acidulantes que optimizara la textura y la calidad sensorial de una conserva de camarón (*Litopenaeus vannamei*). Para ello aplicaron un diseño de mezcla Simplex-Látice con ácido cítrico, ácido ascórbico y ácido acético, generando diez tratamientos

de 100 g con dos repeticiones. Las muestras fueron evaluadas mediante análisis fisicoquímicos de acidez y pH, pruebas de textura, determinación de pérdida de peso y una evaluación sensorial realizada por 75 catadores no entrenados con escala hedónica de 7 puntos. Este antecedente es muy pertinente porque demuestra que la formulación del medio de cobertura o marinado puede optimizar sensorialmente una conserva de camarón/langostino, lo que aporta un soporte metodológico sólido para la propuesta con salsa de ají amarillo.

Vásquez (2008) realizó en la ESPOL un estudio de penetración de calor en una conserva de camarón envasada en empaque flexible, con el propósito de determinar parámetros de proceso para un producto de uso unipersonal en un envase multicapa. La investigación incluyó pruebas para definir la formulación del líquido de cobertura, condiciones de envasado y sellado, un estudio de penetración de calor en planta piloto y la aplicación del método matemático de Stumbo para establecer tiempo y temperatura de proceso. El trabajo identificó un envase flexible de cuatro capas y una formulación con líquido de cobertura a base de cabezas de camarón, salsa de tomate, vinagre, azúcar, ácido cítrico y goma xantana, con pH 4,6; además, definió que para lograr esterilidad comercial con un F_0 de 4 debía alcanzarse un tiempo de retención de 22 minutos a 117,2 °C. Este antecedente internacional es de enorme valor porque se acerca directamente al componente de empaque flexible, uno de los rasgos más distintivos de la presente tesis.

Cedeño y Mendoza (2022) realizaron un estudio titulado "Optimización de la calidad sensorial de una conserva de camarón (*Litopenaeus vannamei*) con tres tipos de acidulantes" de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, tuvieron como objetivo establecer la combinación de acidulantes que optimicen significativamente la textura y calidad sensorial de una conserva de camarón (*Litopenaeus vannamei*). La muestra de estudio consistió en diez tratamientos con una unidad experimental de 100 g de camarón, replicados dos veces para asegurar la precisión y reproducibilidad de los resultados. La metodología empleada incluyó un diseño de mezcla Simplex-Látice, el cual permitió la combinación de diferentes proporciones de ácido cítrico, ascórbico y acético. Los camarones

fueron procesados y envasados en condiciones controladas, asegurando la uniformidad del producto final. Se realizaron análisis fisicoquímicos, evaluando parámetros como acidez y pH para cada tratamiento. La textura de las conservas fue medida utilizando un texturómetro, mientras que la pérdida de peso se determinó mediante pesajes antes y después del procesamiento. La calidad sensorial fue evaluada por 75 catadores no entrenados, utilizando una escala hedónica de 7 puntos para medir la aceptabilidad en términos de sabor, olor, color y textura. Los resultados indicaron que la combinación de acidulantes de 0.5% de ácido cítrico, 1% de ácido ascórbico y 3.5% de ácido acético proporcionó la mejor textura y aceptabilidad sensorial, con una pérdida de peso del 78.5%, lo cual es óptimo para la estabilidad del producto. La investigación demostró que el uso de una mezcla específica de acidulantes puede mejorar significativamente la calidad sensorial y la estabilidad de las conservas de camarón. Este estudio aporta una metodología que favorece la textura y calidad sensorial de conservas de camarón, ofreciendo alternativas innovadoras para la industria de alimentos, especialmente en la producción de productos marinos en conserva con una calidad sensorial mejorada.

1.2.2 Antecedentes nacionales

Alberdi (2023) desarrolló una tesis de maestría en la Universidad Nacional del Callao titulada Optimización del proceso de secado con radiación microondas de langostino (*Litopenaeus vannamei*) aplicando el método de superficie de respuesta, con el objetivo de identificar las condiciones óptimas de secado que permitieran maximizar la capacidad de rehidratación del producto final. La investigación empleó trozos de músculo de langostino de diferentes tamaños y pesos, sometidos a potencias de microondas entre 209 y 696 W, y aplicó la metodología de superficie de respuesta mediante un diseño secuencial que incluyó arreglo factorial 2K, puntos centrales y diseño de composición central. Los resultados evidenciaron que la capacidad de rehidratación aumentó conforme se incrementó la potencia y disminuyó la masa de la muestra, alcanzándose una capacidad de 1.36 g/g en condiciones favorables; además, la optimización por deseabilidad permitió estimar como condiciones óptimas una masa de 6.34 g y una potencia de 796.86 W. Este antecedente resulta pertinente para la

presente investigación, ya que demuestra que la etapa de deshidratación del langostino puede optimizarse técnicamente y ejercer influencia sobre la calidad del producto final, aportando un sustento metodológico valioso para la definición de condiciones de proceso en conservas elaboradas a nivel de laboratorio (Alberdi, 2023).

Castillo (2022) desarrolló una tesis orientada a determinar el efecto de tres formulaciones de salsa picante elaboradas con extracto de cefalotórax como líquido de cobertura sobre la calidad sensorial de conservas enlatadas de cola de langostino. El estudio comparó tratamientos con 0 %, 50 % y 100 % de extracto de cefalotórax en caldo, empleó envases de ½ libra, aplicó un proceso térmico de 115 °C durante 70 minutos y evaluó el producto tras 37 días de almacenamiento. La calidad sensorial fue valorada por 30 jueces no entrenados mediante los atributos olor, color, sabor, textura y apariencia. Los resultados mostraron puntuaciones de 6 a 7 en una escala de 1 a 7, con mejor desempeño para los tratamientos de 50 % y 100 % de extracto, además de ausencia de crecimiento microbiano bajo las condiciones de incubación evaluadas. Este antecedente es especialmente pertinente para la presente investigación porque demuestra que una salsa de cobertura basada en subproductos del langostino puede mejorar la aceptabilidad sensorial de una conserva, lo que respalda metodológicamente la propuesta de marinado en salsa de ají amarillo.

Ordinola (2021) investigó el efecto de tres líquidos de gobierno —agua y sal, aceite vegetal y salsa especial— sobre la palatabilidad y la composición nutricional de conservas enlatadas de langostino (*Litopenaeus vannamei*). Para ello procesó 30 conservas a partir de langostino descabezado, pelado, desvenado y precocido, y evaluó humedad, proteínas, grasa, ceniza, carbohidratos y energía, además de atributos sensoriales como color, firmeza, masticabilidad, olor y sabor mediante una escala hedónica de 9 puntos. El estudio encontró que la composición nutricional sí varió entre tratamientos, especialmente en proteína, grasa y humedad, mientras que el grado de aceptación se mantuvo en valores adecuados y sin diferencias significativas globales entre las formulaciones. Este trabajo constituye un antecedente muy útil, ya que confirma que el tipo de cobertura influye en la calidad final de la

conserva y justifica experimentalmente el uso de una salsa específica como variable tecnológica y sensorial.

Ríos (2019) evaluó la influencia del ajo y el orégano en las características sensoriales de conservas de colitas de langostino, mediante una investigación experimental desarrollada en el Laboratorio de Tecnología y Productos Curados de la Universidad Nacional de San Agustín. La tesis se estructuró en cuatro experimentos: determinación del tiempo óptimo de precocción a 95 °C, evaluación de tres métodos de saborizado, selección de formulaciones del líquido de gobierno con diferentes proporciones de aceite, especia y vinagre, y determinación del tiempo adecuado de esterilización a 115 °C. Como resultado, se estableció que la mejor precocción fue de 10 minutos, que el saborizado por precocción con especias fue el más conveniente, y que las formulaciones óptimas fueron 90 % de aceite, 7 % de ajo y 3 % de vinagre, y 93 % de aceite, 4 % de orégano y 3 % de vinagre, con esterilización adecuada de 30 minutos. Este antecedente se relaciona directamente con la investigación porque evidencia cómo la selección del condimento, la formulación del líquido de cobertura y el tratamiento térmico condicionan la aceptación sensorial del producto final.

Pulache (2022) centró su tesis en la evaluación del tratamiento térmico del langostino blanco (*Litopenaeus vannamei*) en conserva, con énfasis en los parámetros de penetración de calor y en la comparación entre el método de Ball y el método general. El estudio elaboró una conserva de langostino en autoclave hasta alcanzar esterilidad comercial a 121 °C y 14,7 psig, y reportó valores de F0 entre 0,73 y 5,16 minutos, valores de C0 entre 15,25 y 66,70 minutos, además de factores de penetración de calor fh y jh y tiempos de proceso que oscilaron, según el método empleado, entre aproximadamente 19 y 58 minutos. La tesis concluyó que existían diferencias significativas entre los tiempos calculados por ambos métodos. Aunque este trabajo no se centra en salsa ni en análisis sensorial, resulta muy valioso porque fortalece el sustento del tratamiento térmico y de la esterilidad comercial, aspectos esenciales cuando se diseña una conserva de langostino, incluso a escala de laboratorio y en nuevos sistemas de envasado.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Elaborar y evaluar la calidad sensorial de una conserva de langostinos (*Litopenaeus vannamei*) marinados en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y envasados en empaques flexibles a nivel de laboratorio.

1.3.2 Objetivos específicos

Evaluar el efecto del tiempo de deshidratación sobre los atributos sensoriales de la conserva de langostinos marinados en salsa de ají amarillo.

Analizar la influencia del porcentaje de salsa de ají amarillo empleado en el marinado sobre la aceptabilidad sensorial del producto final.

Comparar la calidad sensorial de los tratamientos experimentales elaborados, en función de los atributos de color, aroma, textura, sabor y aceptabilidad general.

1.4 Justificación

La presente investigación se justifica porque la industria alimentaria enfrenta el reto de desarrollar métodos de conservación que permitan extender la vida útil de productos altamente perecederos, como los langostinos, sin comprometer su calidad sensorial ni su valor nutritivo. En este contexto, los envases flexibles retortables constituyen una alternativa tecnológica viable frente a los envases rígidos tradicionales, debido a sus ventajas en términos de procesamiento, manejo y potencial reducción de costos. Asimismo, el langostino destaca por su aporte proteico y su interés alimentario, mientras que en el Perú la seguridad alimentaria y nutricional continúa siendo un tema prioritario de política pública, lo que refuerza la pertinencia de investigar productos hidrobiológicos con valor agregado y posible aplicación alimentaria. Por ello, el diseño y elaboración de una conserva de langostinos marinados en salsa de ají amarillo y envasados en empaques flexibles representa una propuesta relevante tanto desde la tecnología de alimentos como desde el aprovechamiento de recursos acuícolas de importancia nacional (Instituto Nacional de Salud, 2017; Ministerio de Agricultura y Riego, 2015; Ministerio de la Producción, 2024; Salas, 2011).

1.4.1 Justificación teórica

Desde el punto de vista teórico, la investigación se justifica porque integra conocimientos relacionados con la elaboración de conservas, el uso de envases flexibles, la evaluación sensorial y la incorporación de ingredientes tradicionales como el ají amarillo en productos hidrobiológicos procesados. La literatura especializada reporta que los envases retortables pueden influir favorablemente en la estabilidad y calidad del producto almacenado, mientras que estudios en conservas con formulaciones a base de ají amarillo han mostrado efectos positivos sobre la preferencia sensorial. Del mismo modo, se ha descrito que *Capsicum baccatum* presenta compuestos fenólicos y propiedades antioxidantes y antimicrobianas de interés tecnológico, lo que respalda su incorporación como ingrediente funcional en formulaciones alimentarias. En consecuencia, esta investigación contribuye al fortalecimiento del conocimiento aplicado a la tecnología de conservas a nivel de laboratorio, con énfasis en productos marinos de valor agregado (Byun et al., 2010; Kappel et al., 2008; Osorio et al., 2022; Salas, 2011).

1.4.2 Justificación metodológica

Desde el enfoque metodológico, la investigación se justifica por la aplicación de un diseño experimental de laboratorio, en el cual se manipulan de manera controlada variables del proceso de elaboración, como el tiempo de deshidratación y el porcentaje de salsa de ají amarillo empleado en el marinado, con el fin de observar su efecto sobre la calidad sensorial del producto final. Este enfoque es coherente con la investigación experimental, la cual se caracteriza por la manipulación intencional de variables independientes en condiciones controladas para evaluar sus efectos sobre variables dependientes. Además, la utilización de una escala hedónica de nueve puntos aplicada a panelistas resulta metodológicamente pertinente, dado que este instrumento ha sido usado de forma rutinaria en ciencia de alimentos para medir aceptabilidad y preferencia del consumidor. Por ello, el estudio permite obtener resultados comparables y técnicamente sustentados para la evaluación sensorial de los tratamientos elaborados (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2023; Wichchukit & O'Mahony, 2015).

1.4.3 Justificación práctica

Desde el punto de vista práctico, la investigación es relevante porque propone una alternativa de elaboración de conservas de langostinos utilizando envases flexibles y salsa de ají amarillo, recursos e insumos que pueden ser aplicados en condiciones de laboratorio con proyección hacia desarrollos posteriores de mayor escala. Esta propuesta resulta útil como base para futuras investigaciones orientadas a mejorar la aceptabilidad sensorial, diversificar la oferta de productos hidrobiológicos procesados y explorar nuevas posibilidades de valor agregado en especies acuícolas cultivadas en el Perú. En ese sentido, el estudio no solo aporta información experimental específica, sino que también puede servir como referencia para iniciativas académicas y tecnológicas vinculadas al aprovechamiento de recursos acuícolas y al desarrollo de alimentos con identidad gastronómica local (Ministerio de la Producción, 2024; Osorio et al., 2022; Salas, 2011).

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

Las condiciones del proceso de elaboración, específicamente el tiempo de deshidratación de los langostinos y el porcentaje de salsa de ají amarillo empleado en el marinado, influyen significativamente en la calidad sensorial de la conserva de langostinos (*Litopenaeus vannamei*) elaborada a nivel de laboratorio.

1.5.2 Hipótesis específicas

El tiempo de deshidratación de los langostinos influye significativamente en los atributos sensoriales de la conserva marinada en salsa de ají amarillo.

El porcentaje de salsa de ají amarillo empleado en el marinado influye significativamente en la aceptabilidad sensorial del producto final.

Existen diferencias significativas en la calidad sensorial entre los tratamientos experimentales elaborados.

1.6 Limitaciones de la investigación

El principal aspecto limitante del estudio está relacionado con el target (grupo objetivo) donde se realizará la prueba de aceptabilidad, esta se focaliza en los estudiantes de la Facultad de Pesquería, Ciencias Alimentarias, Pesquería y Acuicultura de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 *Definición de conserva*

De acuerdo con el Codex Alimentarius Commission, una conserva es un alimento comercialmente estéril envasado en recipientes herméticamente sellados. Por su parte, la normativa estadounidense sobre alimentos enlatados de baja acidez define a estos productos como aquellos alimentos, excluyendo bebidas alcohólicas, que presentan un pH de equilibrio final superior a 4.6 y una actividad de agua mayor a 0.85, exceptuándose los tomates y productos derivados del tomate con pH final inferior a 4.7 (Codex Alimentarius Commission, 1979; U.S. Food and Drug Administration [FDA], 2025).

2.1.2 *Líquido de gobierno*

Los líquidos de gobierno, también denominados líquidos de cobertura, son los medios líquidos que acompañan a la fracción sólida en las conservas y cumplen funciones tecnológicas importantes. Entre ellas destacan favorecer la transferencia de calor durante el tratamiento térmico, contribuir a la formación de vacío y mejorar las características sensoriales del alimento. Asimismo, el medio de cobertura puede influir en la palatabilidad, el color y la percepción sensorial del producto final, por lo que su formulación constituye una variable relevante en el diseño de conservas (Campaña, 2021; Gómez-Limia et al., 2022).

2.1.3 *Temperatura de tratamiento térmico*

El efecto conservador de los tratamientos térmicos se basa en la inactivación de microorganismos y enzimas por acción del calor. En la tecnología de alimentos, la destrucción microbiana durante el procesamiento térmico se estudia mediante relaciones tiempo-temperatura y modelos cinéticos que permiten establecer condiciones de proceso capaces de asegurar inocuidad y estabilidad comercial. Sin embargo, una mayor severidad térmica también puede generar cambios en la calidad del producto, tales como pérdidas sensoriales y nutricionales, así como alteraciones asociadas a pardeamiento, oxidación y otros

fenómenos de deterioro durante el proceso y el almacenamiento (Fellows, 2022; Holdsworth & Simpson, 2007; Aubourg, 2001).

2.1.4 Evaluación de la esterilización

Durante la esterilización en retorta o autoclave, la temperatura del producto no permanece constante, sino que varía a lo largo del tiempo. Por ello, el valor de letalidad acumulada se determina integrando el efecto letal de cada intervalo térmico en el punto más frío del alimento. Para una temperatura de referencia de 121.1 °C y un valor z de 10 °C, el parámetro F_0 puede expresarse como:

$$F_0 = \int_{t=0}^t Li^* dt = \int_{t=0}^t 10^{\frac{(T-T_r)}{z}} * dt = \sum_0^t 10^{\frac{(T-T_r)}{z}} * dt$$

Esta expresión permite cuantificar el efecto esterilizante total del proceso térmico sobre el producto (Friso, 2015; Holdsworth & Simpson, 2007).

2.2 Conceptualización

2.2.1 Camarón blanco (*Litopenaeus vanammei*)

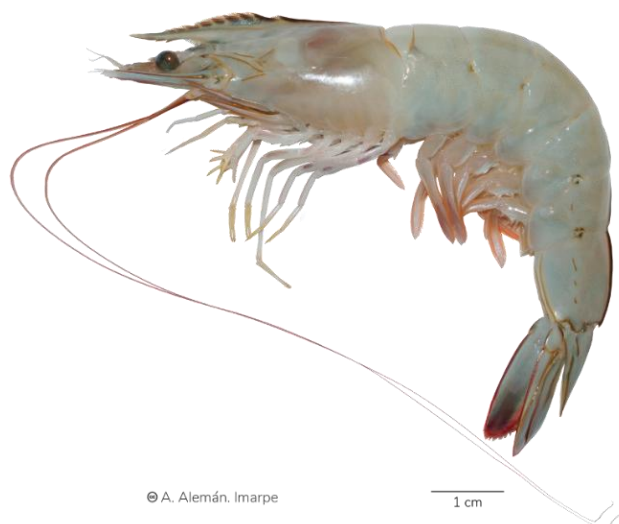
2.2.1.1 Taxonomía. Según la FAO (s. f.) y WoRMS (s. f.).

- Reino : Animalia
- Phylum : Arthropoda
- Subphylum : Crustacea
- Clase : Malacostraca
- Subclase : Eumalacostraca
- Superorden : Eucarida
- Orden : Decapoda
- Suborden : Dendrobranchiata
- Familia : Penaeidae
- Género : Penaeus
- Especie : *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)

2.2.1.2 Edad y crecimiento. Esta especie exhibe un crecimiento que puede ser descrito o comprendido por un estudio basado en el modelo de Von Bertalanffy. Los estudios señalan los parámetros de crecimiento determinado en una longitud asintótica de 136 mm y una constante de crecimiento de 0.0161 diario. Según estos valores, se señala que el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) puede alcanzar una longitud total de 230 mm en su etapa adulta.

Figura 1

Camarón blanco (Litopenaeus vannamei)



Nota. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), *Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú*, ficha técnica “Langostino blanco”.

2.2.1.3 Reproducción. El ciclo de vida del *L. vannamei* se caracteriza por una fase reproductiva en ambientes marinos y una fase de desarrollo en estuarios y lagunas salobres. Su reproducción sucede en aguas marinas, donde las hembras liberan entre 500 mil a un millón de huevos violáceos, los cuales eclosionan en, aproximadamente, 10 a 12 horas.

Los huevos eclosionan y luego aparecen los nauplios, con un tamaño de 0,3 mm de largo. Estos mudarán cinco veces, aproximadamente, hasta alcanzar la etapa protozoa. Después al estado poslarva. Pasan por un segundo estado poslarval, para luego entrar a los estuarios y bajar hasta el sustrato.

2.2.1.4 Alimentación. Esta especie es principalmente omnívora. En el hábitat natural, su dieta incluye una variedad de organismos, como detritos, pequeños invertebrados y/o algas. Se ha observado que en condiciones de cultivo los camarones responden a variaciones en la composición alimenticia.

2.2.1.5 Composición. El langostino presenta un cuerpo de forma alargada y comprimida lateralmente, con un caparazón que protege el cefalotórax y un abdomen segmentado. La coloración del cuerpo es generalmente translúcida o blanca, lo que le da su nombre común.

Tabla 1

Composición nutricional promedio por cada 100 gramos de camarón blanco Litopenaeus vannamei

Composición nutricional / 100 gr	
Energía	69 kcal
Proteínas	14.5 g
Grasas totales	0.8 g

Nota. Instituto Nacional de Salud (2017).

Tabla 2

Composición química proximal de la carne de Litopenaeus vannamei

Parámetro	%
Proteína cruda	35.69 ± 0.5
Carbohidratos crudos	3.20 ± 0.3
Lípidos crudos	19.00 ± 0.6
Humedad	76.02 ± 0.5
Cenizas	1.20 ± 0.6

Nota. Gunalan et al., 2013.

Tabla 3*Composición mineral de la carne de Litopenaeus vannamei*

Minerales	mg/g
Calcio (Ca)	154.5
Magnesio (Mg)	13.41
Sodio (Na)	67.7
Potasio (K)	56.7
Fósforo (P)	6.98
Manganeso (Mn)	0.898
Hierro (Fe)	4.54

Nota. Gunalan et al., 2013.**Tabla 4***Aminoácidos esenciales (EAA) en la carne de Litopenaeus vannamei*

Aminoácido	EAA (%)
Arginina	1.2
Histidina	1.08
Isoleucina	12.3
Leucina	5.63
Lisina	13.42
Metionina	13.06
Fenilalanina	1.27
Triptófano	1.3
Valina	23.72
Total	72.98

Nota. Gunalan et al., 2013.

Tabla 5

Aminoácidos no esenciales (NEAA) en la carne de Litopenaeus vannamei

Aminoácido	NEAA (%)
Alanina	1.0
Asparagina	0.056
Ácido aspártico	1.46
Cistina	5.56
Ácido glutámico	2.51
Glicina	9.8
Prolina	4.6
Serina	2.66
Tirosina	2.51
Total	29.816

Nota. Gunalan et al., 2013.

2.2.1.6 Desembarque o destino. En Perú, el *L. vannamei* es una especie de importancia comercial, tanto en pesquería como en acuicultura. Originalmente nativo del Pacífico oriental, desde México hasta Perú. Su cultivo se ha expandido debido a su adaptabilidad y la demanda en el mercado internacional. El langostino blanco producido en el país es destinado al consumo interno y a la exportación, contribuyendo significativamente a la economía local y nacional.

2.2.2 Ají amarillo (*Capsicum baccatum*)

El ají amarillo (*Capsicum baccatum*) es una especie de origen sudamericano y forma parte del conjunto de ajíes domesticados en los Andes y áreas vecinas. Diversos estudios señalan que Perú y Bolivia constituyen el principal centro de diversidad cultivada del género *Capsicum*, mientras que *C. baccatum* ha sido asociado históricamente con procesos de domesticación y dispersión ocurridos en esta región (van Zonneveld et al., 2015).

La evidencia arqueobotánica demuestra una larga historia de uso de ajíes en el territorio peruano. En particular, se ha documentado la presencia de *Capsicum baccatum* en

contextos arqueológicos de la costa peruana con una profundidad temporal de aproximadamente 7,600 años antes del presente, lo que sugiere una relación temprana entre esta especie y las poblaciones humanas del área andina (Chiou et al., 2014). Asimismo, estudios clásicos sobre restos arqueológicos en Perú identificaron a *C. baccatum* dentro del registro temprano de ajíes cultivados en el país (Pickersgill, 1969).

En consecuencia, el ají amarillo no solo posee relevancia alimentaria, sino también importancia histórica y cultural en el ámbito andino. Por ello, su uso en productos procesados de valor agregado resulta coherente con la tradición culinaria peruana y con el aprovechamiento de ingredientes nativos de amplia aceptación (van Zonneveld et al., 2015; Pickersgill, 1969).

Figura 2

Ají amarillo (Capsicum baccatum).



Nota. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). *Cultivo de ají escabeche en el valle de Chancay-Huaral* (2001).

En varios países tropicales de América, el pimiento (*Capsicum spp.*) es la hortaliza de mayor relevancia económica después del tomate. Los conquistadores lo encontraron como una de las primeras especias en regiones agrícolas avanzadas como México y Perú (Ferreira

et al., 1995). Su alto valor nutricional lo convierte en una buena fuente de vitaminas, especialmente vitamina C y provitamina A, además de contener vitaminas B1, B2 y minerales.

Tabla 6

Composición nutricional del ají amarillo

Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad
Energía (kcal)	302.00	Fibra (g)	23.20	Vitamina C (mg)	6
Proteína (g)	7.30	Calcio (mg)	124.00	Vitamina D (mg)	-
Grasa Total (g)	6.30	Hierro (mg)	8.20	Vitamina E (mg)	-
Colesterol (mg)	-	Yodo (µg)	-	Vitamina B12 (mg)	-
Glúcidos (g)	64.80	Vitamina A (mg)	1.00	Folato (µg)	-

Nota. Fundación Universitaria Iberoamericana – Composición Nutricional.

El género *Capsicum* es nativo de América y comprende varias especies silvestres y cultivadas; dentro de este grupo, se reconocen cinco especies domesticadas de importancia principal: *Capsicum annuum*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum chinense*, *Capsicum frutescens* y *Capsicum pubescens* (Barboza et al., 2022).

En el Perú, el ají amarillo corresponde comúnmente a *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, también conocido como ají escabeche. Se trata de un cultivo de relevancia alimentaria y comercial, cuyo manejo agronómico ha sido documentado por el Instituto Nacional de Investigación Agraria. En el valle de Chancay-Huaral, por ejemplo, se recomienda iniciar los almácigos entre julio y agosto para trasplantar entre setiembre y octubre, bajo condiciones climáticas favorables para la floración y el rendimiento del cultivo (Nicho & Malásquez, 2001).

Desde el punto de vista histórico y arqueobotánico, *Capsicum baccatum* presenta una larga relación con las poblaciones humanas del Perú. Se ha documentado la presencia de semillas de esta especie en contextos de la costa peruana con una profundidad temporal de aproximadamente 7,600 años antes del presente, lo que respalda su antigüedad de uso en

el ámbito andino (Chiou et al., 2014). Asimismo, estudios clásicos sobre domesticación de ajíes en el Perú la incluyen dentro del registro temprano de especies cultivadas (Pickersgill, 1969).

2.2.2.1 Propiedades antioxidantes del ají amarillo. El ají amarillo (*Capsicum baccatum*) presenta interés funcional debido a la presencia de compuestos fenólicos y otros metabolitos bioactivos vinculados con actividad antioxidante. En frutos de *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, Kappel et al. investigaron el contenido fenólico, el potencial antioxidante y la actividad antimicrobiana de extractos obtenidos de distintas partes del fruto y en diferentes estados de madurez, demostrando que todos los extractos evaluados exhibieron actividad antioxidante y que esta se correlacionó positivamente con la cantidad de compuestos fenólicos presentes en cada muestra (Kappel et al., 2008).

De manera complementaria, Zimmer et al. evaluaron extractos etanólicos y butanólicos de *Capsicum baccatum* y reportaron actividad antioxidante y antiinflamatoria, observando además que el contenido de compuestos fenólicos totales y flavonoides se relacionó con los efectos biológicos registrados. Estos hallazgos respaldan que el ají amarillo no solo aporta color, aroma y pungencia, sino también compuestos con potencial funcional, lo que fortalece su interés como ingrediente en productos alimentarios con valor agregado (Zimmer et al., 2012).

En términos tecnológicos, esta información es relevante porque la presencia de compuestos antioxidantes puede contribuir a reducir procesos oxidativos asociados al deterioro de la calidad en alimentos, especialmente en matrices donde la estabilidad del color, el aroma y ciertos componentes lipídicos resulta importante. Por ello, la incorporación de ají amarillo en formulaciones alimentarias puede valorarse no solo por su aporte sensorial, sino también por su potencial como ingrediente funcional; sin embargo, el efecto concreto sobre una conserva específica debe demostrarse experimentalmente en el producto final (Kappel et al., 2008; Zimmer et al., 2012).

2.2.2.2 Propiedades antimicrobianas del ají amarillo. El En relación con la actividad antimicrobiana, los frutos del género *Capsicum* contienen compuestos bioactivos, como capsaicinoides y compuestos fenólicos, que han sido estudiados por su capacidad para interferir con el crecimiento y la viabilidad de distintos microorganismos. En el caso específico de *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, Kappel et al. evaluaron extractos obtenidos de diferentes partes del fruto y en distintos estados de madurez frente a bacterias Gram positivas, Gram negativas y hongos, encontrando que los extractos presentaron actividad antioxidante y una actividad antimicrobiana débil. Este resultado es útil para la tesis, pero obliga a redactar con prudencia: el ají amarillo puede describirse como una materia prima con potencial antimicrobiano, no como un conservante natural ya plenamente validado para cualquier sistema alimentario (Kappel et al., 2008).

A nivel más amplio, revisiones recientes sobre frutos de *Capsicum* señalan que sus compuestos bioactivos pueden afectar la integridad de membranas, modificar procesos metabólicos microbianos y, en algunos casos, reducir factores de virulencia o formación de biopelículas. También se han descrito efectos frente a bacterias, levaduras y hongos, lo que explica el interés creciente de este género como fuente de ingredientes funcionales con proyección tecnológica en alimentos. No obstante, estas revisiones se refieren al género *Capsicum* en conjunto y no exclusivamente a *Capsicum baccatum*, por lo que en tu texto conviene diferenciar claramente entre la evidencia específica del ají amarillo y la evidencia general del género (Romero-Luna et al., 2022).

Desde una perspectiva aplicada, esta base teórica permite justificar el uso del ají amarillo como ingrediente de interés en productos procesados, no solo por sus atributos sensoriales sino también por su posible contribución al control microbiano. Aun así, para afirmar que prolonga la vida útil de una conserva o que reemplaza conservantes sintéticos, sería indispensable demostrarlo mediante ensayos microbiológicos y de estabilidad realizados directamente sobre la formulación desarrollada en la investigación (Kappel et al., 2008; Romero-Luna et al., 2022).

2.2.3 Envases flexibles

Los envases flexibles han adquirido relevancia en la conservación de alimentos debido a ventajas como menor peso, ahorro de espacio, reducción de costos logísticos y posibilidad de diseñar estructuras con propiedades barrera. En productos termoesterilizados, el uso de bolsas retortables o empaques flexibles esterilizables ha sido propuesto como alternativa a los envases rígidos tradicionales, incluyendo aplicaciones en productos pesqueros en conserva (Salas, 2011).

En alimentos marinos procesados, el empaque retortable puede contribuir a una mejor conservación de la calidad al permitir un calentamiento más rápido por el menor espesor del envase, reduciendo parte del daño térmico frente a sistemas más rígidos. En salmones envasados en distintos pouch retortables, se observó que las propiedades barrera del material influyen en la estabilidad oxidativa y en la aceptabilidad del producto durante el almacenamiento (Byun et al., 2010).

El estudio de Tuárez-Párraga et al. corresponde a 2024 y analiza envases para alimentos fabricados con polipropileno mediante moldeo por inyección, no envases flexibles en general. Sus resultados muestran que el tipo de copolímero empleado influye significativamente en la tasa de transmisión de oxígeno, lo cual impacta en la protección del alimento frente a la oxidación (Tuárez-Párraga et al., 2024).

Figura 3

Envases flexibles trilaminados



Nota. Mitú Alimentaria. Doypack trilaminado color plateado mate 20 × 30 cm – un ciento.

Además de sus ventajas logísticas y funcionales, los envases flexibles pueden incorporar nanomateriales como nanoarcillas y nanopartículas metálicas o de óxidos metálicos, los cuales mejoran propiedades como la barrera al oxígeno y al vapor de agua, la resistencia mecánica y, en ciertos casos, aportan funciones antimicrobianas y antioxidantes. Estas aplicaciones han despertado gran interés en el envasado de alimentos por su potencial para contribuir al mantenimiento de la calidad y a la prolongación de la vida útil del producto. Sin embargo, la incorporación de nanomateriales en envases alimentarios también plantea interrogantes sobre migración, regulación y seguridad para el consumidor, por lo que su uso requiere evaluación caso por caso. (Jagtiani, 2022; Sothornvit, 2019; de Sousa et al., 2023).

Otro aspecto relevante en la fabricación de envases de polipropileno (PP) es el proceso de moldeo por inyección. En un estudio comparativo sobre empaques de PP producidos con sistemas de colada fría y colada caliente, se observó que la colada caliente permitió reducir el peso, el espesor y el tiempo del ciclo productivo, lo que sugiere una mejor optimización de recursos en la fabricación. De forma complementaria, en envases de PP fabricados mediante moldeo por inyección se ha demostrado que el tipo de copolímero influye en la tasa de transmisión de oxígeno, por lo que la selección del material impacta directamente en el comportamiento barrera del envase y, por extensión, en la protección del alimento frente a la oxidación. (Tuárez-Párraga et al., 2022; Suárez-Párraga et al., 2024).

2.2.4 Sellado al vacío

El sellado al vacío es una técnica de conservación que consiste en retirar sustancialmente el aire del envase antes de su cierre hermético, generando un ambiente con bajo contenido de oxígeno alrededor del alimento. Esta condición limita el crecimiento de muchos microorganismos aerobios y reduce procesos oxidativos, lo que contribuye a retrasar el deterioro y extender la vida útil de determinados productos. No obstante, el envasado al vacío no constituye por sí mismo un tratamiento de esterilización, por lo que debe complementarse con otras medidas de control, especialmente refrigeración o congelación cuando el alimento lo requiera. (Centre for Food Safety, 2025, 2026; Czerwiński et al., 2021).

2.3 Definición de términos

2.3.1 *Marinado*

El marinado es una técnica de acondicionamiento culinario y tecnológico que consiste en someter el alimento a la acción de una mezcla líquida o semilíquida denominada marinada, la cual puede contener agua, sal, ácidos orgánicos, especias, hierbas y otros ingredientes funcionales. Su finalidad principal es mejorar atributos sensoriales como sabor, textura, jugosidad y ternura, aunque también puede contribuir a modificar características funcionales y de estabilidad del alimento según la composición de la marinada. (Alvarado & McKee, 2007; Rahman et al., 2023).

Entre los métodos de marinado más utilizados se encuentran la inmersión, la inyección y el tumbling. El marinado por inmersión es el método tradicional y consiste en mantener el alimento en contacto con la marinada durante un determinado tiempo, permitiendo la difusión gradual de sus componentes hacia la superficie y, en cierta medida, hacia el interior del tejido alimentario. Por ello, esta técnica resulta particularmente útil cuando se busca incorporar saborizantes o modificar parcialmente la textura del producto de manera progresiva. (Alvarado & McKee, 2007; Rahman et al., 2023).

2.3.2 *Alimento en conserva*

Un alimento en conserva es aquel que ha sido sometido a un tratamiento térmico suficiente para alcanzar esterilidad comercial y que posteriormente ha sido envasado en recipientes herméticamente sellados, de modo que mantenga su estabilidad microbiológica bajo condiciones normales de almacenamiento. En el marco del Codex Alimentarius, los alimentos enlatados o conservados se entienden como alimentos comercialmente estériles contenidos en envases herméticamente cerrados. (Codex Alimentarius Commission, 1993).

2.3.3 *Tiempo de calentamiento*

Se refiere al intervalo de tiempo que transcurre desde el inicio del suministro del medio de calentamiento en el equipo de esterilización hasta que el sistema alcanza la temperatura de proceso establecida.

2.3.4 *Espacio libre*

Es el volumen no ocupado por el alimento dentro de un envase cerrado, el cual permite la expansión del contenido durante el tratamiento térmico y contribuye a la formación del vacío tras el enfriamiento.

2.3.5 *Esterilidad comercial de un alimento tratado térmicamente*

Es la condición alcanzada cuando un alimento ha sido sometido a un tratamiento térmico suficiente para destruir los microorganismos capaces de reproducirse en él bajo condiciones normales de almacenamiento no refrigerado, sin que ello implique la eliminación absoluta de todas las formas de vida microbiana.

2.3.6 *Temperatura inicial*

Corresponde a la temperatura del alimento contenido en el envase al momento de iniciar el tratamiento térmico, la cual influye en la eficiencia del proceso de esterilización.

2.3.7 *Envase del producto*

Es el recipiente destinado a contener el alimento y que permite su sellado hermético, con el fin de protegerlo frente a la contaminación externa durante y después del tratamiento térmico.

2.3.8 *Envase herméticamente cerrado*

Es aquel envase diseñado para impedir el ingreso de microorganismos, aire u otros agentes externos, garantizando la integridad del producto durante el tratamiento térmico y su almacenamiento posterior.

2.3.9 *Autoclave*

Es un equipo cerrado que opera a presión y temperatura controladas, utilizado para aplicar tratamientos térmicos a alimentos envasados herméticamente con el objetivo de alcanzar la esterilidad comercial.

2.3.9.1 Tratamiento programado. Es el conjunto de condiciones de tiempo y temperatura previamente establecidas para un tratamiento térmico, definidas en función del tipo de alimento y del envase utilizado, con el fin de alcanzar un nivel adecuado de esterilización comercial.

2.3.9.2 Temperatura de esterilización. Es la temperatura seleccionada para llevar a cabo el proceso de esterilización, la cual se mantiene constante durante el tiempo de tratamiento térmico establecido.

2.3.9.3 Tiempo de esterilización. Es el periodo durante el cual el alimento permanece a la temperatura de esterilización previamente definida, necesario para asegurar la destrucción de los microorganismos de interés sanitario.

2.3.10 Tratamiento térmico

Es el proceso mediante el cual un alimento es sometido a una combinación controlada de tiempo y temperatura con el objetivo de reducir o eliminar la carga microbiana hasta niveles que permitan su conservación segura a nivel comercial.

III MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

El presente estudio se clasifica como una investigación de corte experimental, debido a que busca diseñar y evaluar un proceso determinado el cual busca lograr la elaboración de conserva de langostino (*Litopenaeus vannamei*) en envases flexibles trilaminados. La finalidad es determinar su aceptación sensorial bajo condiciones controladas a nivel de laboratorio.

El diseño de la investigación fue de corte experimental de laboratorio, ya que se realizará en un ambiente controlado que permitirá evaluar la calidad del producto.

Según Hernández-Sampieri et al. (2023), una investigación experimental "se caracteriza por la manipulación intencionada de una o más variables independientes para observar las consecuencias de esta manipulación sobre una o más variables dependientes, en condiciones rigurosamente controladas". En este contexto, el enfoque experimental permite la evaluación del impacto de diversas condiciones de procesamiento en las prioridades sensoriales del producto final, lo cual resulta importante y esencial para garantizar la calidad y aceptación por parte del consumidor.

3.2 Ámbito temporal y espacial

La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Tecnología de Alimentos y el laboratorio de Microbiología y Patología Acuática de la Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura de la Universidad nacional Federico Villarreal (FOPCA – UNFV), ubicado en la calle Roma 350, distrito de Miraflores, provincia y región de Lima.

El desarrollo del estudio se inició en el año 2024 y finalizó en mayo de 2026, periodo durante el cual se ejecutaron todas las etapas necesarias para su completa realización.

3.3 Variables

3.3.1 *Variable independiente: Condiciones del proceso de elaboración*

Tabla 7

Matriz de operacionalización de la variable independiente

Variable	Dimensión	Indicador	Definición operacional	Unidad / escala	Niveles / categorías	Técnica	Instrumento / registro
Condiciones del proceso de elaboración	Tiempo de deshidratación	Duración del deshidratado	Tiempo aplicado al langostino durante el proceso de deshidratación previo al marinado.	Horas (h)	2 h (A y B); 3 h (C)	Observación	Cronómetro / registro
	Porcentaje de salsa	Proporción de salsa añadida	Porcentaje de salsa de ají amarillo adicionada en el marinado.	Porcentaje (%)	15% (A); 20% (B y C)	Medición	Balanza digital

Nota. Matriz de operacionalización basada en la revisión teórica del estudio.

3.3.2 *Variable dependiente: Calidad sensorial de la conserva*

Tabla 8

Matriz de operacionalización de la variable dependiente

Variab le	Dimensión	Indicador	Definición operacional	Unidad / escala	Niveles / categorías	Técnica	Instrumento / registro
Calidad sensorial de la conserva	Color	Puntuación hedónica	Calificación otorgada al color del producto.	Escala hedónica 1–9	1=me disgusta; 9=me gusta	Evaluación sensorial	Ficha sensorial

Aroma	Puntuación hedónica	Calificación otorgada al aroma del producto.	Escala hedónica 1–9	1=me disgusta; 9=me gusta	Evaluación sensorial	Ficha sensorial
Textura	Puntuación hedónica	Calificación otorgada a la textura percibida.	Escala hedónica 1–9	1=me disgusta; 9=me gusta	Evaluación sensorial	Ficha sensorial
Sabor	Puntuación hedónica	Calificación otorgada al sabor del producto.	Escala hedónica 1–9	1=me disgusta; 9=me gusta	Evaluación sensorial	Ficha sensorial
Aceptabilidad general	Puntuación hedónica	Calificación global del producto.	Escala hedónica 1–9	1=me disgusta; 9=me gusta	Evaluación sensorial	Ficha sensorial

Nota. Matriz de operacionalización adaptada para los fines del presente diseño metodológico.

3.4 Población y muestra

La población del presente estudio estuvo conformada por todas las conservas de langostinos (*Litopenaeus vannamei*) elaboradas bajo distintas condiciones de procesamiento en envases flexibles, las cuales fueron producidas en un entorno controlado de laboratorio. En general, se consideró como población el conjunto de productos sometidos a diversas combinaciones de variables independientes, tales como la temperatura, el tiempo de deshidratado y la composición del líquido de gobierno, las cuales representaron el universo teórico de posibles muestras para la presente investigación.

La muestra se seleccionó de forma intencional y no probabilística, considerando un número reducido de tratamientos que representaron combinaciones clave de las variables del proceso. Cada muestra estuvo compuesta por una conserva en envase flexible elaborada bajo condiciones experimentales específicas, y se realizaron tres (3) repeticiones por cada tratamiento, lo que permitió obtener datos confiables para la evaluación sensorial. La cantidad

de tratamientos estuvo limitada por los recursos disponibles y la capacidad operativa del laboratorio; sin embargo, se garantizó una representatividad adecuada y suficiente para evaluar la influencia de las variables manipuladas.

Para la presente investigación se empleó un muestreo en múltiples etapas, considerando diferentes tamaños de muestra en función de los análisis realizados. En el caso de la evaluación sensorial, participaron treinta (30) panelistas, quienes evaluaron los atributos de sabor, color, textura y aroma de las conservas de langostinos correspondientes a los tratamientos A, B y C, empleando una escala hedónica de nueve puntos (1–9) aplicada de manera individual.

3.4.1 Descripción de la muestra y tratamientos experimentales

La muestra estuvo conformada por conservas de langostinos (*Litopenaeus vannamei*) marinados en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y envasados en envases flexibles tipo pouch, elaboradas a nivel de laboratorio.

Para el desarrollo experimental se establecieron tres tratamientos, definidos a partir de combinaciones específicas de condiciones del proceso de elaboración, particularmente el tiempo de deshidratación de los langostinos y el porcentaje de salsa empleado en el marinado, variables consideradas relevantes para la calidad sensorial del producto final.

Los tratamientos experimentales fueron los siguientes:

- **Tratamiento A:** Langostinos deshidratados durante 2 horas y marinados con 15 % de salsa de ají amarillo.
- **Tratamiento B:** Langostinos deshidratados durante 2 horas y marinados con 20 % de salsa de ají amarillo.
- **Tratamiento C:** Langostinos deshidratados durante 3 horas y marinados con 20 % de salsa de ají amarillo.

Cada tratamiento fue elaborado por triplicado, obteniéndose un total de nueve (9) unidades experimentales, las cuales fueron sometidas a las mismas condiciones de envasado y tratamiento térmico, con la finalidad de garantizar la comparabilidad de los resultados y reducir la variabilidad asociada al proceso.

3.5 Instrumentos

3.5.1 Insumos

Los langostinos (*Litopenaeus vannamei*) fueron el insumo principal del estudio y se utilizaron como materia prima para la elaboración de las conservas. Fueron seleccionados considerando criterios de calidad como aspecto fresco, color característico y ausencia de olores anómalos, y se mantuvieron en condiciones adecuadas de conservación hasta su procesamiento.

El ají amarillo (*Capsicum baccatum*) se empleó como insumo principal para la elaboración de la salsa de marinado. Este insumo aportó características sensoriales propias de color, aroma y sabor al producto final.

Asimismo, se utilizaron insumos complementarios tales como sal, azúcar, agua potable y especias permitidas para consumo humano, los cuales fueron empleados en proporciones definidas durante la formulación de la salsa de ají amarillo. Todos los insumos utilizados fueron aptos para consumo humano y adecuados para el procesamiento a nivel de laboratorio.

3.5.2 Materiales

Los envases flexibles tipo pouch fueron utilizados para el envasado de las conservas de langostinos, debido a su resistencia al tratamiento térmico y su capacidad para mantener la integridad del producto durante el proceso.

Los recipientes de acero inoxidable se emplearon para la manipulación del langostino y la salsa de marinado, debido a su facilidad de limpieza y su idoneidad para el contacto con alimentos.

Las bandejas de deshidratación se utilizaron para distribuir los langostinos durante el proceso de deshidratado, permitiendo una exposición uniforme al flujo de aire del equipo.

Los utensilios de cocina, tales como cuchillos, tablas de corte, coladores y cucharas, se emplearon en las diferentes etapas del proceso de elaboración, incluyendo el acondicionamiento de la materia prima y la preparación de la salsa.

Para la evaluación sensorial, se utilizaron vasos o recipientes desechables, destinados a la presentación individual de las muestras a los panelistas, garantizando condiciones higiénicas y uniformes.

Por último, se emplearon fichas de evaluación sensorial impresas y/o formularios digitales, los cuales permitieron registrar de manera ordenada las respuestas de los panelistas durante la evaluación de los atributos sensoriales.

3.5.3 Equipos

Balanza analítica o digital (Ohaus; 0g a 2000g; ± 0.1 g): Para pesar con precisión los ingredientes y las muestras.

Termómetro digital de inmersión (Hanna; -50°C a $+150^{\circ}\text{C}$; $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$): para monitorear la temperatura durante el hervido y otros procesos térmicos.

Cronómetro (Casio; 0h a 24h; ± 0.1 s): Para controlar los tiempos en cada etapa del proceso.

Deshidratadora automática (Boxa; 30°C a -90°C): Para reducir el contenido de humedad de los langostinos antes del macerado.

Máquina de sellado al vacío: Para sellar herméticamente las bolsas trilaminadas con los langostinos y la salsa.

Autoclave o esterilizador a contrapresión (Mrclab, 50°C a 126°C) : Para la esterilización de las conservas, garantizando la inocuidad del producto final.

Equipos de protección personal (EPP): Como batas, gorros y mascarillas, para mantener la higiene y seguridad durante el proceso.

3.6 Procedimientos

3.6.1 Adquisición y selección de insumos

Los langostinos (*Litopenaeus vannamei*) fueron adquiridos frescos o congelados de proveedores que cumplieron con las normas sanitarias vigentes. Durante la selección, se consideró la uniformidad de tamaño, el aspecto característico del producto y la ausencia de olores anómalos. Por otra parte, se adquirieron los insumos para la elaboración de la salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*), incluyendo condimentos y aditivos permitidos para consumo humano. Todos los insumos fueron inspeccionados y se registró el peso inicial de la materia prima con fines de control de proceso a nivel de laboratorio.

3.6.2 Recepción del producto

En el caso de langostinos congelados, el producto fue desembalado manteniendo la cadena de frío y se realizó el registro del peso bruto recibido. Previo al procesamiento, el área de trabajo, utensilios y recipientes fueron limpiados y desinfectados empleando una solución de hipoclorito de sodio a 200 ppm, con la finalidad de reducir el riesgo de contaminación durante la elaboración.

3.6.3 Descongelado

El descongelado del langostino se realizó mediante refrigeración a 4 °C hasta su ablandamiento completo. Cuando se requirió acelerar el proceso por condiciones operativas del laboratorio, el producto fue descongelado en recipientes de acero inoxidable mediante inmersión en agua potable a temperatura controlada (≤ 10 °C), evitando tiempos prolongados de contacto. Finalizado el descongelado, el producto fue escurrido.

3.6.4 Lavado

Los langostinos fueron lavados con agua potable para remover impurezas y restos de hielo. Posteriormente, se realizó una desinfección mediante inmersión en una solución de

hipoclorito de sodio a 50 ppm durante 5 minutos. Concluida la desinfección, el producto fue enjuagado con agua potable y escurrido utilizando un colador de acero inoxidable.

3.6.5 *Precocción (Cocción inicial) y enfriamiento*

Se efectuó una cocción inicial del langostino mediante inmersión en agua potable caliente, controlando el tiempo de exposición, hasta que alcanzó el cambio de color característico asociado a la cocción. Culminada esta etapa, el producto fue retirado y sometido a enfriamiento rápido mediante inmersión en agua con hielo durante 5 minutos, con la finalidad de detener la cocción y preservar condiciones adecuadas de textura para el siguiente proceso.

3.6.6 *Deshidratación*

Los langostinos precocidos fueron distribuidos en bandejas de deshidratación procurando que no existiera contacto entre unidades, con el fin de favorecer la pérdida uniforme de humedad. La deshidratación se realizó en deshidratador, manteniendo constantes las condiciones del equipo y controlando el tiempo de proceso de acuerdo con cada tratamiento experimental:

- Tratamiento A: deshidratación durante 2 horas.
- Tratamiento B: deshidratación durante 2 horas.
- Tratamiento C: deshidratación durante 3 horas.

Finalizado el tiempo correspondiente, los langostinos fueron retirados y enfriados a temperatura ambiente antes de la etapa de marinado.

3.6.7 Preparación de la salsa (macerado con ají amarillo)

3.6.7.1 Preparación del ají amarillo. El ají amarillo fue lavado, acondicionado y procesado para la obtención de una salsa homogénea. Para ello, el ají fue sometido a un ablandamiento térmico breve y, posteriormente, fue licuado junto con los demás ingredientes definidos en la formulación (sal, azúcar, agua y especias) hasta obtener una mezcla uniforme y estable para el marinado.

3.6.7.2 Macerado de los langostinos. Los langostinos deshidratados fueron colocados en recipientes de acero inoxidable y se adicionó la salsa de ají amarillo en la proporción correspondiente a cada tratamiento experimental, asegurando la homogeneidad del recubrimiento:

- Tratamiento A: adición de 15 % de salsa de ají amarillo.
- Tratamiento B: adición de 20 % de salsa de ají amarillo.
- Tratamiento C: adición de 20 % de salsa de ají amarillo.

Posteriormente, el producto fue sometido a un tiempo de reposo de aproximadamente 30 minutos para favorecer la impregnación sensorial del marinado.

3.6.8 Envasado y sellado al vacío

Los langostinos marinados fueron dosificados en envases flexibles tipo pouch, manteniendo una cantidad estándar por unidad de envase para garantizar la comparabilidad entre tratamientos. Luego, los envases fueron sometidos a sellado al vacío mediante envasadora, retirando el aire del interior y asegurando el cierre hermético.

3.6.9 Esterilización

Es el procedimiento de esterilización en autoclave a contrapresión, los pouch sellados fueron sometidos a tratamiento térmico utilizando autoclave a contrapresión. El proceso se realizó a 121 °C durante 20 minutos, conforme al protocolo aplicado en el laboratorio. Finalizado el ciclo, los envases fueron retirados y secados externamente.

3.6.10 Enfriamiento y almacenamiento

Luego del tratamiento térmico, las muestras fueron enfriadas hasta temperatura ambiente sobre una superficie limpia, evitando manipulación excesiva durante el proceso. Posteriormente, los envases fueron almacenados en condiciones adecuadas para su conservación temporal previa a la evaluación sensorial. Cada unidad fue rotulada con la identificación del tratamiento y el código de lote correspondiente.

3.6.11 Evaluación del producto final

La evaluación sensorial se realizó con 30 panelistas, quienes calificaron los atributos de color, olor/aroma, textura, sabor y aceptabilidad general, utilizando una escala hedónica de nueve puntos (1–9). Las muestras correspondientes a los tratamientos A, B y C fueron presentadas en condiciones equivalentes de servicio (porción, recipientes y orden controlado), empleando códigos para evitar sesgos de identificación. Las respuestas fueron registradas en fichas de evaluación o formulario digital, consolidándose posteriormente para el análisis estadístico.

3.6.12 Consideración de réplica experimental

Cada tratamiento experimental fue elaborado por triplicado, obteniéndose un total de nueve unidades experimentales (tres por tratamiento). La replicación permitió reducir la variabilidad asociada al proceso a nivel de laboratorio y fortalecer la confiabilidad de los resultados sensoriales.

3.7 Análisis de datos

3.7.1 Enfoque del análisis de datos

El análisis de datos del presente estudio tuvo como finalidad evaluar estadísticamente la información obtenida a partir de la evaluación sensorial de la conserva de langostinos (*Litopenaeus vannamei*) marinados en salsa de ají amarillo y envasados en empaques flexibles, con el objetivo de determinar la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

El procesamiento de los datos se realizó mediante estadística descriptiva e inferencial, considerando la naturaleza ordinal de las escalas hedónicas utilizadas y el cumplimiento de los supuestos estadísticos requeridos para la selección adecuada de las pruebas de contraste.

3.7.2 Naturaleza de los datos sensoriales

Los datos obtenidos corresponden a calificaciones sensoriales expresadas en una escala hedónica, aplicada a panelistas, para los atributos:

- Color
- Olor
- Textura
- Sabor
- Aspecto general

Dado que las escalas hedónicas producen datos de tipo ordinal y no garantizan una distribución normal, fue necesario evaluar previamente los supuestos estadísticos antes de aplicar pruebas paramétricas o no paramétricas.

3.7.3 Evaluación de supuestos estadísticos

3.7.3.1 Prueba de normalidad (Shapiro–Wilk). La normalidad de los datos fue evaluada mediante la prueba de Shapiro–Wilk, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

La hipótesis planteada fue:

- H_0 : Los datos siguen una distribución normal.
- H_1 : Los datos no siguen una distribución normal.

Los resultados obtenidos evidenciaron que, para todos los atributos sensoriales y en los tratamientos evaluados, los valores de p fueron menores a 0,05, lo que indica el rechazo de la hipótesis nula y, por tanto, la no normalidad de los datos.

3.7.3.2 Implicancias metodológicas de la no normalidad. Al no cumplirse el supuesto de normalidad, no se procedió con pruebas paramétricas como el análisis de varianza (ANOVA). En su lugar, se optó por el uso de pruebas estadísticas no paramétricas, las cuales no requieren normalidad de los datos y son adecuadas para el análisis de escalas ordinales provenientes de evaluaciones sensoriales.

3.7.4 Selección de las pruebas estadísticas

3.7.4.1 Prueba de Kruskal–Wallis. Para la comparación de los tratamientos en cada atributo sensorial se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis, la cual permite evaluar si existen diferencias significativas entre tres o más grupos independientes.

La hipótesis estadística planteada fue:

- H_0 : No existen diferencias significativas entre los tratamientos.
- H_1 : Al menos un tratamiento presenta diferencias significativas.

Se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

3.7.4.2 Análisis post hoc: Prueba de Dunn con corrección de Bonferroni. Cuando la prueba de Kruskal–Wallis evidenció diferencias significativas, se aplicó la prueba post hoc de Dunn con corrección de Bonferroni, con el objetivo de identificar entre qué pares de tratamientos se presentaban dichas diferencias, controlando el error tipo I asociado a comparaciones múltiples.

3.7.5 Software estadístico utilizado

El procesamiento y análisis de los datos se realizó empleando herramientas estadísticas especializadas, las cuales permitieron una adecuada gestión, validación y análisis de la información:

- Procesamiento estadístico principal: RStudio
- Validación y contraste de resultados: Minitab Statistical Software

Estas herramientas garantizaron la reproducibilidad y confiabilidad de los análisis realizados.

3.7.6 Nivel de significancia estadística

En todas las pruebas estadísticas aplicadas se consideró un nivel de significancia de: $\alpha=0.05$

Los resultados con valores de p menores a 0,05 fueron considerados estadísticamente significativos.

3.7.7 Consideraciones finales del análisis de datos

El enfoque estadístico adoptado permitió analizar de manera rigurosa y objetiva la información sensorial obtenida, asegurando la correcta interpretación de los resultados y evitando sesgos derivados del uso inadecuado de pruebas estadísticas. La selección de pruebas no paramétricas respondió estrictamente a la naturaleza de los datos y a los supuestos verificados, garantizando la validez científica del estudio.

3.8 Consideraciones éticas

Para llevar a cabo esta investigación esta investigación se considerarán diversos principios éticos, incluyendo la recopilación de datos, la comparación de fuentes bibliográficas y otros recursos relevantes. Todas las fuentes de información fueron debidamente referenciadas, citando a los autores correspondientes. Este trabajo garantiza condiciones de originalidad, ya que, aunque existen estudios previos relacionados al tema, se desarrollan bajo un enfoque específico adaptado al diseño y elaboración de conservas en el ámbito alimentario.

Los diversos criterios éticos que se van a considerar en esta investigación son los siguientes:

- Investigación con valor social y científico.
- Fundamentado en la validez científico-pedagógica.

De igual forma, la redacción de este Plan de Tesis ha seguido las indicaciones o directrices de las normas APA en su 7ma edición.

IV RESULTADOS

4.1 Resumen de la estadística

Se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro–Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene. Dependiendo del cumplimiento de los supuestos, se aplicó un ANOVA de una vía o, en su defecto, la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis.

4.2 Hipótesis Shapiro–Wilk

- H_0 : los datos siguen una distribución normal
- $p > 0.05 \rightarrow$ normalidad aceptada
- Hipótesis Levene
- H_0 : las varianzas son iguales
- $p > 0.05 \rightarrow$ homogeneidad aceptada

4.3 Resultados de normalidad

La normalidad de los datos para cada atributo sensorial del tratamiento 1, 2 y 3 se evaluó mediante la prueba de Shapiro–Wilk. Los resultados indicaron que ninguno de los atributos presentó una distribución normal ($p < 0.05$), por lo que se optó por el uso de pruebas no paramétricas para la comparación entre tratamientos.

Dado que los datos no cumplieron el supuesto de normalidad según la prueba de Shapiro–Wilk, no se continuó con la evaluación de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, y se optó por el uso de pruebas no paramétricas.

Tabla 9*Prueba de normalidad para los datos obtenidos en el Tratamiento 1*

Tratamiento 1			
Atributo sensorial	w	p-value	Interpretación
Color	0.907	0.012	No normal
Olor	0.775	0.001	No normal
Textura	0.893	0.006	No normal
Sabor	0.798	0.001	No normal
Aspecto general	0.818	0.001	No normal

Nota. Datos estadísticos en el software RStudio a partir de la evaluación de 30 panelistas.**Tabla 10***Prueba de normalidad para los datos obtenidos en el Tratamiento 2*

Tratamiento 2			
Atributo sensorial	w	p-value	Interpretación
Color	0.905	0.011	No normal
Olor	0.865	0.001	No normal
Textura	0.884	0.004	No normal
Sabor	0.853	0.001	No normal
Aspecto general	0.852	0.001	No normal

Nota. Datos estadísticos en el software RStudio a partir de la evaluación de 30 panelistas.**Tabla 11***Prueba de normalidad para los datos obtenidos en el Tratamiento 3*

Tratamiento 3			
Atributo sensorial	w	p-value	Interpretación
Color	0.907	0.012	No normal
Olor	0.847	0.001	No normal
Textura	0.848	0.001	No normal
Sabor	0.856	0.001	No normal
Aspecto general	0.885	0.001	No normal

Nota. Datos estadísticos en el software RStudio a partir de la evaluación de 30 panelistas.

4.4 Resultados de comparación de medias

Las diferencias entre tratamientos para cada atributo sensorial se evaluaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis. Cuando se detectaron diferencias significativas, se aplicó la prueba post hoc de Dunn con corrección de Bonferroni.

Para el atributo olor, la prueba de Kruskal–Wallis mostró diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$). Sin embargo, el análisis post hoc mediante la prueba de Dunn con corrección de Bonferroni no evidenció diferencias significativas entre pares de tratamientos ($p > 0.05$), aunque se observó una tendencia de diferencia entre T1 y T3.

Tabla 12

Prueba de Kruskal–Wallis para la comparación de medias entre tratamientos

Atributo sensorial	Kruskal-Wallis	
	p-value	Interpretación
Color	0.6111	No hay diferencia
Olor	0.06427	Si hay diferencia
Textura	0.09876	No hay diferencia
Sabor	0.7789	No hay diferencia
Aspecto general	0.3911	No hay diferencia

Nota. Análisis de diferencias mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

4.5 Resultados del examen de esterilidad comercial

Para validar la inocuidad y la eficacia del tratamiento térmico en la conserva de langostinos en salsa de ají amarillo envasada en empaques flexibles, se aplicó el protocolo del Manual de Ensayos de Esterilidad Comercial de SANIPES.

Los hallazgos se resumen a continuación:

- Inspección física: Tras los periodos de pre-incubación (14 días a 33 °C y 10 días a 53 °C), los envases no mostraron abombamiento, fugas ni microperforaciones.
- Crecimiento microbiano: En los medios de cultivo Caldo BHI-Almidón y Caldo Púrpura de Bromocresol, se registró ausencia total de turbidez, producción de gas o viraje de color.
- Dictamen final: Los resultados confirman que la muestra cumple con los criterios de ESTERILIDAD COMERCIAL.

Este resultado valida técnicamente que el proceso de conservación aplicado a nivel de laboratorio garantiza un producto estable y seguro para el consumo. (Anexo L)

V DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la evaluación sensorial permitieron la identificación de diferencias en la aceptabilidad de las conservas en envase tr laminados de langostinos marinados en salsa de ají amarillo entre los tratamientos experimentales evaluados. Estas diferencias se asociaron principalmente a las condiciones del proceso de elaboración, específicamente al tiempo de deshidratación de los langostinos y al porcentaje de salsa empleado en el marinado, variables que influyeron directamente en la percepción sensorial de los panelistas.

En relación con el atributo sabor, los tratamientos con mayor porcentaje de salsa de ají amarillo presentaron mayores niveles de aceptación, lo que sugiere que la intensidad del marinado influyó positivamente en la percepción gustativa del producto. Este comportamiento fue consistente con lo reportado en estudios previos sobre productos hidrobiológicos marinados, donde el equilibrio entre la materia prima y el condimento resulta determinante para la aceptabilidad sensorial (Amaya, 2013; Muñoz, 2014).

Respecto al atributo textura, los resultados indicaron que el tiempo de deshidratación desempeñó un papel relevante en la percepción sensorial. Los tratamientos sometidos a un mayor tiempo de deshidratación presentaron diferencias perceptibles en firmeza y masticabilidad, lo cual influyó en la valoración otorgada por los panelistas. Este hallazgo coincide con lo señalado por Fellows (1994), quien indica que los procesos de reducción de humedad afectan directamente la estructura del tejido muscular en productos de origen marino.

En cuanto a los atributos que indica color y aroma, se observaron variaciones moderadas entre tratamientos, las cuales podrían explicarse por la interacción entre el tiempo de deshidratación y la cantidad de salsa de ají amarillo utilizada. La presencia de compuestos característicos del ají amarillo contribuyó al desarrollo de un perfil aromático distintivo, favoreciendo la aceptabilidad general del producto, en concordancia con lo señalado por

Peralta et al. (2019) sobre el aporte sensorial de *Capsicum baccatum* en productos alimenticios.

De manera global, la aceptabilidad sensorial evidenció que no todas las combinaciones de condiciones de proceso generaron la misma respuesta por parte de los panelistas, lo que confirma que el diseño del proceso de elaboración influye significativamente en la percepción sensorial del producto final. Estos resultados refuerzan la importancia de optimizar las condiciones de deshidratación y marinado para el desarrollo de conservas de langostinos con mayor aceptación a nivel de laboratorio.

VI CONCLUSIONES

- Se concluyó que las condiciones del proceso de elaboración, particularmente el tiempo de deshidratación de los langostinos y el porcentaje de salsa de ají amarillo empleado en el marinado, influyeron en la calidad sensorial de la conserva elaborada a nivel de laboratorio.
- La evaluación sensorial realizada con 30 panelistas de diferente sexo en el rango de edad entre los 25 a 30 años, mediante una escala hedónica de nueve puntos, permitió identificar diferencias en la aceptabilidad de los tratamientos experimentales evaluados, evidenciando que determinadas combinaciones de proceso resultaron más favorables desde el punto de vista sensorial.
- Los atributos sensoriales de sabor, textura, color y aroma mostraron variaciones entre tratamientos, lo que confirmó que la formulación y las condiciones de elaboración afectaron la percepción sensorial del producto final.
- El diseño y elaboración de conservas de langostinos marinados en salsa de ají amarillo y envasados en empaques flexibles resultó viable a nivel de laboratorio, permitiendo obtener un producto con niveles adecuados de aceptabilidad sensorial.
- Se recomienda la realización de un estudio de vida útil del producto, con el propósito de determinar su durabilidad en condiciones específicas de almacenamiento. Esto nos permitirá establecer parámetros adecuados para su conservación, definir su fecha de vencimiento y optimizar las condiciones de distribución.

VII RECOMENDACIONES

- Se recomienda optimizar el tiempo de deshidratación y el porcentaje de salsa de ají amarillo en el marinado, considerando su influencia sobre la aceptabilidad sensorial del producto, con el fin de mejorar la percepción del consumidor.
- Para futuras investigaciones, se sugiere incorporar análisis fisicoquímicos y microbiológicos, que permitan complementar la evaluación sensorial y aportar información adicional sobre la calidad integral y la seguridad del producto.
- Se recomienda realizar estudios a mayor escala y con paneles sensoriales ampliados, a fin de validar los resultados obtenidos y evaluar la aceptación del producto en un contexto más cercano al mercado.
- Se recomienda la implementación de un empaque secundario como recubrimiento para envases tipo pouch. Dicho empaque puede estar constituido por materiales como cartón o plástico, y tiene como finalidad proporcionar protección mecánica al producto, minimizando la ocurrencia de daños físicos tales como ralladuras, deformaciones o quiebres durante las etapas de transporte, manipulación y comercialización.
- Asimismo, se sugiere evaluar nuevas formulaciones de marinado o variaciones en los tiempos de deshidratación, con el propósito de identificar combinaciones que potencien aún más la calidad sensorial de la conserva de langostinos.

VIII REFERENCIAS

- Alberdi, E. (2023). *Optimización del proceso de secado con radiación microondas de langostino (Litopenaeus vannamei) aplicando el método de superficie de respuesta* [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Callao. <https://hdl.handle.net/20.500.12952/7881>
- Alvarado, C., & McKee, S. (2007). Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. *The Journal of Applied Poultry Research*, 16(1), 113–120. <https://doi.org/10.1093/japr/16.1.113>
- Aubourg, S. (2001). Loss of quality during the manufacture of canned fish products. *Food Science and Technology International*, 7(3), 199–215. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1106/4H8U-9GAD-VMG0-3GLR>
- Barboza, G., García, C., Scaldaferrro, M., & Moscone, E. (2022). Monograph of wild and cultivated chili peppers (*Capsicum* L., Solanaceae). *PhytoKeys*, 200, 1–423. <https://phytokeys.pensoft.net/article/71667/>
- Byun, Y., Bae, H., Cooksey, K. y Whiteside, S. (2010). Comparison of the quality and storage stability of salmon packaged in various retort pouches. *LWT - Food Science and Technology*, 43(3), 551–555. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2009.10.001>
- Campaña, W. (2021). *Efecto de dos líquidos de gobierno en el pH, grado de aceptación e inocuidad de conservas enlatadas de peje blanco (Caulolatilus affinis)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Tumbes. <https://hdl.handle.net/20.500.12874/2407>
- Castillo, K. (2022). *Efecto de salsa picante de cefalotórax como líquido de cobertura sobre la calidad sensorial de conservas enlatadas de langostino cola* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Tumbes. <https://hdl.handle.net/20.500.12874/63978>
- Cedeño, D., y Mendoza, M. (2022). *Optimización de la calidad sensorial de una conserva de camarón (Litopenaeus vannamei) con tres tipos de acidulantes* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López].

Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

<http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1855>

Centre for Food Safety. (21 de mayo de 2025). *Vacuum packaging – Keep food airtight and safe.*

https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_226_02.html

Centre for Food Safety. (14 de enero de 2026). *Vacuum-packed food is not sterile and should be stored properly. Food Safety Express, 103rd issue.*
https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fse_202504.html

Chiou, K., Hastorf, C., Bonavia, D., y Dillehay, T. (2014). Documenting cultural selection pressure changes on chile pepper (*Capsicum baccatum* L.) seed size through time in coastal Peru (7,600 B.P.–Present). *Economic Botany*, 68(2), 190–202.
<https://doi.org/10.1007/s12231-014-9270-y>

Codex Alimentarius Commission. (1979). *Code of hygienic practice for low-acid and acidified low-acid canned foods*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Organización Mundial de la Salud.
<https://www.fao.org/4/y1579s/y1579s00.htm>

Codex Alimentarius Commission. (1993). *Code of hygienic practice for low-acid and acidified low-acid canned foods (CAC/RCP 23-1979, Rev. 2-1993)*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Organización Mundial de la
<https://www.fao.org/4/y1579s/y1579s00.htm>

Czerwiński, K., Rydzkowski, T., Wróblewska-Krepsztul, J., y Thakur, V. (2021). Towards impact of modified atmosphere packaging (MAP) on shelf-life of polymer-film-packed food products: Challenges and sustainable developments. *Coatings*, 11(12), 1504.
<https://doi.org/10.3390/coatings11121504>

- de Sousa, M. , Schlogl, A. , Estanislau, F., Souza, V., Coimbra, J. y Santos, I. (2023). Nanotechnology in packaging for food industry: Past, present, and future. *Coatings*, 13(8), 1411. <https://doi.org/10.3390/coatings13081411>
- Fellows, P. (2022). *Food processing technology: Principles and practice* (5th ed.). Woodhead Publishing.
- Ferreira, V., Almeida, T., Pettinelli, M., Silva, M., y Chaves, J. (1995). *Análise sensorial: Testes discriminativos e afetivos*. Editora da Universidade Estadual de Campinas.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). *Whiteleg shrimp: Litopenaeus vannamei*. FAO Fisheries & Aquaculture. https://www.fao.org/fishery/culturedspecies/litopenaeus_vannamei/en
- Friso, D. (2015). A mathematical solution for food thermal process design. *Applied Mathematical Sciences*, 9, 1855–1868. <https://hdl.handle.net/11577/3155998>
- Fundación Universitaria Iberoamericana. (s. f.). *Composición nutricional del ají amarillo*. <https://www.funiber.blog/salud-y-nutricion/2010/05/25/las-propiedades-del-aji-chile-chilli-guindilla>
- Gómez-Limia, L., Carballo, J., Rodríguez-González, M., y Martínez, S. (2022). Impact of the filling medium on the colour and sensory characteristics of canned European eels (*Anguilla anguilla* L.). *Foods*, 11(8), 1115. <https://www.mdpi.com/1585954>
- Gunalan, B., Nina Tabitha, S., Soundarapandian, P., y Anand, T. (2013). Nutritive value of cultured white leg shrimp *Litopenaeus vannamei*. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 5(7), 166–171. <https://doi.org/10.5897/IJFA2013.0333>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.ª ed.). McGraw-Hill.
- Holdsworth, S., y Simpson, R. (2007). *Thermal processing of packaged foods* (2nd ed.). Springer.
- Instituto del Mar del Perú. (s. f.). *Langostino blanco* [Ficha técnica]. *Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú*. <https://biodiversidadacuatica.imarpe.gob.pe/Catalogo/Especie?id=70>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2015*. http://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/563
- Instituto Nacional de Investigación Agraria. (2001). *Cultivo de ají escabeche en el valle de Chancay-Huaral*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/907>
- Instituto Nacional de Salud. (2017). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. <https://hdl.handle.net/20.500.14196/1034>
- Jagtiani, E. (2022). Advancements in nanotechnology for food science and industry. *Food Frontiers*, 3(1), 56–82. <https://doi.org/10.1002/fft2.104>
- Jiménez, G., Martínez L., y Martínez, M. (2020). Características organolépticas y estimación del tiempo de deshidratación del camarón (*Litopenaeus vannamei*) mediante un modelo de regresión. *Ingeniantes*, 7(1), 58–63. <https://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/pdfversion/ingeniantes7no1vol1.pdf>
- Kappel, V., Costa, G., Scola, G., Silva, F., Landell, M., Valente, P., Souza, D., Vanz, D., Reginatto, F. y Moreira, J. (2008). Phenolic content and antioxidant and antimicrobial properties of fruits of *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* at different maturity stages. *Journal of Medicinal Food*, 11(2), 267–274. <https://doi.org/10.1089/jmf.2007.626>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). *Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2015–2021*. <https://www.midagri.gob.pe/portal/estrategia-nacional-de-seguridad-alimentaria-y-nutricional/plan-nacional-de-seguridad-alimentaria-y-nutricional>
- Ministerio de la Producción. (2024). *Desarrollo de nuevos productos con valor agregado de las principales especies acuícolas cultivadas en el Perú*. Red Nacional de Información Acuícola. <https://proinnovate.gob.pe/fincyt/doc/TRANSPARENCIA%20PROINNOVATE/presupuesto/PESEM%202024-2030.pdf>
- Mitú Alimentaria. (s. f.). *Doypack trilaminado color plateado mate 20 × 30 cm – un ciento*. <https://mitualimentaria.pe/producto/doypack-trilaminado-color-plateado-mate-20x30cm-un-ciento/>

- Nicho, P. y Malásquez, A. (2001). *Cultivo de ají escabeche en el valle de Chancay-Huaral*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/907>
- Ordinola, E. (2021). *Efecto de tres líquidos de gobierno en el grado de aceptación y la composición nutricional de conservas enlatadas de langostino Litopenaeus vannamei* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Tumbes]. <https://hdl.handle.net/20.500.12874/2498>
- Osorio, N., Díaz, J., Tafur, L., Ruiz-Díaz, F., y Obregón, J. (2022). Atributos sensoriales y preferencia de conserva de trucha arcoíris con salsas de ají amarillo–aguaymanto y rocoto–tomate de árbol mediante mapeo de preferencia. *Agroindustrial Science*, 12(3), 253–259. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2022.03.03>
- Pickersgill, B. (1969). The archaeological record of chili peppers (*Capsicum* spp.) and the sequence of plant domestication in Peru. *American Antiquity*, 34(1), 54–61. <https://doi.org/10.2307/278313>
- Pulache, D. (2022). *Evaluación del tratamiento térmico del langostino blanco (Litopenaeus vannamei) en conserva* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Frontera]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Frontera. <http://repositorio.unf.edu.pe/handle/UNF/148>
- Rahman, S., Islam, S., Pan, J., Kong, D., Xi, Q., Du, Q., Yang, Y., Wang, J., Oh, D. y Han, R. (2023). Marination ingredients on meat quality and safety—a review. *Food Quality and Safety*, 7, fyad027. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyad027>
- Ríos, M. (2019). *Influencia del ajo y el orégano en las características sensoriales de las conservas de colitas de langostino (Litopenaeus vannamei)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de San Agustín. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9776>
- Romero-Luna, H., Colina, J., Guzmán-Rodríguez, L., Sierra-Carmona, C., Farías-Campomanes, Á., García-Pinilla, S., González-Tijera, M., Malagón-Alvira, K. y Peredo-Lovillo, A. (2022). *Capsicum* fruits as functional ingredients with antimicrobial

- activity: An emphasis on mechanisms of action. *Journal of Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05578-y>
- Salas, A. (2011). *Utilización de bolsas esterilizables institucionales para productos pesqueros en conserva como una alternativa a los envases rígidos de hojalata* [Informe técnico]. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.14523/691>
- Sothornvit, R. (2019). Nanostructured materials for food packaging systems: New functional properties. *Current Opinion in Food Science*, 25, 82–87. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.03.001>
- Tuárez-Párraga, M., Laz-Mero, M., Castillo-Gorozabel, V. y Córdova-Mosquera, A. (2022). Producción de empaques en polipropileno mediante inyección con colada fría y colada caliente. *Avances en Química*, 17(3), 91–96. <https://doi.org/10.53766/AVANQUIM>
- Tuárez-Párraga, M., Laz-Mero, M., Córdova-Mosquera, A., Panchana-Cedeño, R., Gavilanes-López, P. y Solórzano-Zambrano, L. (2024). Permeabilidad al oxígeno en envases para alimentos fabricados con polipropileno mediante moldeo por inyección. *Revista Politécnica*, 53(2), 27–36. <https://doi.org/10.33333/rp.vol53n2.03>
- U.S. Food and Drug Administration. (2025). *Acidified & low-acid canned foods guidance documents & regulatory information*. <https://www.fda.gov/food/guidance-documents-regulatory-information-topic-food-and-dietary-supplements/acidified-low-acid-canned-foods-guidance-documents-regulatory-information>
- van Zonneveld, M., Ramirez, M., Williams, D., Petz, M., Meckelmann, S., Avila, T., Bejarano, C., Ríos, L., Peña, K. y Jäger, M. (2015). Screening genetic resources of *Capsicum* peppers in their primary center of diversity in Bolivia and Peru. *PLOS ONE*, 10(9), e0134663. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134663>
- Vásquez, C. (2008). *Estudio de penetración de calor en una conserva de camarón envasada en empaque flexible* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/8709>

- Wichchukit, S. y O'Mahony, M. (2015). The 9-point hedonic scale and hedonic ranking in food science: Some reappraisals and alternatives. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(11), 2167–2178. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6993>
- WoRMS Editorial Board. (s. f.). *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *World Register of Marine Species*. <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=377748>
- Zimmer, A., Leonardi, B., Miron, D., Schapoval, E., Oliveira, J. y Gosmann, G. (2012). Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Capsicum baccatum*: From traditional use to scientific approach. *Journal of Ethnopharmacology*, 139(1), 228–233. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.11.005>.

IX ANEXOS

ANEXO A

Encuesta de evaluación sensorial

Evaluación de atributos del producto

Conserva de langostinos en salsa de ají amarillo

Edad: _____

Género: _____

Cada enunciado tuvo una escala de calificación desde 1 hasta 9 (señalado por un círculo), donde cada numeración indica la siguiente calificación:

- 1: me disgusta extremadamente mucho
- 2: me disgusta mucho
- 3: me disgusta moderadamente
- 4: me disgusta ligeramente
- 5: no me gusta ni me disgusta
- 6: me gusta ligeramente
- 7: me gusta moderadamente
- 8: me gusta mucho
- 9: me gusta extremadamente

Observe y pruebe el producto que tiene delante y responda los siguientes enunciados. Marque con una "X" el círculo que corresponda a su apreciación.

Color del producto

1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○

Aroma del producto

1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○

Textura del producto

1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○

Sabor del producto

1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○

Aceptabilidad general del producto

1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○

ANEXO B

Matriz de Operacionalización

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones
<i>Problema General</i>	<i>Objetivo general</i>	<i>Hipótesis general</i>	<i>Variable Independiente</i>	
¿Cómo influye el marinado de langostinos (<i>Litopenaeus vannamei</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la calidad sensorial y la estabilidad del producto en envases flexibles?	Diseñar y elaborar una conserva de langostinos (<i>Litopenaeus vannamei</i>) marinados en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) y envasados en empaques flexibles a nivel de laboratorio, evaluando su calidad sensorial y estabilidad en envases flexibles.	El marinado de langostinos (<i>Litopenaeus vannamei</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) y su conservación en envases flexibles no altera la calidad sensorial ni la estabilidad del producto en comparación con los métodos tradicionales de conservación.	Condiciones del proceso de elaboración de la conserva.	☐ Temperatura del procesamiento térmico. ☐ Tiempo de cocción y esterilización. ☐ Composición del líquido de gobierno.
<i>Problemas específicos</i>	<i>Objetivos específicos</i>	<i>Hipótesis específicas</i>	<i>Variable dependiente</i>	
Problema Específico 1: ¿Qué efecto tiene el marinado en salsa de ají amarillo sobre las propiedades organolépticas (sabor, textura, aroma) de los langostinos?	Objetivo específico 1: Evaluar el impacto del marinado con ají amarillo en las propiedades sensoriales (sabor, textura, aroma) de los langostinos.	Hipótesis específica 1: El marinado con ají amarillo no altera las propiedades organolépticas (sabor, textura, aroma) de los langostinos.	Calidad sensorial de la conserva	☐ Sabor. ☐ Textura. ☐ Aroma. ☐ Color.

<i>Problema Específico 2:</i>	<i>Objetivo específico 2:</i>	<i>Hipótesis específica 2:</i>	<i>Variable interviniente</i>	
¿Cuáles son las ventajas del uso de envases flexibles en la conservación de langostinos marinados en comparación con los métodos tradicionales?	Analizar la eficacia de los envases flexibles en la conservación de langostinos marinados, comparando con métodos tradicionales.	Los envases flexibles son tan eficaces como los métodos tradicionales para conservar langostinos marinados en términos de frescura y textura.	Calidad de la materia prima	☐ Estado de los langostinos. ☐ Tamaño de los langostinos. ☐ Peso de los langostinos.
<i>Problema Específico 3:</i> ¿Cómo afecta el marinado en salsa de ají amarillo la calidad nutricional de los langostinos?	<i>Objetivo específico 3:</i> Determinar la estabilidad del producto en términos de calidad nutricional.	<i>Hipótesis específica 3:</i> El marinado en salsa de ají amarillo no altera significativamente la calidad nutricional de los langostinos.		
<i>Problema Específico 4:</i> ¿Cuál es el nivel de aceptación del producto final y cómo contribuye este a la seguridad alimentaria y nutricional?	<i>Objetivo específico 4:</i> Explorar el potencial de aceptación del producto, considerando su contribución a la seguridad alimentaria y nutricional.	<i>Hipótesis específica 4:</i> El producto final de langostinos marinados en salsa de ají amarillo y envasados en empaques flexibles será aceptado y contribuirá a la seguridad alimentaria y nutricional.		

ANEXO C

Lavado y selección de los langostinos



ANEXO D

Plaqueado y separación de las muestras de langostinos



ANEXO E

Plaqueado e ingreso de las muestras a la deshidratadora



ANEXO F

Proceso del deshidratado de los langostinos



ANEXO G

Retiro de las bandejas del deshidratador



ANEXO H

Marinado de los langostinos en salsa de ají amarillo



ANEXO I

Sellado al vacío de los langostinos



ANEXO J

Proceso de esterilización de los envases con el producto elaborado.



ANEXO K

Muestra de producto final



ANEXO L

Constancia del análisis de esterilidad

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura

Laboratorio de Microbiología y Patología Acuática

CONSTANCIA DE ANÁLISIS DE ESTERILIDAD COMERCIAL

EI que suscribe, Encargado del Laboratorio de Microbiología y Patología Acuática de la Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura,

HACE CONSTAR QUE:

Se han realizado los ensayos microbiológicos de esterilidad comercial a la muestra detallada a continuación, bajo la ejecución y responsabilidad del bachiller **Heder Oswaldo Paucar Zanabria**, como parte del desarrollo de su tesis de investigación titulada: *"Diseño y elaboración de una conserva de langostinos (Litopenaeus vannamei) marinados en salsa de ají amarillo (Capsicum baccatum) y envasados en empaques flexibles a nivel de laboratorio, evaluando su calidad sensorial"*.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:

- **Producto:** Conserva de langostinos en salsa de ají amarillo.
- **Presentación:** Empaque flexible (pouch).
- **Fecha de análisis:** Del 06/04/2026 de abril al 20/04/2026 de abril del 2026.

2. METODOLOGÍA APLICADA:

Los procedimientos se realizaron siguiendo estrictamente los lineamientos del **Manual de Ensayos de Esterilidad Comercial de SANIPES**, comprendiendo las fases de:

- **Pre-incubación:** Sometimiento de muestras a 33°C por 14 días y a 53°C por 10 días para identificación de gérmenes mesófilos y termófilos.
- **Enriquecimiento y Siembra:** Apertura aséptica y siembra en medios de cultivo Caldo BHI-Almidón al 0,1% (Anaerobios) y Caldo Púrpura de Bromocresol (Aerobios).

3. RESULTADOS OBTENIDOS:

Tras el período de pre-incubación y observación post-siembra, se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Examen físico del envase:** Sin evidencia de abombamiento, fugas o microperforaciones.
- **Crecimiento microbiano (Aerobios/Anaerobios):** Ausencia de turbidez, viraje de color o producción de gas en los medios de cultivo inoculados.

CONCLUSIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos en las condiciones de ensayo descritas, se dictamina que la muestra analizada cumple con los criterios de **ESTERILIDAD COMERCIAL**, validando la eficacia del proceso de conservación aplicado.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines académicos que correspondan.



Lima, 22 de abril del 2026.

Cesar A. Peña Domínguez

Cod: 82485