

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PESQUERA



**Inclusión del alga *Chondracanthus chamissoi* (yuyo) en la sopa  
de *Scomber japonicus peruanus* (caballa) en conserva enlatada**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial Pesquero

Autor:

Br. Denilson Alejandro Galecio Panta

Tumbes, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PESQUERA



**Inclusión del alga *Chondracanthus chamissoi* (yuyo) en la sopa  
de *Scomber japonicus peruanus* (caballa) en conserva enlatada**

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
Orcid: 0000-0001-6541-7075

---

PRESIDENTE

Dr. Braulio Morán Ávila  
Orcid: 0000-0002-2663-8470

---

SECRETARIO

Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego  
Orcid: 0000-001-8584-2028

---

VOCAL

Tumbes, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PESQUERA



**Inclusión del alga *Chondracanthus chamissoi* (yuyo) en la sopa de *Scomber japonicus peruanus* (caballa) en conserva enlatada**

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y forma:

Br. Denilson Alejandro Galecio Panta  
ORCID: 0009-0000-9354-3271

Autor

Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego  
ORCID: 0000-001-8584-2028

Asesor

Mg. Wagner Paúl Campaña Maza  
ORCID: 0000-0002-2361-4238

Coasesor

Tumbes, 2026

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y CIENCIAS DEL MAR

“Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia”

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puerto Pizarro, el día veintidós del mes de abril del dos mil veintiséis, siendo las quince horas y treinta minutos, en el aula A-6 de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la UNTUMBES, se reunió el Jurado Calificador, designado con Resolución N° 005-2024/UNTUMBES-FIPCM-D, Dra. ENEDIA GRACIELA VIEYRA PEÑA (Presidente), Dr. Braulio Morán Avila (Secretario) y Mg. JORGE HUMBERTO CARRASCO CASARIEGO (Vocal- Asesor) y al Mg. WAGNER PAÚLCAMPAÑA MAZA (CODIGO ORCID N° 0000-0002-2361-4238) como Coasesor, luego de la presentación, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: “Inclusión del alga *Chondracanthus chamosoi* (yuyo) en la sopa de *Scomber japonicus peruanus* (caballa) en conserva enlatada”, para optar el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL PESQUERO, presentado por el:

Br. DENILSON ALEJANDRO GALECIO PANTA

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte del sustentante y después de la deliberación, el jurado, según el artículo N° 75 del Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes, declara al Bachiller:


DENILSON ALEJANDRO GALECIO PANTA APROBADO, con calificativo: Sobresaliente


Se hace conocer a la sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el Jurado le indica.


En consecuencia, queda APTO para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniera Industrial Pesquera, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General de la UNTUMBES, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las Dieciséis horas y veinte minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta de sustentación.

Puerto Pizarro, 22 de abril de 2026

  
Dra. ENEDIA G. VIEYRA PEÑA  
CODIGO ORCID N° 0000-0001-6541-7075  
DNI. N° 00217076  
Presidente

  
Dr. BRAULIO MORAN AVILA  
CODIGO DE ORCID N° 0000-0002-2663-8470  
DNI. N° 00217176  
Secretario

  
MG. JORGE H. CARRASCO CASARIEGO  
CODIGO ORCID N° 0000-0001-8584-2028  
DNI. N° 00241031  
Vocal

C.C.:  
- Jurado (03) - Asesor Mg. Jorge H. Carrasco C. Coasesor Mg. WAGNER P. CAMPAÑA M.  
- Interesado - Archivo Decanato.

Los Ceibos S/N, Puerto Pizarro. Tumbes – Perú

# Denilson Alejandro Galecio Panta

## Informe Final de Denilson Alejandro Galecio Panta (29.01.2026), sin páginas previas ni RB

 Asesor de Tesis 2026,1

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:587164220

Fecha de entrega

6 may 2026, 12:35 GMT-5

Fecha de descarga

6 may 2026, 12:43 GMT-5

Nombre del archivo

Informe Final de Denilson Alejandro Galecio Panta (29.01.2026), sin páginas previas ni RB.docx

Tamaño del archivo

10.3 MB

53 páginas

10.388 palabras

55.769 caracteres



Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego  
Docente asesor de tesis  
ORCID: 0000-0001-8584-2028




## 10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

### Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego  
Docente asesor de tesis  
ORCID: 0000-0001-8584-2028

### Fuentes principales

- 10% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

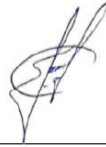
### Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.untumbes.edu.pe	7%
2	Internet	cybertesis.uach.cl	<1%
3	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2026-01-28	<1%
4	Internet	www.atenaeditora.com.br	<1%
5	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2023-03-10	<1%
6	Internet	repository.unad.edu.co	<1%
7	Trabajos del estudiante	Universidad Señor de Sipán on 2017-06-06	<1%
8	Internet	repositorio.upec.edu.ec	<1%
9	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2026-01-28	<1%
10	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
11	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Agraria La Molina on 2025-07-04	<1%

Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego  
 Docente asesor de tesis  
 ORCID: 0000-0001-8584-2028

12	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2026-01-28	<1%
13	Internet	hdl.handle.net	<1%
14	Internet	www.slideshare.net	<1%



Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego  
Docente asesor de tesis  
ORCID: 0000-0001-8584-2028

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi Padre Celestial, fuente de mi vida y fortaleza. Agradezco su guía constante, que ha sido fundamental para superar cada desafío y alcanzar este logro. Su amor y sabiduría han iluminado mi camino en todo momento.

A mis padres, cuyo apoyo incondicional y sacrificio diario han sido el pilar sobre el cual he edificado mis sueños. Gracias por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo constante son clave para alcanzar las metas propuestas, y por brindarme siempre su confianza y aliento, incluso en los momentos más difíciles.

A mis hermanos, tíos, abuelos y a todos mis seres queridos, por su constante respaldo, por su generosidad y por motivarme a ser mejor cada día. Su presencia en mi vida ha sido un constante recordatorio de que, con amor y dedicación, todo es posible.

**Denilson Alejandro Galecio Panta**

## **AGRADECIMIENTO**

Al llegar al final de esta valiosa investigación académica, nos llena de gratitud reconocer a todas las personas que, con su apoyo, dedicación y sabiduría, han hecho posible que esta tesis llegue a buen término.

A mi asesor, Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego, por ser una fuente inagotable de conocimiento y por su incansable compromiso con mi crecimiento académico. Su orientación, paciencia y generosidad al compartir su grandiosa experiencia fueron esenciales para guiarme por el camino correcto. Gracias por sus consejos sabios y por ayudarme a transformar mis ideas en un trabajo sólido y coherente.

Al Mg. Wagner Paúl Campaña Maza, por su apoyo constante y por cada observación, crítica constructiva y sugerencia que me permitió perfeccionar mi investigación. Su capacidad para transmitir conocimiento y su dedicación como coasesor me ha enriquecido profundamente, tanto académica como personalmente. Gracias por ser un faro de guía y por fortalecer nuestra confianza en nuestras capacidades.

A los miembros de jurado Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña y al Dr. Braulio Morán Avila, por ser grandes maestros ejemplares, por su constante apoyo, por sus enseñanzas que no solo me prepararon académicamente, sino que también me enseñaron lecciones de vida. Gracias por guiarme con paciencia y dedicación, por inspirarnos a siempre dar lo mejor de nosotros.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, por su esfuerzo y vocación en cada lección impartida. Gracias por formar profesionales comprometidos, capaces de afrontar con integridad y conocimiento los retos del futuro. Su dedicación y trabajo son los cimientos sobre los que edificamos nuestros sueños.

## ÍNDICE

	Pág.
Resumen .....	xviii
Abstract .....	xiv
I. INTRODUCCIÓN .....	20
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	22
2.1. Caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) .....	22
2.2. Yuyo ( <i>Chondracanthus chamissoi</i> ) .....	22
2.3. Conservación por enlatado .....	22
2.4. Métodos de producción de conservas enlatadas .....	23
2.5. Características de productos conservados .....	24
2.6. Líquido de cobertura .....	24
2.7. Tratamiento térmico .....	25
2.8. Investigaciones relacionadas .....	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
3.1. Métodos .....	30
3.1.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación .....	30
3.1.2. Población y muestra de estudio .....	30
3.1.3. Elaboración de la preparación de conservas enlatadas de sopa de caballa suplementadas con yuyo.....	30
3.1.4. Recepción de la materia prima .....	32
3.1.5. Pesado .....	32
3.1.6. Eviscerado .....	32
3.1.7. Lavado .....	32
3.1.8. Salmuerado .....	32
3.1.9. Pre-cocción .....	32
3.1.10. Enfriado y limpieza .....	33
3.1.11. Llenado de latas y pesado de trozos en los envases .....	33
3.1.12. Preparación del líquido de gobierno .....	33
3.1.13. Adición del líquido de gobierno .....	34
3.1.14. <i>Exhausting</i> .....	34
3.1.15. Sellado .....	34
3.1.16. Esterilización .....	34

3.1.17.	<i>Shock</i> térmico .....	34
3.1.18.	Secado y enfriado .....	34
3.1.19.	Almacenado .....	35
3.1.20.	Evaluación del grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de <i>Scomber japonicus peruanus</i> fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	35
3.1.21.	Análisis de contenido nutricional de conservas enlatadas de sopa de <i>Scomber japonicus peruanus</i> fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	36
3.1.22.	Inocuidad de conservas enlatadas de sopa de <i>Scomber japonicus peruanus</i> fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	37
3.1.23.	Evaluación del cierre de envases de hojalata tipo tuna ½ lb .....	37
3.1.24.	Procesamiento y análisis de datos .....	38
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	39
4.1.	Contenido nutricional de conservas enlatadas de sopa de <i>Scomber japonicus peruanus</i> fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	39
4.2.	Inocuidad microbiológica de conservas de sopa de <i>Scomber japonicus peruanus</i> fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	41
4.3.	Grado de aceptación de conservas de sopa de <i>Scomber japonicus peruanus</i> fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	42
4.4.	Control de cierres de envases de hojalata tipo tuna ½ libra ...	52
4.5.	Características externas e internas de conservas enlatadas ...	53
V.	CONCLUSIONES .....	56
VI.	RECOMENDACIONES .....	57
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
VIII.	ANEXOS .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ingredientes para la preparación del líquido de gobierno .....	33
Tabla 2. Puntuación asignada a cada ítem sensorial (color, olor, sabor y textura) en las conservas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	35
Tabla 3. Análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	40
Tabla 4. Análisis microbiológico en conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	41
Tabla 5. Degustación de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	43
Tabla 6. Parámetros de control de cierres en envases de conservas enlatadas .....	52
Tabla 7. Evaluación de los parámetros cualitativos de las conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	53
Tabla 8. Parámetros gravimétricos de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	54
Tabla 9. Análisis de varianza del grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	77
Tabla 10. Prueba de Tukey del grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	77
Tabla 11. Análisis de varianza de las características gravimétricas de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	78
Tabla 12. Prueba de Tukey de las características gravimétricas de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	78

Tabla 13. Análisis de varianza de presión de vacío y volumen del líquido de gobierno de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	79
Tabla 14. Prueba de Tukey de presión de vacío y volumen del líquido de gobierno de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	79
Tabla 15. Análisis de varianza del control de cierres en envases de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	79
Tabla 16. Prueba de Tukey del control de cierres en envases de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	80
Tabla 17. Evaluación del grado de aceptación en conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 2% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	81
Tabla 18. Evaluación del grado de aceptación en conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 4% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	81
Tabla 19. Evaluación del grado de aceptación en conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 6% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Fig.
Figura 1. Etapas elaboración de conservas enlatadas de sopa con inclusión de yuyo .....	31
Figura 2. Grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	45
Figura 3. Grado de aceptación con respecto al color de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	46
Figura 4. Grado de aceptación con respecto al olor de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	48
Figura 5. Grado de aceptación con respecto al sabor de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	49
Figura 6. Grado de aceptación con respecto a la textura de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	51
Figura 7. Presión de vacío (in Hg) y volumen del líquido de gobierno (ml) de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	55
Figura 8. Acondicionamiento de la materia prima: a) Recepción de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ), b) Recepción de yuyo ( <i>Chondracanthus chamissoi</i> ), c) Pesado del pescado, d) Eviscerado de la materia prima y e) Lavado del pescado .....	74
Figura 9. Acondicionamiento de la materia prima antes de procesamiento de conservas: a) Pescado limpio, eviscerado y salmuerado y b) Cocción del pescado .....	74
Figura 10. Preparación de las conservas: a) Llenado del producto en los envases (caballa con inclusión de yuyo), b) Pesado del conservas y c) Conservas lista para el <i>exhausting</i> .....	75

Figura 11. Etapas de procesamiento de conservas enlatadas: a) Adición de líquido de gobierno, b) <i>Exhausting</i> de conservas enlatadas y c) Sellado de conservas .....	75
Figura 12. Grado de aceptación de conservas: a) Conservas de sopa de caballa fortificadas con yuyo, b) Capacitación previa para degustación de conservas y c) Personas colaborando con la degustación de producto elaborado .....	76
Figura 13. Etiqueta de conservas enlatadas de sopa de caballa fortificadas con yuyo correspondientes al tratamiento 1 (2% de yuyo) .....	82
Figura 14. Etiqueta de conservas enlatadas de sopa de caballa fortificadas con yuyo correspondientes al tratamiento 2 (4% de yuyo) .....	82
Figura 15. Etiqueta de conservas enlatadas de sopa de caballa fortificadas con yuyo correspondientes al tratamiento 3 (6% de yuyo) .....	82

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 2% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	68
Anexo 2. Análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 4% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	69
Anexo 3. Análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 6% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	70
Anexo 4. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 2% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	71
Anexo 5. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 4% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	72
Anexo 6. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con 6% alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	73
Anexo 7. Fotografías tomadas durante la ejecución de la tesis	74
Anexo 8. Análisis de varianza y Prueba de Tukey en el grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	77
Anexo 9. Tablas hedónicas para determinar el grado de aceptación en conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	81
Anexo 10. Etiquetas de conservas enlatadas de conservas enlatadas de sopa de caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) fortificadas con alga <i>Chondracanthus chamissoi</i> .....	82

# Inclusión del alga *Chondracanthus chamissoi* (yuyo) en la sopa de *Scomber japonicus peruanus* (caballa) en conserva enlatada

Br. Denilson Alejandro Galecio Panta<sup>1</sup>

Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego<sup>2</sup>

Mg. Wagner Paúl Campaña Maza<sup>3</sup>

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el porcentaje de inclusión del alga *Chondracanthus chamissoi* (yuyo) en conservas enlatadas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* (caballa), con la finalidad de obtener un producto terminado con alto valor nutricional en comparación con las conservas tradicionales. Se evaluaron parámetros de contenido nutricional (proteínas, humedad, grasas, cenizas, energía, fibra cruda y carbohidratos), inocuidad microbiológica, grado de aceptación, control del cierre de envases, características externas e internas de las conservas, parámetros gravimétricos y presión de vacío. Se formularon tres tratamientos, variando los porcentajes de *Chondracanthus chamissoi*: 2, 4 y 6%. El procesamiento de las conservas enlatadas incluyó etapas como la recepción de la materia prima, pesado, eviscerado, lavado, salmuerado, precocción del pescado, limpieza, llenado de latas, preparación de líquido de gobierno, *exhausting*, sellado de envases, esterilización, enfriado y almacenado por un lapso de 40 días. Los análisis, fueron realizados por Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L. (ELAP). Los resultados nutricionales indicaron que ambas formulaciones presentaron perfiles nutricionales similares: proteínas (23,12–25,03 g/100 g), cenizas (0,93–1,15 g/100 g), grasas (3,07–5,30 g/100 g), energía (132,01–147,20 kcal/100 g), fibra cruda (0,23–0,42 g/100 g) y carbohidratos (1,02–1,85 g/100 g). Con respecto a los resultados de la inocuidad de las conservas, no se evidenció crecimiento microbiológico de aerobios ni anaerobios mesófilos o termófilos. En el grado de aceptación, todos los tratamientos fueron estadísticamente diferentes ( $p < 0,05$ ), obteniendo puntuaciones entre 3,27 y 4,70, correspondientes a los atributos “No me gusta ni me disgusta” y “Me gusta mucho”. Las conservas enlatadas cumplieron con los estándares de control de cierre establecidos para productos enlatados. Además, las conservas presentaron características externas e internas en buen estado con apariencia agradable y líquido de gobierno característico al producto. Finalmente, la presión de vacío de las conservas cumplió con la normativa vigente.

**Palabras clave:** Inocuidad microbiológica, *exhausting*, índice de peróxido, vida útil.

---

<sup>1</sup> Bachiller de la Escuela de Ingeniería Industrial Pesquera de la Universidad Nacional de Tumbes

<sup>2</sup> Profesor Asociado de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

<sup>3</sup> Ingeniero Industrial Pesquero de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

Tesis presentada para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial Pesquero

Universidad Nacional de Tumbes

Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pesquera

Calle Los Ceibos S/N Puerto Pizarro, Tumbes, Perú

email: 180264182@untumbes.edu.pe

2026

## **Inclusion of the seaweed *Chondracanthus chamissoi* (yuyo) in the canned *Scomber japonicus peruanus* (mackerel) soup**

Br. Denilson Alejandro Galecio Panta<sup>1</sup>  
Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariago<sup>2</sup>  
Mg. Wagner Paúl Campaña Maza<sup>3</sup>

### **ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the optimal inclusion percentage of the seaweed *Chondracanthus chamissoi* (seaweed) in canned *Scomber japonicus peruanus* (mackerel) soup, with the aim of obtaining a finished product with higher nutritional value compared to traditional canned goods. The following parameters were evaluated: nutritional content (protein, moisture, fat, ash, energy, crude fiber, and carbohydrates), microbiological safety, consumer acceptance, can closure, external and internal characteristics of the canned goods, gravimetric parameters, and vacuum pressure. Three treatments were formulated, varying the percentages of *Chondracanthus chamissoi*: 2%, 4%, and 6%. The processing of the canned preserves included stages such as receiving the raw material, weighing, gutting, washing, brining, precooking the fish, cleaning, filling the cans, preparing the brine, exhausting, sealing the containers, sterilizing, cooling, and storing for 40 days. The analyses were performed by Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L. (ELAP). The nutritional results indicated that both formulations presented similar nutritional profiles: protein (23.12–25.03 g/100 g), ash (0.93–1.15 g/100 g), fat (3.07–5.30 g/100 g), energy (132.01–147.20 kcal/100 g), crude fiber (0.23–0.42 g/100 g), and carbohydrates (1.02–1.85 g/100 g). Regarding the safety results of the canned goods, no microbiological growth of aerobic or anaerobic mesophilic or thermophilic bacteria was observed. In terms of consumer acceptance, all treatments were statistically different ( $p < 0.05$ ), obtaining scores between 3.27 and 4.70, corresponding to the attributes "Neither like nor dislike" and "Like very much." The canned goods met the established sealing control standards for canned products. Furthermore, the cans exhibited good external and internal characteristics, with a pleasing appearance and a characteristic packing liquid. Finally, the vacuum pressure of the cans complied with current regulations.

**Keywords:** Microbiological safety, *exhausting*, peroxide value, shelf life.

---

<sup>1</sup> Bachelor of the Escuela de Ingeniería Industrial Pesquera of the Universidad Nacional de Tumbes

<sup>2</sup> Associate Professor at the Faculty of Fisheries Engineering and Marine Sciences of the National University of Tumbes

<sup>3</sup> Industrial Fisheries Engineer from the Faculty of Fisheries Engineering and Marine Sciences of the National University of Tumbes

Thesis presented to obtain the professional title of Industrial Fisheries Engineer  
Universidad Nacional de Tumbes

Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar  
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pesquera  
Los Ceibos S/N Street, Puerto Pizarro, Tumbes, Peru  
email: 180264182@untumbes.edu.pe  
2026

## I. INTRODUCCIÓN

El mar peruano es uno de los más ricos del mundo por la existencia de diversas corrientes marinas; en tanto que la pesca es una de las actividades económicas más importantes (Kleeberg-Hidalgo & Rojas-Delgado, 2011).

Los desembarques de caballa en el Perú correspondientes al año 2021, según la información colectada por el seguimiento de la pesquería pelágica de Imarpe, alcanzaron aproximadamente las 71 041 t; siendo los mayores meses de desembarque febrero y marzo con 42 mil toneladas (Imarpe, 2021).

Este recurso hidrobiológico es uno con mayor potencial económico, sin embargo, la mayor parte de su comercialización se le otorga bajo valor agregado (Kleeberg-Hidalgo & Rojas-Delgado, 2011).

El enlatado es una forma de conservación de pescado, que es generalmente aceptado en el mercado porque presenta condiciones asépticas debido a que pasa por un proceso de esterilización (Salas, 2017). También, son productos en los que se conservan sus propiedades organolépticas y nutritivas (Lizarraga, 2018). Además, las conservas enlatadas de pescado serían una buena opción ya que son alimentos rápidos y fáciles de preparar (Salas, 2017).

Las conservas de pescado se elaboran comercialmente en presentaciones tradicionales como agua y sal, salsa de tomate, aceite vegetal, etc. Nuevas presentaciones se vienen investigando como el sudado de pescado enlatado (Paucar & Bermeo, 2020; Campaña, 2021), conservas enlatadas de arroz con langostino (Carlín, 2025), conservas enlatadas de anillas de pota en diferentes salsas (Aguilar & Guerrero, 2025). Asimismo, se ha estudiado la inclusión de diversas especies de algas marinas con la intención de aumentar las bondades de las conservas (Ortiz et al., 2014; Aubourg et al., 2020; Vieira et al., 2020; Barbosa et al., 2018; Barbosa et al., 2019). Pero, el alga *Chondracanthus chamissoi* (yuyo)

aún no ha sido estudiada su inclusión en la conserva; más aún en una presentación poco tradicional, como es la sopa de caballa.

La industria alimentaria menciona que las algas son de gran interés porque tienen un gran crecimiento y se pueden cultivar. Estas son usadas en la alimentación directamente o incorporadas como ingrediente (Instituto de Ciencia y Tecnología [ICYT], 2014).

Sin embargo, se desconoce la proporción de esta alga con la que se llegue a obtener una mejor calidad sensorial y nutricional de la sopa de caballa enlatada; por lo que es necesario realizar esta investigación.

Por ello, esta investigación tuvo el siguiente objetivo:

Determinar con cuál de los porcentajes: 2, 4 y 6 % de alga *C. chamissoi* se logra una mejor calidad sensorial y nutricional de la sopa de caballa en conserva enlatada.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Caballa (*Scomber japonicus peruanus*).

La caballa es de la familia Scombridae y del género Scomber. Esta especie es de dorso color azul, cuerpo alargado, fusiforme y ligeramente comprimido. La edad adulta se da entre 3 y 4 años y la talla permitida para la captura en Perú es mayores de 29 cm de longitud. Su distribución de *Scomber japonicus peruanus* se encuentra a lo largo de toda la costa peruana (Morcos, 2014).

### 2.2. Yuyo (*Chondracanthus chamissoi*).

El alga *C. chamissoi* crece en fondos duros hasta los 15 m de profundidad. Su distribución es desde de Paita hasta Chile y llega a crecer hasta los 78 cm, tiene forma de papilas alargadas comprimidas, su corteza es delgada y uniforme (Instituto del Mar del Perú [Imarpe], 2023).

*C. chamissoi* contiene un alto valor proteico destacando: potasio, sodio, fósforo, magnesio y otros (Instituto de Ciencia y Tecnología [ICYT], 2014).

### 2.3. Conservación por enlatado.

Para la conservación de los alimentos enlatados se sigue un conjunto de procedimientos con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después. Esto se hace porque los alimentos de origen vegetal y animal en estado natural experimentan una serie de transformaciones, tales como: cambios en el aroma, sabor, color y otras. Además, hace que el producto no sea apto para el consumo humano (Vasco, 2013).

Muchos siglos atrás, el hombre al ver que los alimentos se descomponían, provocó una gran preocupación para encontrar la forma de conservarlos (Vasco, 2013).

Desde entonces el hombre aprovechó el sol, el ahumado y la salazón para secar la carne. Pero en el año 1802, el francés Nicolas Appert descubrió que los alimentos

que pasaban por un tratamiento térmico (100 °C) y eran herméticamente cerrados, preservaban las características sensoriales y nutricionales del alimento (Vasco, 2013).

Salas (2017), señala que el tratamiento térmico en los alimentos no necesita aditivos y se hace con una facilidad inigualable. En pleno siglo XXI se fabrican millones de latas para conservar los alimentos ya que el envase de lata brinda resistencia y seguridad, facilidad de uso y reciclabilidad.

#### **2.4. Método de producción de conservas enlatadas**

Salas (2017) señala que para obtener una conserva de alta calidad primero se debe decepcionar la materia prima que debe pasar por un análisis organoléptico para verificar las condiciones de frescura y sea apto para el consumo humano; asimismo, la temperatura que debe tener el pescado debe ser de 0 y 4 °C. Después, el pescado debe limpiarse y eviscerarse en la mesa corte manualmente y el descabezado se realiza con cortes rectos sin asperezas, para luego pasar a la cocción. La cocción es la fase muy importante del proceso, se puede realizar a temperaturas de 100 °C de vapor o de agua de cocción. En esta fase el tiempo depende del tamaño y la grasa del pescado.

Luego se realiza el envasado. Antes de realizar esta fase, los envases metálicos deben ser lavados con agua potable. Después son puestos en la línea de proceso para ser llenados. El tamaño del pescado para el llenado va a depender de la especie, cuando el pescado es pequeño se colocan enteros dentro del envase y el número de piezas debe ser similar dentro del mismo (Baldarrago, 2020).

El líquido de gobierno se le agrega a las conservas para ayudar a desplazar el aire dentro de la misma hacia la parte superior. También permite transmisión de calor por todo el producto envasado, además, en algunos casos puede mejorar el sabor del alimento (Muñoz, 2014).

En el evacuado, las latas son puestas en el exhauster, al que ingresa vapor saturado a 100 °C con el objetivo de eliminar el aire atrapado en la lata creando un vacío dentro del envase (Baldarrago, 2020).

El sellado se realiza con un doblado adecuado de la pestaña del cuerpo. Este proceso no debe fallar, ya que, si lo hace, el riesgo de contaminación aumentaría. Las latas selladas deben ser esterilizadas con el fin de inactivar bacterias perjudiciales como *Clostridium botulinum* que son capaces de producir la toxina botulínica que puede contaminar el producto. Finalmente, luego de la esterilización las conservas deben ser enfriadas rápidamente con agua clorada (Baldarrago, 2020).

## **2.5. Características de productos conservados**

La manipulación de los alimentos para conservarlos durante un tiempo prolongado se hace con el objetivo de proteger contra los microorganismos que son capaces de alterar el olor y las condiciones sanitarias de los alimentos (Vigil, 2019).

Los microorganismos se inactivan cuando la conserva pasa por el tratamiento térmico esto hace que la conservación dure por muchos años más. Además, el tratamiento térmico y la agregación de líquido de gobierno hace que se formen compuestos nuevos (Barzola, 2017).

La proteína de los alimentos conservados suele aparecer sin modificar, pero para las vitaminas hidrosolubles las pérdidas pueden ser mayores durante el tratamiento térmico dependiendo de la presentación que se realiza (Quispe, 2021).

Las presentaciones de las conservas de pescado son muy diversas; existen según su proceso (envasadas en crudo y cocido), según el líquido de cobertura (agua y sal, en aceite, salsa o pasta) y según su presentación (filete, sólido, trozos, grated, entero, medallones, vientres y colas de pescado). La calidad de la conserva va a depender de la calidad de la materia prima empleada en el proceso de elaboración (Salas, 2017).

## **2.6. Líquido de cobertura**

Es el fluido que se añade en la preparación de conservas y semiconservas. Éste hace más eficiente el desplazamiento del aire hacia la parte superior, que después se extrae haciendo el vacío. Además, el líquido de gobierno ayuda en la transmisión

de calor al producto sólido; también es un ingrediente más para mejorar el color y sabor del alimento (Chuchapari, 2017).

El color de la conserva es potenciado por el líquido de gobierno, mayormente se utiliza agua y sal o aceite vegetal. La cantidad que se añade debe oscilar entre 25 y 10% de la capacidad del envase, generalmente se agrega a una temperatura de 95 °C (Lizarraga, 2018).

El líquido de gobierno también es un ingrediente para mejorar el sabor del alimento; sea por el equilibrio del pH o por adición de especias. El líquido de gobierno puede ser de jugo de frutas, almíbar, vinagre o limón, agua y sal, jarabes, etc. En algunos casos, el líquido de gobierno puede ser consumido igual que el producto conservado, este contendrá mucho sabor y nutrientes, mayormente se aprovecha el líquido de gobierno de las conservas caseras (Morcos, 2014).

## **2.7. Tratamiento térmico**

El tratamiento térmico se hace con el objetivo de la destrucción de los microbios capaces de multiplicarse a temperatura ambiente poniendo en peligro la salud del consumidor (Quispe, 2021).

El tratamiento térmico es la transferencia de calor y se da por conducción (sólidos) y convección (líquidos). El calor se define como la cantidad transferida por unidad de tiempo (Naupari et al., 2016).

En la transmisión por conducción existe una movilidad de la energía calorífica de las moléculas de dos formas; una con mayor nivel energético, estas se encuentran en contacto directo con las paredes del recipiente y la otra forma es que las moléculas están en menor nivel energético (Naupari et al., 2016).

La transmisión por convección se da por la transferencia de la energía acumulada y por la diferencia gradiente térmico y densidad entre dos masas (Naupari et al., 2016).

El calor en las conservas se usa para controlar las poblaciones microbianas y para la esterilización de alimentos; y el valor de temperatura adoptado es de 121,1 °C (Naupari et al., 2016).

La constante de resistencia térmica de las esporas bacterianas (Valor z) es el incremento de temperatura para disminuir el 90% del valor D. El valor D es el tiempo de exposición de calor para reducir la población viva a la décima parte del número inicial (Cabel, 2017).

El valor F0 es el tiempo para destruir un número específico de esporas de *C. botulinum* a 121,1 °C (Baldarrago, 2020).

## **2.8. Investigaciones relacionadas**

Existe una serie de literatura con respecto a conservas de pescado envasadas en envases de hojalata; las cuales algunas se detallan a continuación:

Barbosa et al. (2018), evaluaron el impacto del extracto de alga *Bifucaria bifucarata* como medio de cobertura en conserva de caballa *Scomber scombrus*. El objetivo principal fue mejorar la calidad de la conserva de caballa evaluando aminas volátiles. Para ser el extracto primero liofilizaron el alga, mezclaron en agua destilada y luego centrifugaron; este proceso lo repitieron 3 veces y sólo recuperaron el sobrenadante. Agregaron 40 g de músculo de caballa a cada lata y la cobertura (extracto de alga) la agregaron en concentraciones de 5, 10, 25 y 50 ml. Esterilizaron las latas a una temperatura de 115 °C por 15 min. Obtuvieron como resultados que todas las concentraciones del alga no produjeron ningún efecto sobre los compuestos volátiles.

Barbosa et al. (2019), evaluaron el efecto de los extractos de alga sobre los lípidos y la rancidez de la conserva de caballa en salmuera. Las algas utilizadas fueron *Fucus spiralis* y *Ulva lactuca*. El extracto consistió en el sobrenadante obtenido del centrifugado de la mezcla de 14 g de cada alga liofilizada con 140 ml de agua destilada y se centrifugó y se obtuvo el sobrenadante; proceso que fue repetido 3 veces. En el envasado agregaron 45 g de filete de caballa a cada lata con 10 y 30 ml de extracto de alga, además adicionaron 30 y 10 ml de agua destilada y finalmente, 40 ml de solución salmuera al 2% de NaCl. La esterilización fue a 115 °C por 45 min. Después de 3 meses de almacenamiento, obtuvieron un aumento del contenido de fosfolípidos (PL) cuanto más es la concentración de extracto alga. Los extractos demostraron un efecto conservante sobre la rancidez.

Vieira et al. (2020), elaboraron conservas de caballa enlatada adicionando algas marinas evaluando su influencia en el contenido de minerales. Las algas seleccionadas fueron *Fucus spiralis* y *Chondrus crispus*. Agregaron 2 g de alga deshidratada con 60 g de filete de caballa y luego adicionaron aceite de oliva. Los resultados obtenidos indicaron que la conserva de caballa fue sensorialmente aceptable, además mejoraron el contenido de minerales tales como Cl, Co, Cu, Fe, I, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Rb, Se y Sr.

Aubourg et al. (2020), investigaron el efecto del tiempo de almacenamiento en frío de la caballa (*Scomber colias*) previo al proceso de conserva con extracto de alga (*Fucus spiralis*), sobre la su calidad. Para ello probaron tres tiempos de almacenamiento en frío de la caballa (0, 4 y 9 días). En el envasado, agregaron 45 g de filete de caballa y cuatro concentraciones de extracto de alga (0, 5, 15 y 30 ml); posteriormente agregaron agua destilada (40, 35, 25 y 10 ml) y finalmente adicionaron 40 ml de salmuera al 4% a todas las latas. Para el almacenamiento de la caballa por 4 y 9 días utilizaron hielo y las colocaron en una habitación a 4 °C; pasado este tiempo se procesaron. Los resultados obtenidos indicaron que a mayor tiempo de enfriamiento hay una mayor pérdida de calidad de la conserva y en las latas que contenían el extracto de alga, hubo una disminución de la hidrólisis de lípidos.

Ortiz et al. (2014), evaluó la calidad lipídica y sensorial del salmón atlántico en conserva; el objetivo fue ver el efecto del extracto de alga en la calidad sensorial y lipídica del músculo del salmón. Para ello se utilizaron cuatro extractos acuosos de algas: Cochayuyo (*Durvillaea antarctica*), lechuga de mar (*Ulva lactuca*), ulve (*Durvillaea antarctica*) y luche rojo (*Pyropia columbina*). En cada lata se agregó 80 g de músculo de salmón y 30 ml de líquido de cobertura (extracto de alga), se esterilizó a una temperatura de 121,1 °C por 30 min. Los resultados en la calidad sensorial fue que las muestras que contenían como líquido de cobertura cochayuyo (*Durvillaea antarctica*) obtuvo una mejor aceptación en el sabor. También los extractos de algas contribuyeron a la disminución de peroxidación y a la retención ácidos poliinsaturados.

Campaña (2021), probó chicha de jora y jugo de limón en líquido de gobierno en conservas enlatadas de sudado de peje blanco *Caulolatilus affinis*. Para ello utilizó

dos formulaciones: formulación 1: jugo de sudado (receta tradicional) y formulación 2: jugo de sudado con el 10% adicional de chicha jora y jugo de limón. Realizó una pre-cocción de peje blanco por 1 min a una temperatura de 100 °C. La esterilización fue a 115 °C por 90 min. Como resultado obtuvo un pH superior a 4 para las dos formulaciones y el grado de aceptación tuvo un puntaje de 8,58 y 8,52 en una escala de 9 puntos.

Paucar & Bermeo (2020), investigaron la esterilidad del sudado de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) enlatado. Para ello en una autoclave, se esterilizaron a 116 °C y 121 °C, para dos formulaciones: 60% caballa con 40% de yuca y 70% caballa con 30% yuca, respectivamente. Los resultados fueron: la letalidad fue de 18,83 min, el valor D fue de 20,74 min (90 °C), 17,58 min (95 °C), 14,57 min (100 °C) y 10,96 min (105 °C), en tanto que, el valor z fue de 54,83 min al reducir en 90% el valor D.

Baldarrago (2020), determinó los parámetros óptimos del tratamiento térmico de la conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) con garbanzo (*Cicer arietinum*) en salsa de zapallo (*Cucurbita máxima*); obteniendo que la temperatura y el tiempo del esterilizado más adecuados fueron de 118 °C por 59,4 minutos; así mismo, en el evacuado fueron de 100 °C por 10 minutos. El grado de aceptación de la conserva (sabor, textura y olor) se determinó por 25 panelistas de la misma universidad, dando como resultado un producto aceptable con un promedio de 8,44 en una escala del 1 a 9 usando el método de escala hedónica.

Salvador & Calero (2019), elaboraron conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) con caldo de verduras chinas con el objetivo de evaluar su aceptabilidad. La anchoveta fue lavada con agua potable a 3 °C, luego fue descabezada y eviscerada; obteniendo su tronco. Éstos fueron envasados en latas de ½ libra colocando 120 g de ellos por cada lata, la precocción se realizó en las mismas latas a una temperatura de 100 °C por 20 min. Se añadieron las verduras para realizar el caldo y se llevó a esterilización a 116 °C por 70 min. Finalmente se realizó la degustación de la conserva por 15 personas; las que indicaron que el producto fue muy bueno.

Carlin (2025), evaluó el tiempo de pre-cocción del langostino (2, 4 y 6 min a 100 °C) y del arroz (10, 15 y 20 min a 100 °C), grado de aceptación, contenido nutricional e inocuidad microbiológica de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino. Los resultados del contenido nutricional fueron similares, puesto que para proteínas fue 6,10 y 6,98 g/100 g, grasas 2,34 y 2,80 g/100 g, cenizas 0,95 y 1,20 g/100 g, y carbohidratos 50,93 y 62,54 g/100 g. Asimismo, no se evidenció crecimiento de microorganismos aerobios ni anaerobios mesófilos o termófilos, confirmando la estabilidad microbiológica del producto. La evaluación sensorial no presentó diferencias significativas ( $p>0,05$ ), obteniéndose puntuaciones correspondientes a “me agrada”. El estudio concluyó que los tiempos de pre-cocción evaluados no influyeron significativamente en las características nutricionales, microbiológicas ni sensoriales del producto, evidenciando adecuada estabilidad y aceptación del alimento enlatado.

Aguilar y Guerrero (2025), investigaron tres tipos de salsa (americana, ají amarillo y tomate) contenido nutricional, grado de aceptación, inocuidad y vida útil de conservas enlatadas de anillas de *Dosidicus gigas*. Los resultados mostraron composiciones nutricionales similares entre los tratamientos, con contenidos de proteína entre 17,87 y 18,98 g/100 g, cenizas 1,87 y 1,98 g/100g, grasas totales 0,33 y 0,62 g/100g, humedad 71,20 y 76,11 g/100g, y carbohidratos totales 7,10 y 6,98 g/100g. Se evidenció ausencia de crecimiento microbiológico en todas las muestras analizadas. Sensorialmente, las conservas fueron bien aceptados con apreciaciones de “me gusta” y “me gusta mucho”. La vida útil estimada fue de 24 meses y 13 días bajo almacenamiento a diferentes temperaturas. Finalmente, se los autores concluyeron que el tipo de salsa no influyó significativamente en la calidad ni en la estabilidad del producto terminado.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Métodos

##### 3.1.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación

La investigación se ejecutó en el Laboratorio de Tecnología Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes.

El periodo de ejecución se realizó en diciembre del 2024 a febrero del 2025, en lo que concierne a la preparación de conservas enlatadas; después las conservas se almacenaron por periodo de cuarentena (40 días) hasta sus análisis en el Laboratorio ELAP (Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L).

##### 3.1.2. Población y muestra de estudio.

###### **Población:**

La población estuvo constituida por todos los individuos de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) de tamaño comercial adquiridos en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) de Puerto Pizarro.

###### **Muestra:**

La muestra estuvo constituida por 30 ejemplares de *Scomber japonicus peruanus* con pesos de 300 a 500 g aproximadamente por cada ejemplar.

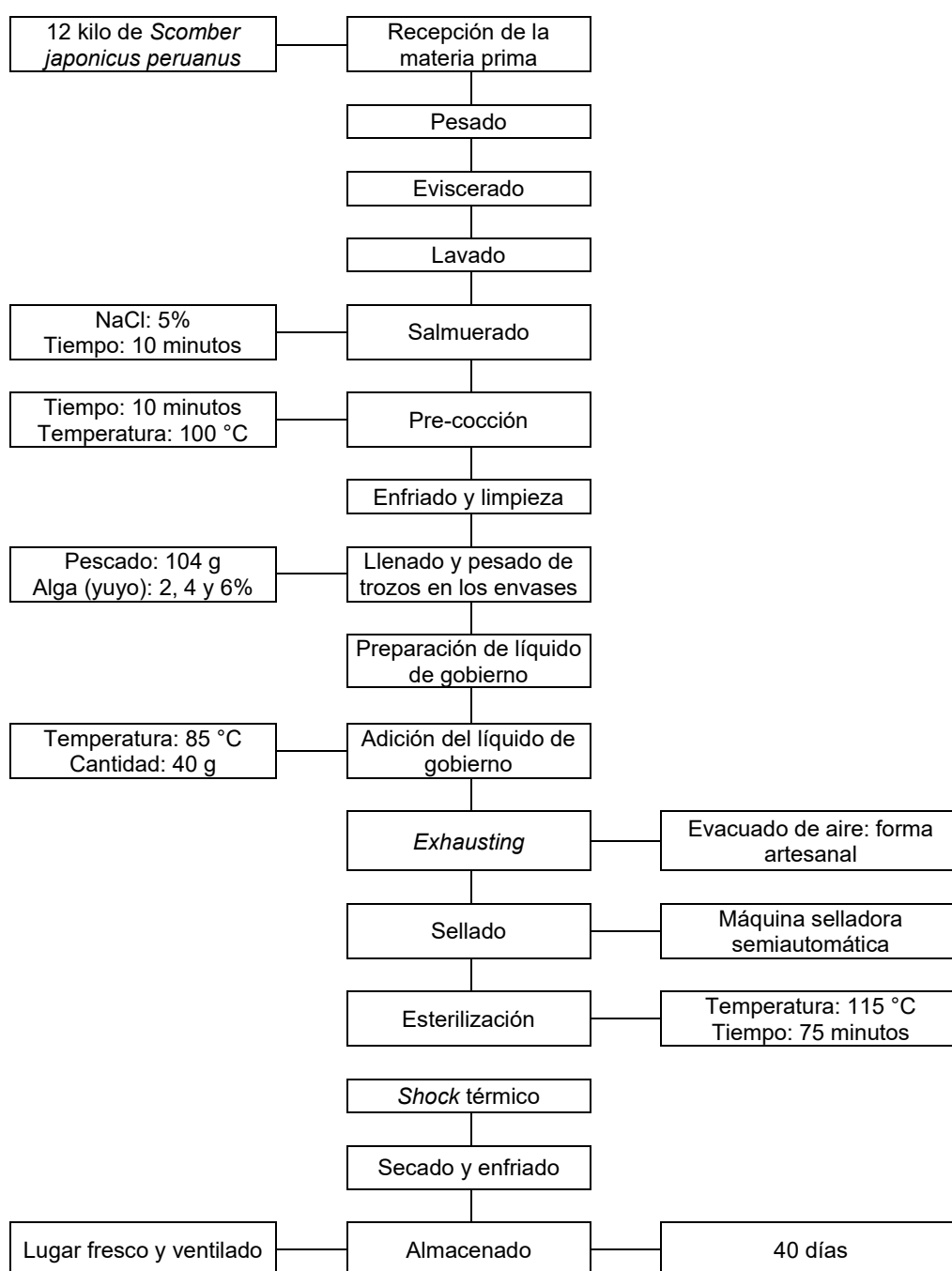
##### 3.1.3. Flujograma de la preparación de conservas enlatadas de sopa de caballa suplementadas con yuyo.

La elaboración de las conservas se realizó en tres jornadas diferentes, con el propósito de realizar un muestro al azar de las mismas, luego se almacenaron en un ambiente fresco y ventilado por un lapso de 40 días.

Posteriormente se enviaron para el análisis a un laboratorio externo. El proceso de elaboración de la sopa de caballa siguió la metodología propuesta por Vieyra-Peña et al. (2019), con algunas modificaciones en el procesamiento como se observa en la Figura 1.

**Figura 1**

*Etapas de elaboración de conservas enlatadas de sopa de caballa con inclusión de yuyo*



#### **3.1.4. Recepción de la materia prima.**

Se adquirieron 12 kg de *Scomber japonicus peruanus*, que presentaron buenas características organolépticas, en el desembarcadero pesquero artesanal de Puerto Pizarro, Tumbes. La materia prima fue trasladada en un *cooler* con hielo en escamas hasta el laboratorio de Tecnología Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes.

#### **3.1.5. Pesado**

El pescado fresco recepcionado fue pesado en una balanza digital con el propósito de saber la cantidad de materia prima a procesar.

#### **3.1.6. Eviscerado.**

Con la ayuda de un cuchillo previamente lavado y desinfectado, se realizó un corte en la parte ventral de cada ejemplar caballa con la finalidad de retirar las vísceras.

#### **3.1.7. Lavado.**

El pescado eviscerado fue lavado con agua potable a una temperatura de 4 °C para retirar restos de sangre que pudieran haber quedado adheridos a los mismos.

#### **3.1.8. Salmuerado.**

En una bandeja de acero inoxidable previamente lavada y desinfectada se colocaron los ejemplares de caballa, la cual se le aplicó el 5% de sal y se mantuvieron en reposo por un lapso de 10 minutos.

#### **3.1.9. Pre-cocción.**

El pescado fue precocado por 10 minutos en una olla metálica con agua a una temperatura de ebullición (100 °C).

### 3.1.10. Enfriado y limpieza

El pescado se dejó enfriar después de la etapa de la precocción, este enfriado se realizó colocando el pescado en fuentes metálicas de acero inoxidable por un tiempo de 20 minutos. Posteriormente, se realizó la limpieza del pescado, retirando la piel, cabeza, aletas, espinas, sangre y coágulos de la especie hasta obtener trozos uniformes.

### 3.1.11. Llenado de latas y pesado de trozos en los envases.

Los envases tipo tuna ½ libra se llenaron y se pesaron aproximadamente 104 g de trozos cocidos de caballa. Además, se adicionó a cada lata el alga cruda previamente lavada en tres porcentajes diferentes: 2, 4 y 6%.

### 3.1.12. Preparación del líquido de gobierno.

El líquido de gobierno se preparó de acuerdo a la formulación indicada en la tabla 1. En una olla se adicionó aceite, ajo, pimienta, zanahoria y apio y se refrieron por 4 minutos a fuego lento, posteriormente se le agregó agua y 5 minutos después se le agregó los demás ingredientes consignados en la tabla 1. Finalmente, el líquido de gobierno se dejó hervir por un lapso 30 minutos.

**Tabla 1**

*Ingredientes para la preparación del líquido de gobierno*

Ingrediente	Cantidad (g)
Cebolla	15,0
Sal	1,0
Pimienta molida	0,5
Pimiento	17,0
Ajo	3,0
Glutamato monosódico	0,5
Zanahoria	20,0
Ají color	0,5
Apio	17,0
Aceite	3,0
Agua	924,0
Total	1000,0

### **3.1.13. Adición del líquido de gobierno.**

Se adicionó el líquido de gobierno previamente preparado, incluyendo sus sólidos, a una temperatura aproximada de 85 °C, en una proporción de 40 g por cada conserva.

### **3.1.14. *Exhausting*.**

En esta etapa del procesamiento de las conservas, se utilizó una fuente metálica y se agregó agua hasta alcanzar 3 cm de profundidad. Luego se colocó a hervir hasta alcanzar el punto de ebullición; posteriormente, las conservas con el producto acomodado fueron colocadas sobre la bandeja con agua en ebullición con la finalidad de eliminar el aire del envase, con el propósito que después del cerrado y enfriado se genere vacío dentro de la lata.

### **3.1.15. Sellado.**

Los envases de la conserva fueron cerrados herméticamente con la ayuda de una máquina selladora de latas.

### **3.1.16. Esterilización.**

Las conservas se lavaron con agua para retirar cualquier residuo de líquido de gobierno derramado durante el sellado de las conservas. Finalmente, las conservas se llevaron al autoclave a 115 °C por 75 minutos con la finalidad de eliminar cualquier microorganismo que pudiese estar presente en las mismas.

### **3.1.17. *Shock térmico*.**

Terminada la esterilización de las conservas fueron sometidas rápidamente en un chimbuzo con agua fría, para generar el cambio brusco de temperatura y facilitar la inocuidad de las mismas.

### **3.1.18. Secado y enfriado.**

Las latas de conservas fueron secadas y enfriadas para evitar la oxidación del envase metálico.

### 3.1.19. Almacenado.

Las conservas fueron almacenadas en un lugar fresco, seco y ventilado por un lapso de 40 días. Finalmente, las mismas fueron enviadas a Laboratorio ELAP (Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L) para determinar los análisis consignados en la investigación.

### 3.1.20. Evaluación del grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*.

La evaluación de las características organolépticas de las conservas de sopa de caballa con yuyo de los tres tratamientos se realizó con 30 personas del sector Las Flores-Pampa Grande de la región de Tumbes. A cada una de las personas se les entregó un formato de evaluación sensorial (anexo 9). Los degustadores asignaron una puntuación a cada característica sensorial (olor, color, sabor y textura) (tabla 2) de acuerdo a su percepción de la conserva degustada.

Cada persona encargada de degustar se le proporcionó un vaso de agua, para la restauración de la sensibilidad del gusto.

#### Tabla 2

*Puntuación asignada a cada ítem sensorial (color, olor, sabor y textura) en las conservas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**

Nivel	Puntaje sensorial
Me disgusta mucho	1
Me disgusta	2
No me gusta ni me disgusta	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

**3.1.21. Análisis de contenido nutricional de conservas enlatadas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*.**

Luego de cumplida la cuarentena de las conservas, estas fueron sorteadas al azar con la finalidad de obtener las muestras respectivas y enviarlas al Laboratorio ELAP E.I.R.L., para evaluar el contenido de proteínas, humedad, grasas, cenizas, energía, fibra cruda y carbohidratos, haciendo uso de las normas como se indica a continuación.

**Proteínas:** NTP 201.021.2022 (Revisada el 2022). Carnes y Productos cárnicos. Determinación del contenido de proteínas.

**Humedad:** NTP ISO 1442.2006 (Revisada el 2020) Carnes y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad (Método de referencia). 2ª Edición

**Grasas:** NTP 201.016.2002 (revisada el 2022). Carnes y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total

**Cenizas:** NTP 201.022.2002 (Revisada el 2022) Carnes y productos cárnicos. Determinación del contenido de cenizas. 2ª Edición.

**Energía:** Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45 Séptima Edición. 1996

**Fibra cruda:** NMX-F-090-S-1978. Determinación de fibra cruda en alimentos

**Carbohidratos totales:** Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996

**3.1.22. Inocuidad de conservas enlatadas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*.**

De manera similar, culminada la cuarentena de las conservas se realizaron en el mismo laboratorio los análisis microbiológicos, evaluándose microorganismos aerobios y anaerobios, así como mesófilos y termófilos.

**3.1.23. Evaluación del cierre de envases de hojalata tipo tuna ½ lb**

La evaluación de cierre del envase de hojalata se realizó mediante el Manual de Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola (Sanipes, 2010) y la Norma Técnica Peruana 204.063 2013 (Inacal, 2010).

El análisis destructivo del cierre del envase de hojalata, se realizó empleando una pinza y se utilizó un micrómetro para realizar las mediciones correspondientes de los cierres; por último, se tomó una conserva sellada a la cual se midió su presión del vacío con un vacuómetro.

Con las medidas del cierre se calcularán los siguientes parámetros:

Porcentaje de compacidad (PC):

$$PC = \frac{(3St + 2Sc)}{Sr} \times 100$$

Porcentaje de traslape (PT):

$$PT = \frac{(LGc + LGt + 1.1 St - hc)}{hc - (2.2St + 1.1Sc)} \times 100$$

Donde:

St: espesor de la tapa

Sc: espesor del cuerpo  
Sr: espesor del doble cierre  
LGc: longitud del gancho del cuerpo  
LGt: longitud del gancho de la tapa  
hc: longitud del cierre

### **3.1.24. Procesamiento y análisis de datos**

Los datos obtenidos sobre el contenido nutricional, inocuidad microbiológica, grado de aceptación y control de cierres de los envases fueron elaborados en una hoja de cálculo en Microsoft Excel, finalmente se calcularon su promedio y desviación estándar en el *software* estadístico gratuito Jamovi.

La evaluación estadística se realizó sobre cada ítem de la calidad sensorial (textura, olor, sabor y color). Se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de 5%. Además, se empleó la prueba de Tukey con un nivel de significancia de 5% por el motivo que se observó diferencia significativa entre los tratamientos.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Contenido nutricional de conservas enlatadas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*.

En la tabla 3, se observa el análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi* (yuyo). Se observó que el contenido proteínas varió entre 23,12 g/100 g y 25,03 g/100 g, donde se evidenció un ligero incremento al utilizar 6% de alga (tratamiento 3). La humedad se mantuvo relativamente constante, con un valor máximo de 69,65%. El contenido de grasas fue más elevado en el tratamiento 2 (5,30 g/100 g), mientras que tratamiento 1 y 3 mostraron niveles similares (3,07 y 3,09 g/100 g, respectivamente). El contenido de cenizas aumentó con la concentración de yuyo, siendo mayor en tratamiento 3 (1,21 g/100 g). En cuanto al valor energético, el tratamiento 2 presentó la mayor cantidad de calorías (147,20 kcal/100 g), mientras que tratamiento 3 tuvo el valor más bajo (132,01 kcal/100 g). La fibra cruda mostró un aumento progresivo conforme se incrementó la concentración de alga, alcanzando 0,42 g/100 g en el tratamiento 3, lo que evidencia el aporte funcional del yuyo. Finalmente, los carbohidratos disminuyeron con la adición del alga, con el menor valor registrado en el tratamiento 3 (1,02 g/100 g), posiblemente por el reemplazo de otros ingredientes ricos en este nutriente. La adición de *Chondracanthus chamissoi* en las conservas de sopa de caballa no solo mejoró el contenido de fibra y minerales, sino que además permite obtener un perfil nutricional más equilibrado y funcional, destacando especialmente el tratamiento con 6% de yuyo (tratamiento) como el más favorable desde el punto de vista nutricional.

**Tabla 3**

*Análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) fortificadas con alga Chondracanthus chamissoi*

Parámetros nutricionales (g/100 g)	Concentración y tratamientos de yuyo		
	T1: 2% de yuyo	T2: 4% de yuyo	T3: 6% de yuyo
Proteínas	24,96	23,12	25,03
Humedad	68,97	68,84	69,65
Grasas	3,07	5,30	3,09
Cenizas	1,15	0,93	1,21
Energía (kcal/100g)	134,87	147,20	132,01
Fibra cruda	0,26	0,23	0,42
Carbohidratos	1,85	1,81	1,02

Muchas investigaciones han mencionado que las algas comestibles poseen una composición nutricional destacada, ya que tienen diversos polisacáridos como almidón, laminarina, floridosida, celulosa, hemicelulosa e hidrocoloides como el agar, alginato y carragenina. Además, son fuentes importantes de proteínas, minerales esenciales como sodio, hierro, magnesio, calcio, yodo, potasio, zinc, flúor y selenio y vitaminas, entre las que se encuentran las A, C, D, E, K y varias del complejo B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>). Estas algas también contienen compuestos con propiedades antioxidantes, tales como las vitaminas C y E, polifenoles, polisacáridos sulfatados, carotenoides, esteroides, florotaninos, catequinas. También, presentan un contenido reducido de grasas, las cuales corresponden principalmente a ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, lo que contribuye a su bajo aporte calórico (MacArtain et al., 2008; Pandey et al., 2020; Lamont & McSweeney, 2021; Lomartire et al., 2021; Sabeena & Jacobsen, 2013; Fernández-Segovia et al., 2018). Por otro lado investigaciones como la de Ortiz et al. (2014), Aubourg et al. (2020), Vieira et al. (2020), Barbosa et al. (2018) y Barbosa et al. (2019), han mencionado que diversas especies de algas ayudan a mejorar el contenido nutricional y sensorial en productos alimenticios. Esta es la razón por el cual en esta investigación se reporta un producto con buen contenido nutricional.

#### 4.2. Inocuidad microbiológica de conservas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*.

En la tabla 4, se muestra el análisis microbiológico de las conservas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 2%, 4% y 6% de *Chondracanthus chamissoi* (yuyo), con el fin de verificar la ausencia de microorganismos patógenos o alterantes. Se evaluaron cuatro grupos microbianos: anaerobios mesófilos, anaerobios termófilos, aerobios mesófilos y aerobios termófilos, bajo condiciones específicas de incubación y utilizando medios de cultivo apropiados. Los anaerobios mesófilos se incubaron por 48 horas a 30-35 °C, y los termófilos por 48 horas a 52-55 °C, ambos en medio Cooked Meat Medium. En el caso de los aerobios, se utilizaron las mismas temperaturas, pero con un tiempo de incubación de 72 horas, empleando caldo púrpura de bromocresol como medio de cultivo. En todos los parámetros evaluados, las cinco muestras analizadas resultaron negativas para crecimiento microbiano (0/5), lo cual indica que el producto conserva condiciones microbiológicas seguras. Estos resultados evidencian que las conservas de sopa de caballa con 2%, 4% y 6% de yuyo cumplen con los criterios de inocuidad microbiológica.

Esto garantiza que el producto no representa un riesgo sanitario para el consumidor y demuestra que el proceso térmico aplicado fue eficaz para eliminar o inhibir la proliferación microbiana. En consecuencia, se respalda no solo la estabilidad microbiológica del producto durante su almacenamiento, sino también su seguridad y aptitud para el consumo humano a lo largo de su vida útil.

**Tabla 4**

*Análisis microbiológico en conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) con alga Chondracanthus chamissoi*

Parámetro de inocuidad microbiológica	Tiempo de incubación (horas)	Temperatura de incubación (°C)	Conservas de sopa de caballa con 2% de yuyo	Conservas de sopa de caballa con 4% de yuyo	Conservas de sopa de caballa con 6% de yuyo
Anaerobios mesófilos	48	30-35	0/5	0/5	0/5
Anaerobios termófilos	48	52-55	0/5	0/5	0/5
Aerobios mesófilos	72	30-35	0/5	0/5	0/5
Aerobios termófilos	72	52-55	0/5	0/5	0/5

Como ya se ha evidenciado que el producto fue inocuo debido a que estuvo libre de bacterias aerobias y anaerobias como mesófilas y termófilas, esto se debió a que estos productos enlatados pasan por un tratamiento térmico utilizando temperaturas de 115 °C por 75 min, las mismas que permiten la esterilidad de las conservas enlatadas Campaña (2021), Además, el autor menciona que esas temperaturas de esterilización eliminan todo tipo de bacterias incluso aquellas que forman esporas como es el caso de *Clostridium botulinum*. Por otro lado, en otras investigaciones reportadas como las de Chávez (2015) donde mencionan que estos productos enlatados elaborados a base de recursos hidrobiológicos son de buena calidad y libres de microorganismos, por el motivo de que son sellados herméticamente y esterilizados para asegurar la salud del consumidor.

#### **4.3. Grado de aceptación de conservas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*.**

En la tabla 5 presenta los resultados de la evaluación sensorial de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con diferentes concentraciones del alga *Chondracanthus chamissoi*. Se evidencio que hubo diferencia significativa entre los tratamientos ( $p < 0,05$ ). Asimismo, se utilizó una escala hedónica de cinco puntos (tabla 2), donde 1 corresponde a "me disgusta mucho" y 5 a "me gusta mucho". Participaron 30 panelistas no entrenados, quienes evaluaron los atributos de color, olor, sabor y textura. Los resultados de la evaluación sensorial indican que el tratamiento con 4 % de *Chondracanthus chamissoi*, alcanzó los puntajes más altos en todos los atributos: color (4,63), olor (4,53), sabor (4,70) y textura (4,70), lo que corresponde al nivel de "me gusta" a "me gusta mucho", evidenciando una alta aceptación por parte de los panelistas. El tratamiento con 2 %, presentó una aceptación también favorable, con puntuaciones cercanas a 4, clasificadas dentro del nivel "me gusta" para todos los atributos evaluados. En contraste, el tratamiento con 6 %, mostró los valores más bajos en color (3,37), olor (3,40) y sabor (3,27), ubicándose en el nivel "no me gusta ni me disgusta", mientras que la textura (4,03) se mantuvo dentro del rango "me gusta", aunque con menor intensidad que en los otros tratamientos. Estos resultados sugieren que una concentración moderada del alga (4%) mejora significativamente

la aceptabilidad sensorial del producto, mientras que un exceso (6%) podría generar rechazo en los consumidores.

**Tabla 5**

*Degustación de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) con alga *Chondracanthus chamissoi**

Tratamientos	Concentración de yuyo (%)	N° de personas	Color	Olor	Sabor	Textura
Tratamiento 1	2	30	4,37±0,49 <sup>a</sup>	4,43±0,50 <sup>a</sup>	4,37±0,49 <sup>a</sup>	4,43±0,50 <sup>a</sup>
Tratamiento 2	4	30	4,63±0,56 <sup>b</sup>	4,53±0,51 <sup>b</sup>	4,70±0,47 <sup>b</sup>	4,70±0,54 <sup>b</sup>
Tratamiento 3	6	30	3,37±0,67 <sup>c</sup>	3,40±0,62 <sup>c</sup>	3,27±0,64 <sup>c</sup>	4,03±0,62 <sup>a</sup>

Como se observa en la tabla 5, los resultados obtenidos evidencian que de los tres tratamientos de conservas enlatadas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* solo dos de ellos (tratamiento 1 y 2) fueron muy aceptadas por los panelistas. Las puntuaciones fluctuaron entre 3,27 y 4,70 puntos correspondiente a una escala “no me gusta ni me disgusta” y “me gusta mucho”, lo cual corresponde a la perspectiva de aceptación de los panelistas.

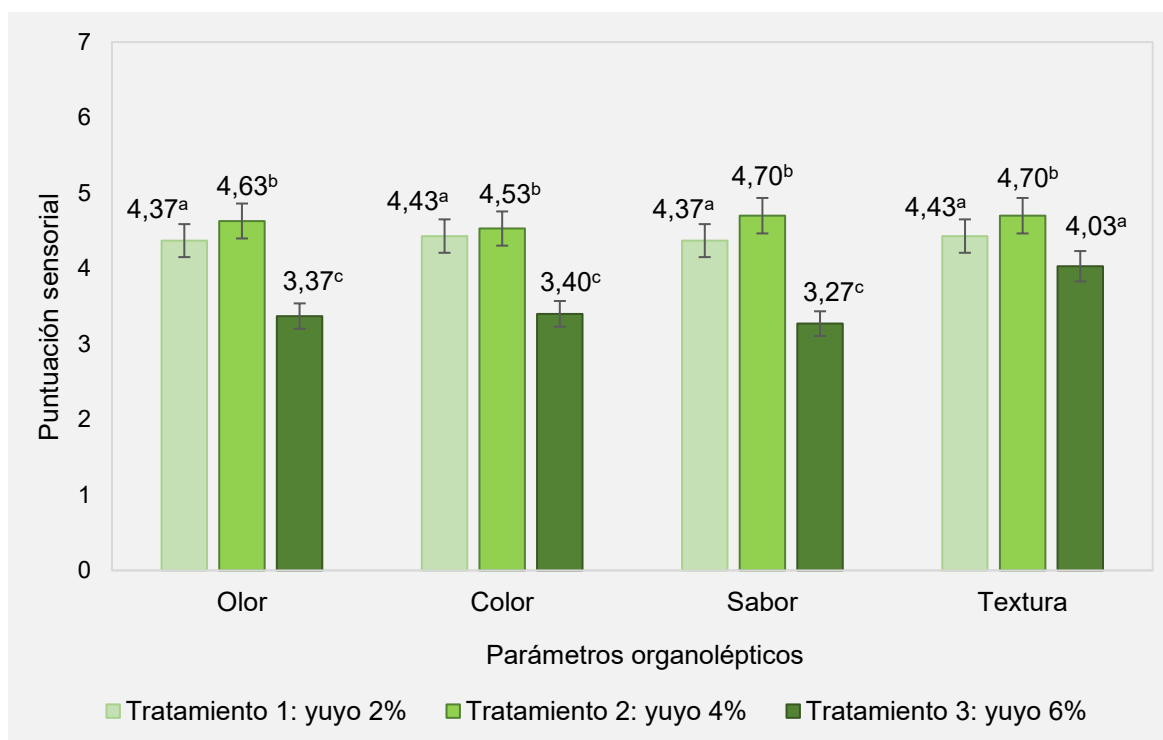
Existen resultados similares donde han sido reportados por Aguilar & Guerrero (2025), quienes elaboraron conservas de anillas de *Dosidicus gigas* con tres formulaciones (salsa americana, salsa de ají amarillo y salsa de tomate), donde las conservas fueron aceptadas y bien valoradas por los degustadores. De igual manera, Castillo (2024) realizó conservas en salsa de mariscos con distintos espesantes alcanzando niveles sensoriales aceptables. Asimismo, Campaña (2021), elaboró conservas de sudado de peje blanco empleando dos formulaciones diferentes (modificada con adicción de chicha de jora y el método tradicional) obteniendo resultados favorables por los panelistas. Por otro lado, Ordinola (2021) encontró que los líquidos de gobierno a base de agua y sal, aceite vegetal y salsa especial no influyen negativamente en la percepción de conservas enlatadas de langostino, mostrando puntajes aceptables para los tratamientos. Los autores mencionados hacen mención a resultados favorables con respecto a la degustación de estas conservas a base de recursos hidrobiológicos; sin embargo, ninguna de

las investigaciones reportadas ha utilizado algas en sus productos, pero existen investigaciones en otros países, tal es el caso de Vieira et al. (2020) donde han elaborado conservas enlatadas de caballa suplementadas con diferentes especies de algas como *Ascophyllum nodosum*, *Fucus spiralis*, *Saccorhiza polyschides*, *Chondrus crispus*, *Porphyra* sp. y *Ulva* sp., los resultados mencionaron que las conservas de caballa suplementadas con *Chondrus crispus* y *Fucus spiralis* mostraron los mejores resultados sensoriales. Por otro lado, Hanjabam et al. (2017) también ha realizado investigaciones en la incorporación de alga (*Sargassum wightii*) agregando porcentaje de 0,3 y 5% en la cecina de atún, asimismo reportaron que esta alga es un potente ingrediente en la incorporación en alimentos como fue en su investigación. También Arbaiza et al. (2023) mencionan que en el Perú se consume el alga *C. chamissoi* desde tiempos prehispánicos, y es un ingrediente esencial en varios platos gastronómicos del país como son los ceviches, picantes y sopas.

En la figura 2 se observa los promedios de las puntuaciones de los 30 panelistas que degustaron las conservas, se evaluaron atributos sensoriales como el olor, color, sabor y textura. Asimismo, se cabe destacar la concentración de 4% de yuyo (tratamiento 2) obtuvo las mejores puntuaciones de 4,63 para olor, 4,53 en color, 4,70 para el caso del sabor y 4,70 para la textura, las mismas que corresponden al calificativo descriptor de “me gusta mucho”; sin embargo, con la concentración de 6% de yuyo (tratamiento 3) y con 2% de yuyo (tratamiento 1) también fueron bien aceptadas con el calificativo “me gusta”.

**Figura 2**

*Grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**



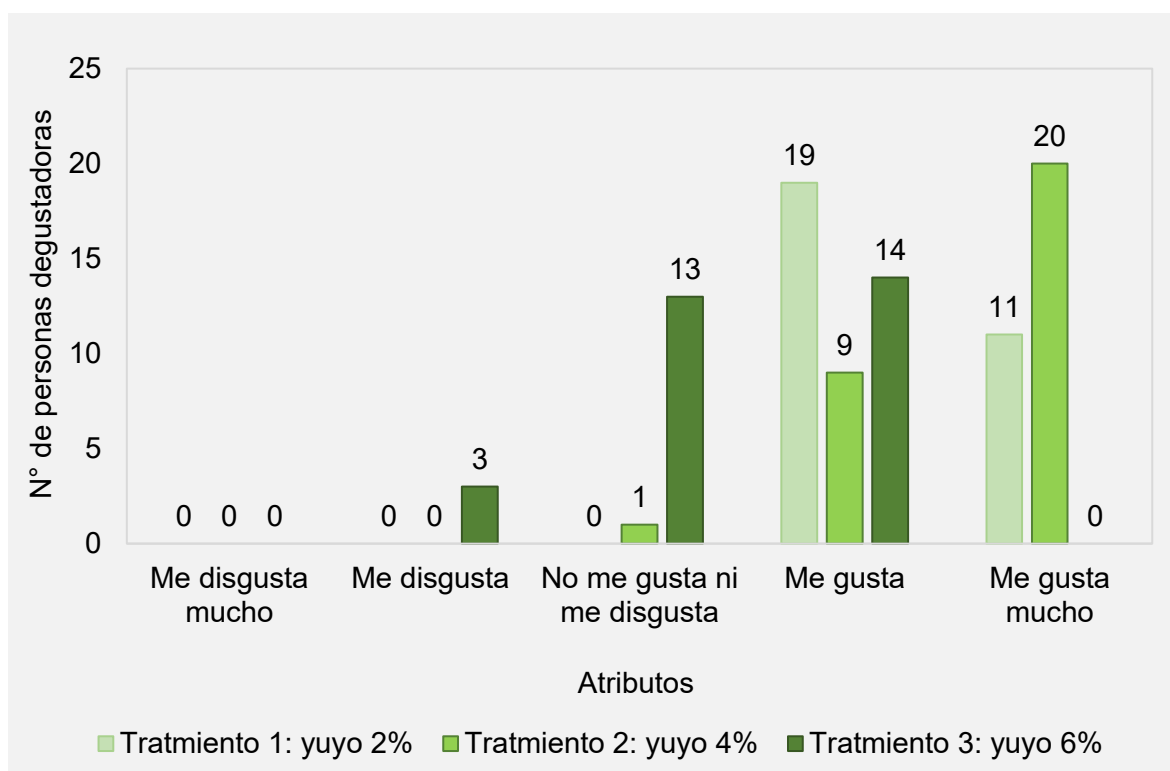
De igual manera en los resultados de investigaciones como Aguilar y Guerrero (2025), mencionaron que su producto de conservas enlatadas de anillas de papa fue bien aceptado por los 30 panelistas obteniendo una puntuación 6,00 y 6,23 puntos con respecto al tratamiento 6 (salsa de tomate) y tratamiento 4 (salsa de ají amarillo), situándose en el calificativo “me gusta”, por otro lado Campaña (2021), en su investigación, mencionó que sus conservas enlatadas de sudado de peje blanco fueron bien aceptadas por los degustadores con una puntuación obtenida de 8,52 y 8,58 y un calificativo de “me gusta mucho”, por otra parte, Castillo (2024) en su investigación sobre conservas enlatadas de recortes de mariscos obtuvo una puntuación de 6,04 y 6,28 con una calificación de “me agrada”.

Este tipo de investigaciones sobre conservas enlatadas de recursos hidrobiológicos con respecto al grado de aceptación son bastantes aceptadas puesto que sería una innovación para la industria pesquera de conservas.

En la figura 3 se observa la cantidad de panelistas que puntuaron según el calificativo con respecto a los tratamientos de las conservas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* con respecto al color, donde la concentración de 2% de yuyo (tratamiento 1) de los treinta panelistas se obtuvieron diecinueve votos con respecto al calificativo “Me gusta” y once votos del calificativo “Me gusta mucho”, en cuanto a la concentración de 4% de yuyo (tratamiento 2), de los treinta panelistas, uno se sitúa en el calificativo de “No me gusta ni me disgusta”, nueve eligieron el calificativo “Me gusta” y veinte con la calificación de “Me gusta mucho”, en comparación con la concentración de 6% de yuyo (tratamiento 3), tres panelistas puntuaron con el calificativo “Me disgusta”, trece con el calificativo “No me gusta ni me disgusta” y catorce con la calificación de “me gusta”

**Figura 3**

*Grado de aceptación con respecto al color de conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) fortificadas con alga Chondracanthus chamissoi*



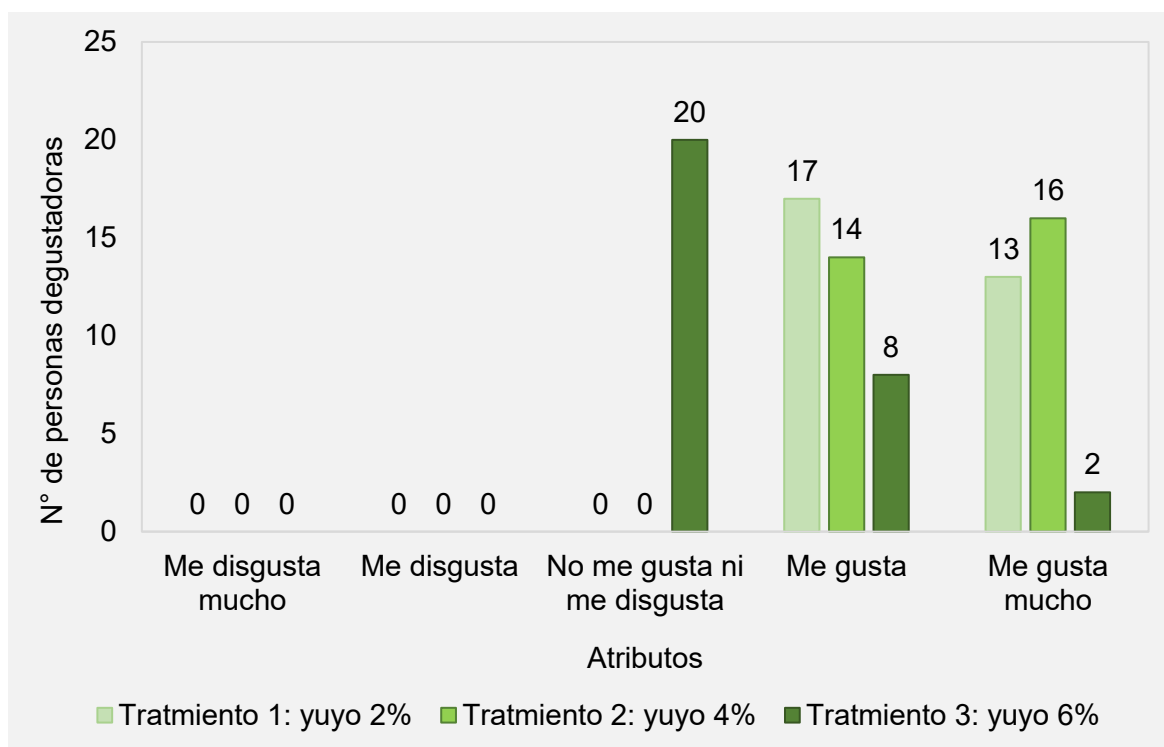
De igual manera en investigaciones como Valencia (2024), sus conservas de solido de caballa en salsa a la norteña, presentaron buena textura, excelente sabor y agradable aroma, siendo bien aceptadas por el público consumidor. La aceptación

de estos productos alimenticios por las personas, son respaldados por investigaciones como las de Vieira et al. (2020), donde hacen mención que las algas tienen una amplia aplicabilidad de la industria alimentaria ya que poseen una fuente mineral muy importante. Asimismo, Jiménez-Colmenero (2007), respaldan a la investigación realizada, mencionando que las algas marinas, macroalgas y microalgas están siendo adicionadas en diferentes productos alimenticios como pescados, carnes, lácteos y productos vegetales, con la finalidad más funcionales. Por otro lado, Ortiz et al. (2014) en su investigación de salmón del Atlántico enlatado con líquido de gobierno de extractos de algas, indicaron que los extractos de diferentes algas: Extracto acuoso de cochayuyo, extracto acuoso de lechuga de mar, extracto acuoso de utle y extracto acuoso de luche rojo, no afectaron los sabores ni olores de los enlatados, puesto que se consideró un producto agradable y aceptable.

En la figura 4 se observa la cantidad de panelistas que puntuaron según el calificativo con respecto a los tratamientos de las conservas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* en referencia al olor, en donde para la concentración de 2% de yuyo (tratamiento 1) de los treinta panelistas se obtuvieron diecisiete votos con respecto al calificativo “Me gusta” y trece votos del calificativo “Me gusta mucho”, en cuanto a la concentración de 4% de yuyo (tratamiento 2), de los treinta panelistas, catorce eligieron el calificativo “Me gusta” y dieciséis con la calificación de “Me gusta mucho”, en comparación con la concentración de 6% de yuyo (tratamiento 3), veinte panelistas puntuaron con el calificativo “No me gusta ni me disgusta”, ocho con el calificativo “Me gusta” y dos con la calificación de “Me gusta mucho”

**Figura 4**

*Grado de aceptación con respecto al olor de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**

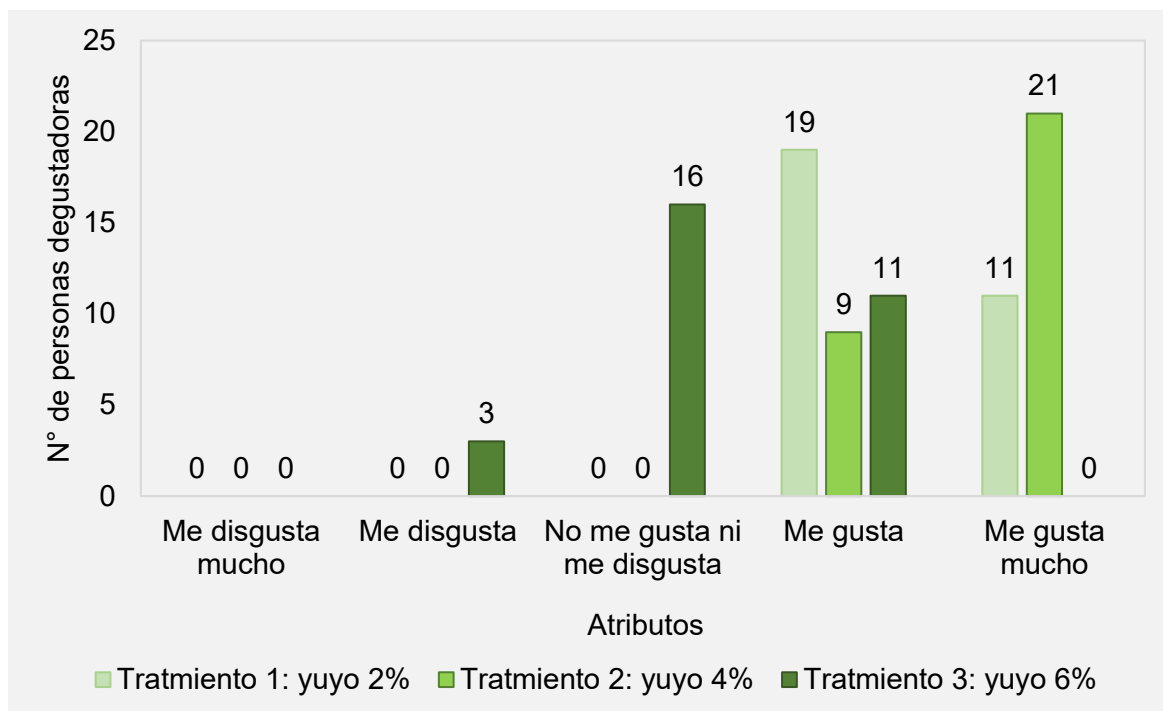


Como se ha observado en la figura 7, que la mayoría de las personas aceptaron el producto enlatado como apreciaciones de “me gusta” y “me gusta mucho” y ciertas personas que estuvieron indecisas mencionando el apreciativo de “no me gusta ni me disgusta”. Sin embargo, hay autores que mencionan que al incorporar algas a ciertos alimentos, hacen que el producto sea más nutritivo por el motivo que las mismas aportan diversos elementos y vitaminas (Steinhagen et al., 2024). Asimismo estas algas son muy consumidas por los humanos desde hace tiempo (Rauf Dahlstedt et al., 2025), y se estima que al menos 150 especies se consumen con regularidad a nivel mundial, de las cuales la legislación de la Unión Europea ha aprobado 30 especies como nuevos alimentos (Mendes et al., 2022).

En la figura 5 se observa la cantidad de panelistas que puntuaron según el calificativo con respecto a los tratamientos de las conservas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* en referencia al sabor, en donde para la concentración de 2% de yuyo (tratamiento 1) de los treinta panelistas se obtuvieron diecinueve votos con respecto al calificativo “Me gusta” y once votos del calificativo “Me gusta mucho”, en cuanto a la concentración de 4% de yuyo (tratamiento 2), de los treinta panelistas, nueve eligieron el calificativo “Me gusta” y veintiuno con la calificación de “Me gusta mucho”, en comparación con la concentración de 6% de yuyo (tratamiento 3), tres panelistas puntuaron con el calificativo “Me disgusta”, dieciséis con el calificativo “No me gusta ni me disgusta” y once con la calificación de “Me gusta”.

**Figura 5**

*Grado de aceptación con respecto al sabor de conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) fortificadas con alga Chondracanthus chamissoi*

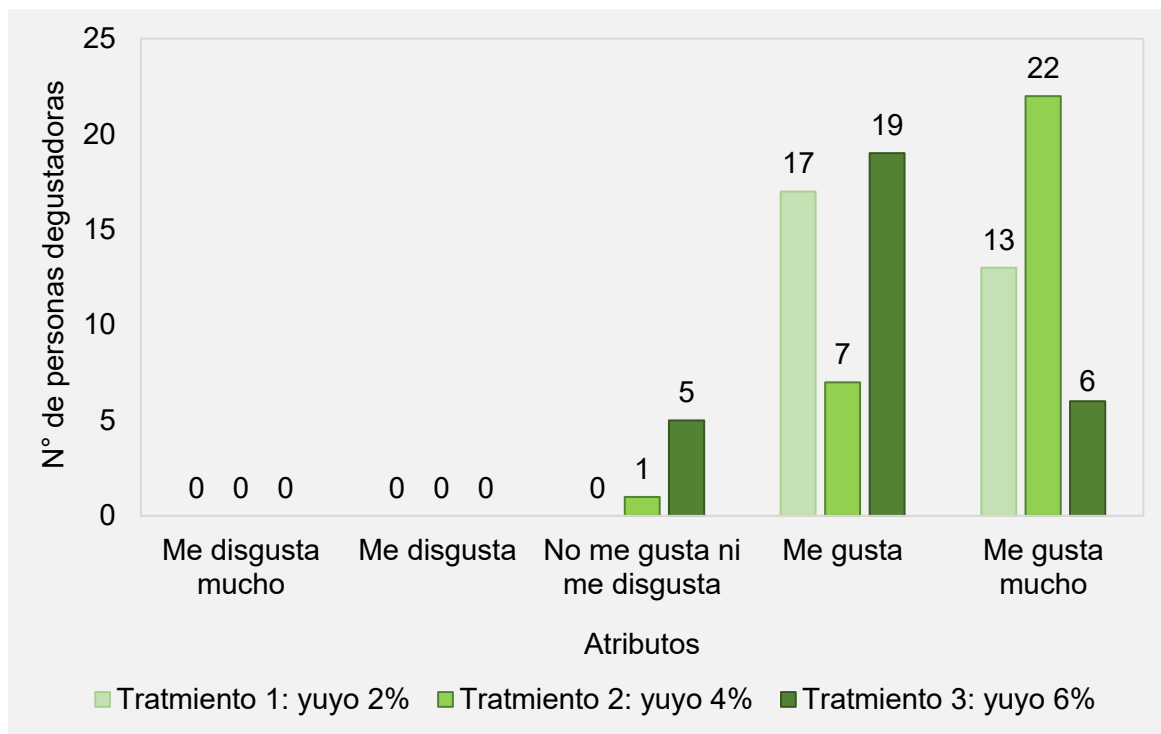


De igual manera en investigaciones como Maldonado & Gómez (2024), su producto de conservas de raya guisada tipo seco, fue bien aceptado por los 30 panelistas que degustaron de ella obteniendo una aceptación del 70% (21 personas) con respecto al sabor teniendo consigo el calificativo de “me gusta mucho”, por otro lado, Baldarrago (2020) en su trabajo de investigación de conservas enlatadas de bonito con garbanzo en donde obtuvo una aceptación de 8,44 puntos situándose en la escala del calificativo “me gusta mucho”, puesto que estos alimentos son muy aceptados por las personas y los respaldadas por investigaciones como las de (Campaña, 2021; Ordinola, 2021; Castillo, 2024), que mencionan que estos enlatados a base de recursos hidrobiológicos poseen alta aceptación.

En la figura 6 se observa la cantidad de panelistas que puntuaron según el calificativo con respecto a los tratamientos de las conservas de sopa de *Scomber japonicus peruanus* en referencia a la textura, en donde para la concentración de 2% de yuyo (tratamiento 1) de los treinta panelistas se obtuvieron diecisiete votos con respecto al calificativo “Me gusta” y trece votos del calificativo “Me gusta mucho”, en cuanto a la concentración de 4% de yuyo (tratamiento 2), de los treinta panelistas, uno eligió el calificativo “No me gusta ni me disgusta”, siete eligieron el calificativo “Me gusta” y veintidós con la calificación de “Me gusta mucho”, en comparación con la concentración de 6% de yuyo (tratamiento 3), cinco panelistas puntuaron con el calificativo “No me gusta ni me disgusta”, diecinueve con el calificativo “Me gusta” y seis con la calificación de “Me gusta mucho”

**Figura 6**

*Grado de aceptación con respecto a la textura de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**



Como era de esperarse, que la mayoría de personas que degustaron las conservas indicaron atributos aceptables como “me gusta” y “me gusta mucho”, puesto que en la mayoría de investigaciones sobre conservas enlatadas de recursos hidrobiológicos han mostrado ser bien aceptables por las personas a nivel experimental (Campaña, 2021; Ordinola, 2021 & Castillo, 2024). Además Campaña (2021), ha indicado que estas conservas son bien aceptadas por las personas degustadoras debido a que estos enlatados contienen productos similares a los platos preparados en la región de Tumbes, donde los mismos forman parte de la gastronomía tumbesina.

#### 4.4. Control de cierres de envases de hojalata tipo tuna ½ libra

En la tabla 6, se observa el control de cierres de envases tipo tuna ½ lb, observándose que todos los parámetros evaluados se encontraron dentro de la Norma Técnica Peruana NTP 204.063:2013 (Inacal, 2010).

**Tabla 6**

*Parámetros de control de cierres en envases de conservas enlatadas*

Tratamientos	Parámetros de control de cierres								
	Altura de cierre (mm)	Espesor de cierre (mm)	Espesor de la tapa (mm)	Espesor de cuerpo (mm)	Gancho de la tapa (mm)	Gancho del cuerpo (mm)	Longitud de traslape (mm)	Porcentaje de traslape (%)	Penetración del gancho de cuerpo (%)
Concentración de yuyo 2%	2,65	1,42	0,25	0,18	1,90	2,1	1,35	71,1	64,3
	2,70	1,48	0,22	0,20	1,92	2,14	1,36	70,8	63,6
	2,63	1,55	0,25	0,19	1,89	2,13	1,39	73,5	65,3
	2,66±0,04	1,48±0,07	0,24±0,02	0,19±0,01	1,90±0,02	2,12±0,02	1,37±0,02	71,80±1,48	64,40±0,85
Concentración de yuyo 4%	2,75	1,25	0,24	0,19	1,95	2,2	1,4	71,8	63,6
	2,66	1,30	0,22	0,19	1,92	2,18	1,44	75,0	66,1
	2,69	1,36	0,2	0,18	1,88	2,17	1,36	72,3	62,7
	2,70±0,05	1,30±0,06	0,22±0,02	0,19±0,01	1,92±0,04	2,18±0,02	1,40±0,04	73,03±1,72	64,13±1,76
Concentración de yuyo 6%	2,73	1,22	0,25	0,20	1,87	2,16	1,30	69,5	60,2
	2,70	1,31	0,25	0,20	1,91	2,21	1,42	74,3	64,3
	2,72	1,35	0,25	0,18	1,88	2,18	1,34	71,3	61,5
	2,72±0,02	1,29±0,07	0,25±0,00	0,19±0,01	1,89±0,02	2,18±0,03	1,35±0,06	71,70±2,42	62,00±2,10
Promedio general	2,69±0,04	1,36±0,11	0,24±0,02	0,19±0,01	1,90±0,03	2,16±0,04	1,37±0,04	72,18±1,78	63,51±1,83

Los parámetros de cierre de los envases metálicos tipo tuna ½ libra mostraron las medidas adecuadas, cumpliendo con los parámetros establecidos por la Norma Técnica Peruana NTP 204.063:2013 (Inacal, 2010). Por otro lado, los resultados de altura del cierre, espesores de la tapa y del cuerpo mostraron resultados aceptables según la normativa peruana. Asimismo, los valores promedios del gancho de la tapa y del cuerpo se encontraron dentro de los rangos establecidos por la NTP 204.063:2013 (Inacal, 2010). Por otro lado, el porcentaje promedio de traslape osciló entre 71,70 y 73,03% estando dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana NTP 204.063:2013 (Inacal, 2010), donde establece que el porcentaje de traslape debe ser mayor a 45% estando de acuerdo con las investigaciones de Campaña (2021), Castillo (2022) y Castillo (2024). Finalmente, la penetración del gancho de cuerpo (%) mostró resultados ligeramente inferiores al 70%, puesto que estos porcentajes se muestran aceptables dentro de la normativa peruana.

#### 4.5. Características externas e internas de conservas enlatadas.

En la tabla 7 se aprecia las evaluaciones de las características de las conservas enlatadas tanto como exterior e interior, así como también los parámetros organolépticos de su contenido y además de ello se evaluó las características del líquido de gobierno

**Tabla 7**

*Evaluación de los parámetros cualitativos de las conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**

Parámetros cualitativos	Trat 1: concentración de yuyo 2%	Trat 2: concentración de yuyo 4%	Trat 3: concentración de yuyo 6%
<b>Aspecto exterior</b>			
Exterior	Conforme	Conforme	Conforme
Interior	Conforme	Conforme	Conforme
<b>Contenido</b>			
Apariencia	Agradable	Agradable	Agradable
Color	Normal	Normal	Normal
Olor	Bueno	Bueno	Bueno
Sabor	Característico	Característico	Característico
Textura	Firme	Firme	Firme
Limpieza	Buena	Buena	Buena
Sal	Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio
<b>Condición del líquido de gobierno</b>			
Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Consistencia	Cremosa	Cremosa	Cremosa
Olor	Agradable	Agradable	Agradable
Turbidez	Característico	Característico	Característico

Los resultados obtenidos en los tres tratamientos de conserva fueron favorables con parámetros de buena calidad. Así mismo Ahuanari (2019) quien elaboró una conserva de carachama en salsa de tomate, sachá culantro y ají charapita donde obtuvo resultados favorables con respecto al contenido, mencionando resultados agradables para todos los panelistas; por otra parte, Campaña (2021) señala también en su investigación de conservas enlatadas de peje blanco que tuvo resultados de aspectos exterior e interior favorables, así como también la condición del líquido de gobierno, cumpliendo satisfactoriamente los umbrales de aceptación definidos por el grupo de panelistas. Dicho análisis es fundamental para validar la

calidad del producto según los parámetros examinados, asegurándose que se adhiere a las normativas y los niveles de calidad requeridos en la industria.

**Tabla 8**

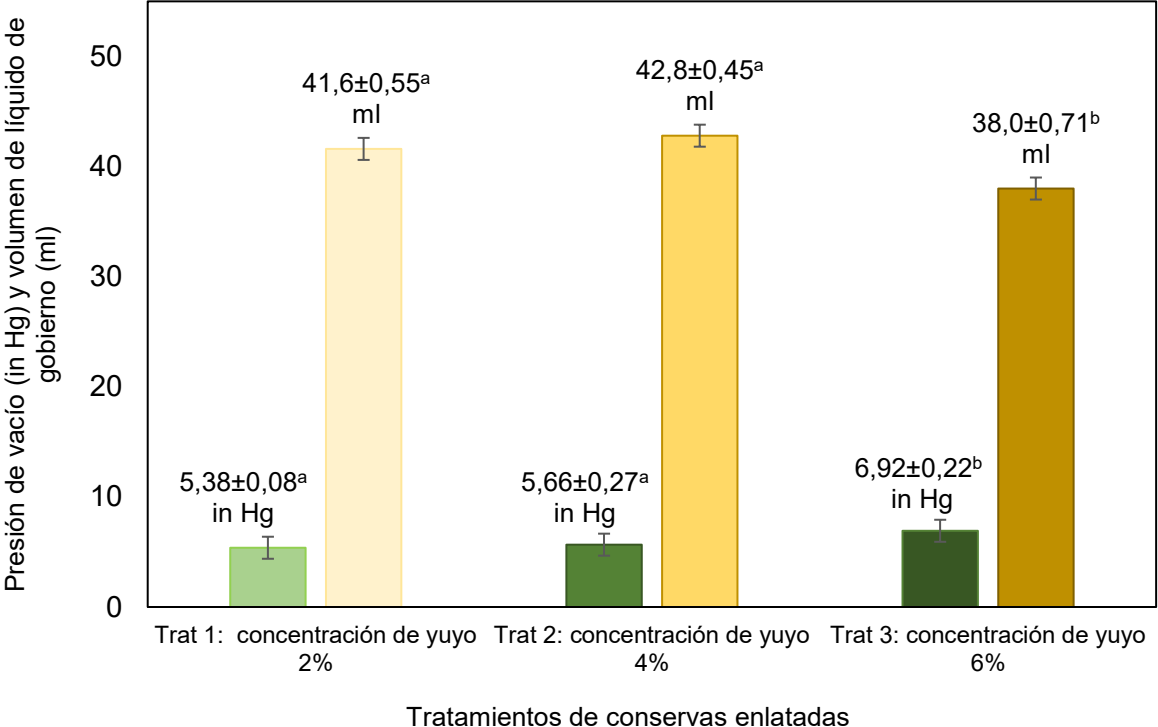
*Parámetros gravimétricos de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**

Tratamiento	Concentración de yuyo (%)	N° de muestras	Peso bruto	Peso neto	Peso escurrido	Peso tara	Peso del líquido de gobierno (g)
1	2	5	193,0±0,6 <sup>a</sup>	153,0±0,5 <sup>a</sup>	111,0±0,3 <sup>a</sup>	36,6±0,2 <sup>a</sup>	42,1±0,4 <sup>a</sup>
2	4	5	192,0±0,4 <sup>a</sup>	153,0±0,4 <sup>a</sup>	110,0±0,3 <sup>a</sup>	36,4±0,2 <sup>a</sup>	43,3±0,4 <sup>a</sup>
3	6	5	184,0±0,3 <sup>b</sup>	143,0±0,9 <sup>b</sup>	105,0±0,5 <sup>b</sup>	36,4±0,2 <sup>a</sup>	38,3±0,7 <sup>b</sup>

En la tabla 8 se aprecia los resultados de los parámetros gravimétricos de los tres tratamientos, siendo estadísticamente similares excepto para el tratamiento 3 (Concentración de yuyo 6 %) este tratamiento mostró valores ligeramente menores con respecto a peso bruto, neto, escurrido y el peso del líquido de gobierno. Con respecto al peso de tara los tres tratamientos fueron estadísticamente similares. Para el peso neto de la conserva los rangos oscilaron entre 143,0 y 153,0 g; sin embargo, La Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas (D.S. N° 040-2001-PE) donde ha establecido que las conservas deben tener un peso de 170 g. Sin embargo, Carlin (2025) en su trabajo de investigación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino obtuvo peso neto promedio similares a la investigación realizada, esto se debe a que estos productos llevan ingredientes voluminosos como es el arroz, esto permite que el producto ocupe gran parte del envase y no se logre llegar al peso neto establecido. De igual forma sucedió en esta investigación, ya que al utilizar esta alga *Chondracanthus chamissoi* (yuyo) como ingrediente es igual muy voluminoso y de poco peso, esto permite no alcanzar el peso neto establecido. Asimismo, en otras investigaciones han reportados pesos inferiores a lo establecido, sin embargo, estos productos cumplen con los estándares de inocuidad y calidad.

En la figura 7, se aprecia los resultados promedio de la presión de vacío (in Hg) y el volumen del líquido de gobierno (ml) de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*, mostrando diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre los tres tratamientos; estos resultados fueron favorables y cumplieron con los estándares establecidos por Inacal (2015), conforme a la Norma Técnica Peruana 204.007:2015/COR1:2016, así como por el Ministerio de Salud (2008), a través de la RM 495-2008-MINSA. Esta normativa sanitaria, que rige la elaboración de alimentos envasados de baja acidez y acidificados para consumo humano, la misma que señala que el vacío mínimo en conservas cilíndricas debe ser al menos 3 in Hg (Pintado, 2020).

**Figura 7**  
*Presión de vacío (in Hg) y volumen del líquido de gobierno (ml) de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**



## V. CONCLUSIONES

1. El contenido nutricional de las conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi* oscilaron entre 23,12 y 25,03 g/100 g de proteínas, en humedad estuvo comprendido 68,84 y 69,65 g/100 g, con respecto a grasas los valores estuvieron entre 3,07 y 5,30 g/100 g, y en cenizas fueron de 0,93 y 1,21 g/100 g.
2. La inocuidad microbiológica de las conservas enlatadas reveló que no evidenció crecimiento bacteriano en ninguno de los tratamientos realizados, señalando que las conservas fueron inocuas.
3. El Grado de aceptación de los tres tratamientos fueron estadísticamente diferentes ( $p < 0,05$ ) en cuanto al color, olor, sabor y textura mostrando puntuaciones entre 3,27 y 4,70 puntos equivalentes a una escala de apreciación de “no me gusta ni me disgusta” y “me gusta mucho”
4. El Control de cierres de los envases tipo tuna ½ libra estuvo dentro del rango establecido por la Norma Técnica Peruana NTP 204.063.2013.
5. La Presión de vacío de las conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi* estuvieron dentro de los rangos establecidos por la Norma Técnica Peruana NTP 204.007:2015/COR1:2016.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar otras algas en la elaboración de conservas con la finalidad de obtener un producto más nutritivo.
2. Evaluar más parámetros nutricionales de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*.
3. Incluir un tratamiento control (sin adición de yuyo) con el propósito de comparar los otros tratamientos del producto terminado.
4. Determinar la vida útil de producto terminado (índice de peróxidos, histamina y estabilidad sensorial).
5. Realizar una evaluación económica o aceptación de mercado.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J., & Guerrero, E. M. (2025). *Efecto de tres salsas en el grado de aceptación y contenido nutricional de conservas enlatadas de anillas de *Dosidicus gigas** [Tesis de Ingeniero Industrial Pesquero, Universidad nacional de Tumbes]. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f8815a5a-3681-4f48-9cbc-f1500c82e564/content>
- Ahuanari, G. B. (2019). *Evaluación de parámetros tecnológicos de conserva elaborada a partir de carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) en salsa de tomate (*Solanum lycopersicum*), sacha culantro (*Eryngium foetidum* L.) y ají charapita (*Capsicum frutescens*) Ucayali-Perú* [Tesis de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia]. <https://api-repositorio.unia.edu.pe/server/api/core/bitstreams/407c3eda-b01b-44fa-9a3d-c1719265758f/content>
- Arbaiza, S., Avila-Peltroche, J., Castañeda-Franco, M., Mires-Reyes, A., Advíncula, O., & Baltazar, P. (2023). Vegetative Propagation of the Commercial Red Seaweed *Chondracanthus chamissoi* in Peru by Secondary Attachment Disc during Indoor Cultivation. *Plants*, 12(10), 1940. <https://doi.org/10.3390/plants12101940>
- Aubourg, S. P., Trigo, M., Martínez, B., & Rodríguez, A. (2020). Effect of Prior Chilling Period and Alga-Extract Packaging on the Quality of a Canned Underutilised Fish Species. *Foods*, 9(9), 1333. <https://doi.org/10.3390/foods9091333>
- Baldarrago, C. P. (2020). *Estudio del procesamiento de la conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) con garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en salsa de zapallo (*Cucurbita maxima* L.)* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/a0a8ff8b-e059-4ccc-8a06-33bad41c7dd8>

- Barbosa, R. G., Trigo, M., Campos, C. A., & Aubourg, S. P. (2019). Preservative Effect of Algae Extracts on Lipid Composition and Rancidity Development in Brine-Canned Atlantic Chub Mackerel (*Scomber colias*). *European Journal of Lipid Science and Technology*, 121(8), 1900129. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201900129>
- Barbosa, R. G., Trigo, M., Fett, R., & Aubourg, S. P. (2018). Impact of a packing medium with alga *Bifurcaria bifurcata* extract on canned Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(9), 3462-3467. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8861>
- Barzola, R. (2017). *Comparación de la concentración de cadmio y mercurio en conservas de pescado enlatadas y conservas de pescado envasadas en vidrio expendidas en Lima – 2017* [Tesis de químico farmacéutico y bioquímico, Universidad Inca Garcilaso De La Vega]. <https://repositorio.uigv.edu.pe/item/f523b750-d137-4186-b2ae-256306eca400>
- Cabel, M. L. (2017). *Efecto del tratamiento térmico y tipo de líquido de gobierno sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en filetes de tilapia azul (*Oreochromis aureus*) en conserva* [Tesis de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Privada Antenor Orrego]. [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5490/1/RE\\_IND.ALIM\\_MANUEL.CABEL\\_T RATAMIENTO.T%C3%89RMICO\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5490/1/RE_IND.ALIM_MANUEL.CABEL_T RATAMIENTO.T%C3%89RMICO_DATOS.PDF)
- Campaña, M. W. P. (2021). *Efecto de dos líquidos de gobierno en el pH, grado de aceptación e inocuidad de conservas enlatadas de sudado de peje blanco *Caulolatilus affinis** [Universidad Nacional de Tumbes]. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2407/TESIS%20-%20CAMPAC3%91A%20MAZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carlín, M. del C. (2025). *Efecto de tres tiempos de pre-cocción en el contenido nutricional, inocuidad y grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*)* [Tesis de Ingeniería Industrial Pesquera, Universidad Nacional de Tumbes]. <https://hdl.handle.net/20.500.12874/66423>

- Castillo, G. (2024). *Efecto de tres espesantes en la aceptabilidad organoléptica y composición nutricional en conservas enlatadas a base de recortes de mariscos* [Tesis de Ingeniero Industrial Pesquero, Universidad Nacional de Tumbes]. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/65255>
- Castillo, P. K. A. (2022). *Efecto de salsa picante de cefalotórax como líquido de cobertura sobre la calidad sensorial de conservas enlatadas de langostino cola* [Tesis de Ingeniero Industrial Pesquero, Universidad Nacional de Tumbes]. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/63978/TESIS%20-%20CASTILLO%20PALACIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chávez, T. P. (2015). *Valor agregado de Arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo sólido en salmuera y aceite vegetal* [Tesis de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. <https://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3317/Tesis-tania%20Patricia%20Chavez%20Diaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chuchapari, I. D. (2017). *Elaboración de una conserva de porciones de caballa (Scomber japonicus peruanus) en salsa de maní en envases de 1 libra, y determinación del tiempo de esterilización* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Jorge Basadre Grohmann]. [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1858/1061\\_2017\\_cuchapari\\_callata\\_id\\_fcag\\_pesqueria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1858/1061_2017_cuchapari_callata_id_fcag_pesqueria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fernández-Segovia, I., Lerma-García, M. J., Fuentes, A., & Barat, J. M. (2018). Characterization of Spanish powdered seaweeds: Composition, antioxidant capacity and technological properties. *Food Research International*, 111, 212-219. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.05.037>
- Hanjabam, M. D., Zynudheen, A. A., Ninan, G., & Panda, S. (2017). Seaweed as an Ingredient for Nutritional Improvement of Fish Jerky: Seaweed for Nutritional Improvement of Fish Jerky. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41(2), e12845. <https://doi.org/10.1111/jfpp.12845>

- Imarpe. (2021). *Informe sobre el desarrollo de la pesquería de jurel al 17 de agosto del 2021*. <https://www.gob.pe/institucion/imarpe/informes-publicaciones2703290-informe-que-da-origen-a-la-resolucion-ministerial-462-2021Produce>
- Inacal. (2010). *Norma Técnica Peruana. Conservas de productos de la pesca en envases herméticos. Control de esterilidad. Método de ensayo (Norma número 204.009:1986)*.
- Inacal. (2015). *Norma Técnica Peruana 204.007:2015/COR. 1: 2016: 2015. Pescados y mariscos derivados. Conservas de productos de la pesca en envases de hojalata. Métodos de ensayo físicos y organolépticos*. [https://www.sanipes.gob.pe/archivos/dhc/X\\_manual\\_indicadores\\_pre\\_publicacion.pdf](https://www.sanipes.gob.pe/archivos/dhc/X_manual_indicadores_pre_publicacion.pdf)
- Instituto de Ciencia y Tecnología [ICYT]. (2014). *Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas nacionales* - [Informe ejecutado por la Universidad Arturo Prat, sede Puerto Montt]. Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura. <https://www.subpesca.cl/portal/fipa/Consultor/Universidad-Arturo-Prat/89395:Incorporacion-de-la-industria-alimentaria-de-consumo-humano-directo-como-fuente-de-agregacion-de-valor-para-las-macroalgas-nacionales>
- Instituto del Mar del Perú [Imarpe]. (2023). *Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú*. <https://biodiversidadacuatica.imarpe.gob.pe/Catalogo/Especie?id=1>
- Jiménez-Colmenero, F. (2007). Healthier lipid formulation approaches in meat-based functional foods. Technological options for replacement of meat fats by non-meat fats. *Trends in Food Science & Technology*, 18(11), 567-578. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2007.05.006>
- Kleeberg-Hidalgo, F., & Rojas-Delgado, M. (2011). Generalidades del recurso hidrobiológico para la producción de la industria pesquera peruana.

*Ingeniería Industrial*, (29), 51-72. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2011.n029.228>

Lamont, T., & McSweeney, M. (2021). Consumer acceptability and chemical composition of whole-wheat breads incorporated with brown seaweed (*Ascophyllum nodosum*) or red seaweed (*Chondrus crispus*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(4), 1507-1514. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10765>

Lizarraga, V. P. E. (2018). *Evaluación de parámetros para el procesamiento de pejerrey (Odontesthes regia) en tres líquidos de gobierno* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7aaf408a-8bb1-45fa-90df-42b2ac29b392/content>

Lomartire, S., Marques, J. C., & Gonçalves, A. M. M. (2021). An Overview to the Health Benefits of Seaweeds Consumption. *Marine Drugs*, 19(6), 341. <https://doi.org/10.3390/md19060341>

MacArtain, P., Gill, C. I. R., Brooks, M., Campbell, R., & Rowland, I. R. (2008). Nutritional Value of Edible Seaweeds. *Nutrition Reviews*, 65(12), 535-543. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2007.tb00278.x>

Maldonado, H. M., & Gómez, W. (2024). *Elaboración de conserva de raya (Myliobatis peruvianus) guisada tipo seco* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/8764/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de la Salud (2008). *Aprueban Norma Sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados para el consumo humano*. RM N° 495-2008-Minsa. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247892-495-2008-minsa>

Mendes, M., Navalho, S., Ferreira, A., Paulino, C., Figueiredo, D., Silva, D., Gao, F., Gama, F., Bombo, G., Jacinto, R., Aveiro, S., Schulze, P., Gonçalves, A.

T., Pereira, H., Gouveia, L., Patarra, R., Abreu, M. H., Silva, J., Navalho, J., ... Speranza, L. (2022). Algae as Food in Europe: An Overview of Species Diversity and Their Application. *Foods*, 11(13), 1871. <https://doi.org/10.3390/foods11131871>

Morcos, F. P. (2014). *Evaluación de conservas de filete y grated de caballa (Scomber Japonicus) en envases de media libra con salsas orientales* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2871>

Muñoz, F. E. (2014). *Efecto de la cocción y de la concentración de ají amarillo en el líquido de gobierno sobre las características sensoriales en conservas de recortes de filetes de trucha (Oncorhynchus mykiss) en salsa tipo escabeche* [Tesis de Ingeniera en Industrias Alimentarias, Universidad Privada Antenor Orrego]. [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/817/1/MU%C3%91OZ\\_FANNY\\_COC](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/817/1/MU%C3%91OZ_FANNY_COC)

Naupari, N. P., Quispe, S. J., & Velásquez, V. M. (2016). *Elaboración de conservas de Caballa (Scomber Japonicus Peruanus) en salsa de quinua (Chenopodium Quinoa Willd)* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional del Callao]. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/1774>

Ordinola, C. E. J. (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 Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de Tumbes]. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handel/20.500.12874/2498/TESIS%20-%20ORDINOLA%20CASTILLO.pdf?sequence=1&%20isAllowed=y>

Ortiz, J., Vivanco, J. P., & Aubourg, S. P. (2014). Lipid and sensory quality of canned Atlantic salmon (*Salmo salar*): Effect of the use of different seaweed extracts as covering liquids. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 116(5), 596-605. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201300239>

- Pandey, A. K., Chauhan, O. P., & Semwal, A. D. (2020). Seaweeds – A Potential Source for Functional Foods. *Defence Life Science Journal*, 5(4), 315-322. <https://doi.org/10.14429/dlsj.5.15632>
- Paucar, L. M. M., & Bermeo, Y. (2020). *Determinación del tiempo de letalidad del enlatado de sudado de caballa (Scomber japonicus peruanus)* [Tesis de Ingeniera Pesquera, Universidad Nacional de Piura]. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUMP\\_31b254c65310237981bf4c763a11f55c](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUMP_31b254c65310237981bf4c763a11f55c)
- Pintado, Z. J. I. (2020). *Control de calidad en conservas de pescado elaboradas en la empresa Seafrost S.A.C Paita—2020* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2606>
- Quispe, C. R. (2021). *Elaboración de conservas de trozos de Pota (Dosidicus gigas) ahumada en salsa de tomate* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional Agraria la Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4799>
- Rauf Dahlstedt, S., Trigo, J. P., Stedt, K., Rosqvist, F., Undeland, I., Pavia, H., Rune, C. J. B., Giacalone, D., & Sandvik, P. (2025). Sensory evaluation of seaweed – A scoping review and systematic assessment of sensory studies. *Applied Food Research*, 5(2), 101057. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101057>
- Sabeena, K. H., & Jacobsen, C. (2013). Phenolic compounds and antioxidant activities of selected species of seaweeds from Danish coast. *Food Chemistry*, 138(2-3), 1670-1681. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.10.078>
- Salas, A. E. (2017). *Comparación de envases de hojalata con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) en salsa de rocoto* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA\\_3c3d552c1485483081f2ae590fc971130/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_3c3d552c1485483081f2ae590fc971130/Details)

- Salvador, J., & Calero, L. O. (2019). *Determinación del nivel de aceptabilidad de conservas de anchoveta (Engraulis ringens) en caldo de verduras chinas* [Tesis de Ingeniera Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/3651>
- Sanipes. (2010). *Manual de indicadores o criterios de la seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola*. [http://www.sanipes.gob.pe/procedimientos/13\\_ManualIndicadoresocriteriosdeseguridadalimentaria-rev02-2010.compressed.pdf](http://www.sanipes.gob.pe/procedimientos/13_ManualIndicadoresocriteriosdeseguridadalimentaria-rev02-2010.compressed.pdf)
- Steinhagen, S., Stedt, K., Trigo, J. P., Undeland, I., & Pavia, H. (2024). A step towards closing the food-waste gap in novel protein sources: Post-harvest protein boost of the seaweed crop *Ulva* by herring production tub water. *Future Foods*, 9, 100347. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100347>
- Valencia, A. del R. (2024). *Conserva de sólido de caballa (Scomber japonicus peruanus) en salsa norteña* [Tesis de Ingeniera Pesquera, Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. <https://repositorio.unica.edu.pe/items/05b23d8f-6e56-4259-811a-448319e4694c>
- Vasco, K. A. (2013). *Elaboración de conservas de champiñón (Agaricus bisporus) utilizando cuatro diferentes líquidos de cobertura* [Tesis de Licenciatura en Gestión Gastronómica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Salud Pública]. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/4bb318c4-2809-4fd4-b6a7-136b30573191>
- Vieira, E. F., Soares, C., Machado, S., Oliva-Teles, M. T., Correia, M., João Ramalhosa, M., Carvalho, A., Domingues, V. F., Antunes, F., Morais, S., & Delerue-Matos, C. (2020). Development of New Canned Chub Mackerel Products Incorporating Edible Seaweeds—Influence on the Minerals and Trace Elements Composition. *Molecules*, 25(5), 1133. <https://doi.org/10.3390/molecules25051133>
- Vieyra-Peña, E., Ordinola-Zapata, A., Peralta, T., Peña, A., Saavedra, K., & Mendoza, M. (2019). Desarrollo de una conserva de langostino en aceite vegetal: Tratamiento térmico, contenido nutricional e inocuidad

microbiológica. *Manglar*, 16(2), Article 2. <https://doi.org/10.17268/manglar.2019.015>

Vigil, V. Y. (2019). *Efecto sobre los ácidos grasos poliinsaturados durante la elaboración de conservas de tilapia (*Oreochromis niloticus*) ahumada, en latas de media libra* [Tesis de Ingeniera Pesquera, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA\\_5c110ac214541a9b4dbb4f93bcf5d969/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_5c110ac214541a9b4dbb4f93bcf5d969/Details)

## **ANEXOS**

# Anexo 1. Análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 2% alga *Chondracanthus chamissoi*



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe

Emitido en Piura, el 23 de mayo de 2025

## INFORME DE ENSAYO N° 066-2025

Página 1 de 1

**Solicitado por** : DENILSON ALEJANDRO GALECIO PANTA  
**Domicilio legal** : CASERÍO MIRAFLORES ALTO-TAMBO GRANDE-PIURA  
**Producto declarado** : CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA  
**Cantidad de muestra(s)** : 2 VIALES  
**Condición de las muestra(s)** : EN LATA DE HOJALATA CON TAPA ABRE FÁCIL DE ½ lb  
PROYECTO: "INCLUSIÓN DEL YUYO (*Chondracanthus chamissoi*) EN LA SOPA DE CABALLA (*Scomber japonicus peruanus*) EN CONSERVA ENLATADA"  
**Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup>** : Código de lata: E7430540725  
MUESTRA: T1  
**Muestreado por** : EL SOLICITANTE  
**Fecha de recepción de la(s) muestra(s)** : 2025-05-05  
**Fecha de inicio de ensayo(s)** : 2025-05-06  
**Fecha de término de la(s) muestra(s)** : 2025-05-14  
**Orden de trabajo** : OT-20250505-01

### RESULTADOS

#### I. ENSAYO FÍSICOQUÍMICO

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	g/100g	68,97
Proteínas totales (%N x 6,25)	g/100g	24,96
Cenizas totales	g/100g	1,15
Grasas totales	g/100g	3,07
Fibra cruda	g/100g	0,26
Carbohidratos	g/100g	1,85
Energía	Kcal/100g	134,87

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Humedad	NTP-ISO 1442:2006 (revisada el 2020). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad (Método de referencia). 2a Edición.
Proteínas totales ®	NTP 201.021:2002 (Revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de proteínas.
Cenizas totales	NTP 201.022:2002 (revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de cenizas. 2ª Edición.
Grasas totales ®	NTP 201.016:2002 (revisada el 2022) 2002 Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total
Carbohidratos	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.
Fibra cruda	NMX-F-090-S-1978. Determinación de fibra cruda en alimentos
Energía	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.

#### III. OBSERVACIONES

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.
- ® Parámetro subcontratado.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquimedes Pintado Ticlahuanca  
Supervisor de Laboratorio  
C.I.P. N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 2. Análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 4% alga *Chondracanthus chamissoi*



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe

Emitido en Piura, el 23 de mayo de 2025

### INFORME DE ENSAYO N° 067-2025

Página 1 de 1

**Solicitado por** : DENILSON ALEJANDRO GALECIO PANTA  
**Domicilio legal** : CASERÍO MIRAFLORES ALTO-TAMBO GRANDE-PIURA  
**Producto declarado** : CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA  
**Cantidad de muestra(s)** : 2 VIALES  
**Condición de las muestra(s)** : EN LATA DE HOJALATA CON TAPA ABRE FÁCIL DE ½ lb  
**Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup>** : PROYECTO: "INCLUSIÓN DEL YUYO (*Chondracanthus chamissoi*) EN LA SOPA DE CABALLA (*Scomber japonicus peruanus*) EN CONSERVA ENLATADA"  
Código de lata: E7440540725  
MUESTRA: T2  
**Muestreado por** : EL SOLICITANTE  
**Fecha de recepción de la(s) muestra(s)** : 2025-05-05  
**Fecha de inicio de ensayo(s)** : 2025-05-06  
**Fecha de término de la(s) muestra(s)** : 2025-05-14  
**Orden de trabajo** : OT-20250505-01

#### RESULTADOS

#### I. ENSAYO FÍSICOQUÍMICO

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	g/100g	68,84
Proteínas totales (%N x 6,25)	g/100g	23,12
Cenizas totales	g/100g	0,93
Grasas totales	g/100g	5,30
Fibra cruda	g/100g	0,23
Carbohidratos	g/100g	1,81
Energía	Kcal/100g	147,20

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Humedad	NTP-ISO 1442:2006 (revisada el 2020). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad (Método de referencia). 2a Edición
Proteínas totales ®	NTP 201.021:2002 (Revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de proteínas.
Cenizas totales	NTP 201.022:2002 (revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de cenizas. 2ª Edición.
Grasas totales ®	NTP 201.016:2002 (revisada el 2022) 2002 Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total
Carbohidratos	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.
Fibra cruda	NMX-F-090-S-1978. Determinación de fibra cruda en alimentos
Energía	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.

#### III. OBSERVACIONES

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.
- ® Parámetro subcontratado.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquimedes Pintado Ticlihuanca  
Supervisor de Laboratorio  
C.I.P. N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 3. Análisis nutricional de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 6% alga *Chondracanthus chamissoi*



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Ucoda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe

Emitido en Piura, el 23 de mayo de 2025

### INFORME DE ENSAYO N° 068-2025

Página 1 de 1

**Solicitado por** : DENILSON ALEJANDRO GALECIO PANTA  
**Domicilio legal** : CASERÍO MIRAFLORES ALTO-TAMBO GRANDE-PIURA  
**Producto declarado** : CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA  
**Cantidad de muestra(s)** : 2 VIALES  
**Condición de las muestra(s)** : EN LATA DE HOJALATA CON TAPA ABRE FÁCIL DE ½ lb  
**Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup>** : PROYECTO: "INCLUSIÓN DEL YUYO (*Chondracanthus chamissoi*) EN LA SOPA DE CABALLA (*Scomber japonicus peruanus*) EN CONSERVA ENLATADA"  
 Código de lata: E7440540725  
 MUESTRA: T3  
**Muestreado por** : EL SOLICITANTE  
**Fecha de recepción de la(s) muestra(s)** : 2025-05-05  
**Fecha de inicio de ensayo(s)** : 2025-05-06  
**Fecha de término de la(s) muestra(s)** : 2025-05-14  
**Orden de trabajo** : OT-20250505-01

### RESULTADOS

#### I. ENSAYO FÍSICOQUÍMICO

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	g/100g	69,65
Proteínas totales (%N x 6,25)	g/100g	25,03
Cenizas totales	g/100g	1,21
Grasas totales	g/100g	3,09
Fibra cruda	g/100g	0,42
Carbohidratos	g/100g	1,02
Energía	Kcal/100g	132,01

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Humedad	NTP-ISO 1442:2006 (revisada el 2020). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad (Método de referencia). 2a Edición
Proteínas totales ®	NTP 201.021:2002 (Revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de proteínas.
Cenizas totales	NTP 201.022:2002 (revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de cenizas. 2ª Edición.
Grasas totales ®	NTP 201.016:2002 (revisada el 2022) 2002 Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total
Carbohidratos	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.
Fibra cruda	NMX-F-090-S-1978. Determinación de fibra cruda en alimentos
Energía	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.

#### III. OBSERVACIONES

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.
- ® Parámetro subcontratado.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquímedes Pintado Tichahuanca  
Supervisor de Laboratorio  
C.I.P. N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 4. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 2% alga *Chondracanthus chamissoi*



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe

Emitido en Piura, el 23 de mayo de 2025

### INFORME DE ENSAYO N° 069-2025

Página 1 de 1

**Solicitado por** : DENILSON ALEJANDRO GALECIO PANTA  
**Domicilio legal** : CASERÍO MIRAFLORES ALTO-TAMBO GRANDE-PIURA  
**Producto declarado** : CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA  
**Cantidad de muestra(s)** : 5 VIALES  
**Condición de las muestra(s)** : EN LATA DE HOJALATA CON TAPA ABRE FÁCIL DE ½ lb  
 PROYECTO: "INCLUSIÓN DEL YUYO (*Chondracanthus chamissoi*) EN LA SOPA DE CABALLA (*Scomber japonicus peruanus*) EN CONSERVA ENLATADA"  
**Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup>** : Código de lata: E7430540725  
 MUESTRA: T1  
**Muestreado por** : EL SOLICITANTE  
**Fecha de recepción de la(s) muestra(s)** : 2025-05-05  
**Fecha de inicio de ensayo(s)** : 2025-05-06  
**Fecha de término de la(s) muestra(s)** : 2025-05-22  
**Orden de trabajo** : OT-20250505-01

### RESULTADOS

#### I. ENSAYO MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Unidad	Resultado				
		MB1	MB2	MB3	MB4	MB5
Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
<b>RESULTADO FINAL</b>		Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril

#### CONDICIONES DEL ENSAYO:

Determinaciones	Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo utilizados
Aerobios mesófilos	15-05-2025	30-35°C / 48 horas	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios mesófilos	15-05-2025	30-35°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína
Aerobios termófilos	15-05-2025	52-55°C / 48 horas	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios termófilos	15-05-2025	52-55°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Control de esterilidad	NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca
------------------------	--

#### III. OBSERVACIONES

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquímedes Pintado Ticlahuanca  
Supervisor de Laboratorio  
C.I.P. N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 5. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 4% alga *Chondracanthus chamissoi*



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe

Emitido en Piura, el 23 de mayo de 2025

### INFORME DE ENSAYO N° 070-2025

Página 1 de 1

**Solicitado por** : DENILSON ALEJANDRO GALECIO PANTA  
**Domicilio legal** : CASERÍO MIRAFLORES ALTO-TAMBO GRANDE-PIURA  
**Producto declarado** : CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA  
**Cantidad de muestra(s)** : 5 VIALES  
**Condición de las muestra(s)** : EN LATA DE HOJALATA CON TAPA ABRE FÁCIL DE ½ lb  
 PROYECTO: "INCLUSIÓN DEL YUYO (*Chondracanthus chamissoi*) EN LA SOPA DE CABALLA (*Scomber japonicus peruanus*) EN CONSERVA ENLATADA"  
**Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup>** : Código de lata: E7440540725  
 MUESTRA: T2  
**Muestreado por** : EL SOLICITANTE  
**Fecha de recepción de la(s) muestra(s)** : 2025-05-05  
**Fecha de inicio de ensayo(s)** : 2025-05-06  
**Fecha de término de la(s) muestra(s)** : 2025-05-22  
**Orden de trabajo** : OT-20250505-01

#### RESULTADOS

#### I. ENSAYO MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Unidad	Resultado				
		MB1	MB2	MB3	MB4	MB5
Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
<b>RESULTADO FINAL</b>		Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril

#### CONDICIONES DEL ENSAYO:

Determinaciones	Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo utilizados
Aerobios mesófilos	15-05-2025	30-35°C / 48 horas	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios mesófilos	15-05-2025	30-35°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína
Aerobios termófilos	15-05-2025	52-55°C / 48 horas	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios termófilos	15-05-2025	52-55°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Control de esterilidad	NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca
------------------------	--

#### III. OBSERVACIONES

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquímedes Pintado Ticihuanca  
Supervisor de Laboratorio  
C.I.P. N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 6. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 6% alga *Chondracanthus chamissoi*



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe

Emitido en Piura, el 23 de mayo de 2025

### INFORME DE ENSAYO N° 071-2025

Página 1 de 1

**Solicitado por** : DENILSON ALEJANDRO GALECIO PANTA  
**Domicilio legal** : CASERÍO MIRAFLORES ALTO-TAMBO GRANDE-PIURA  
**Producto declarado** : CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA  
**Cantidad de muestra(s)** : 5 VIALES  
**Condición de las muestra(s)** : EN LATA DE HOJALATA CON TAPA ABRE FÁCIL DE ½ lb  
**Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup>** : PROYECTO: "INCLUSIÓN DEL YUYO (*Chondracanthus chamissoi*) EN LA SOPA DE CABALLA (*Scomber japonicus peruanus*) EN CONSERVA ENLATADA"  
 Código de lata: E7440540725  
 MUESTRA: T3  
**Muestreado por** : EL SOLICITANTE  
**Fecha de recepción de la(s) muestra(s)** : 2025-05-05  
**Fecha de inicio de ensayo(s)** : 2025-05-06  
**Fecha de término de la(s) muestra(s)** : 2025-05-22  
**Orden de trabajo** : OT-20250505-01

#### RESULTADOS

#### I. ENSAYO MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Unidad	Resultado				
		MB1	MB2	MB3	MB4	MB5
Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
<b>RESULTADO FINAL</b>		Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril

#### CONDICIONES DEL ENSAYO:

Determinaciones	Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo utilizados
Aerobios mesófilos	15-05-2025	30-35°C / 48 horas	Caldo púrpura de bromocresol
Anaerobios mesófilos	15-05-2025	30-35°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína
Aerobios termófilos	15-05-2025	52-55°C / 48 horas	Caldo púrpura de bromocresol
Anaerobios termófilos	15-05-2025	52-55°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Control de esterilidad NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca

#### III. OBSERVACIONES

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquimedes Pintado Ticihauanca  
Supervisor de Laboratorio  
C.I.P. N° 174158

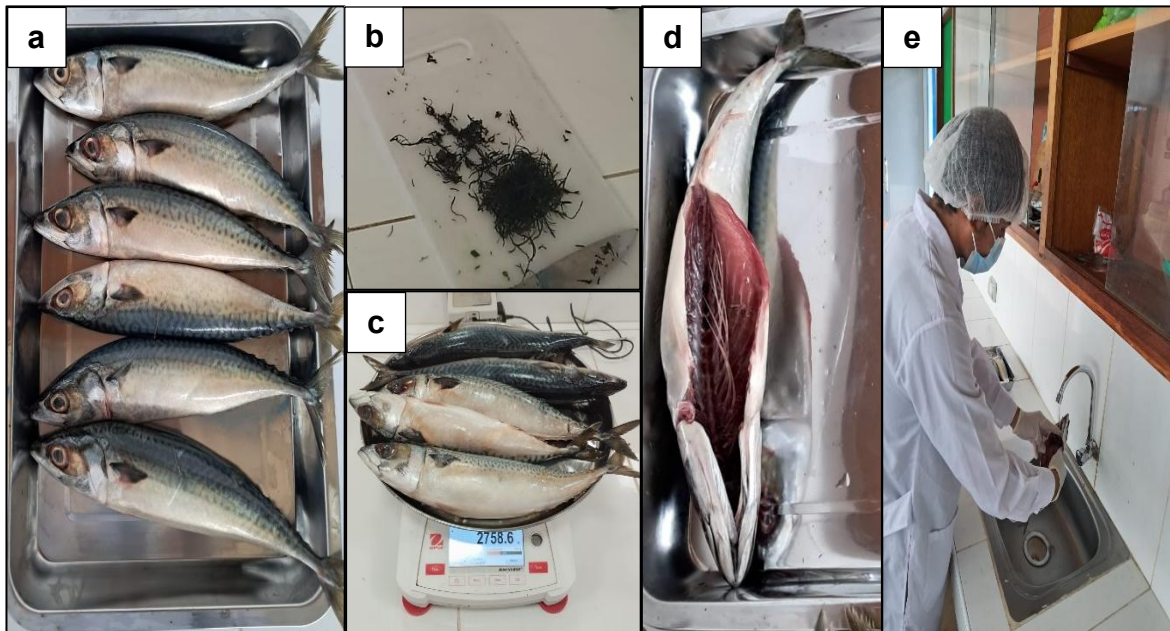


El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 7. Fotografías tomadas durante la ejecución de la tesis

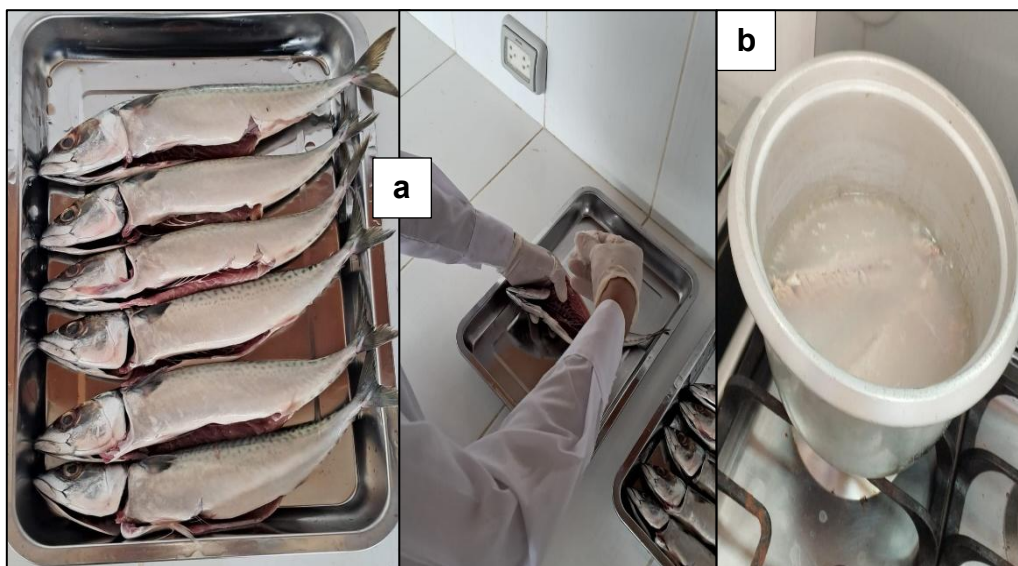
**Figura 8**

*Acondicionamiento de la materia prima: a) Recepción de caballa (*Scomber japonicus peruanus*), b) Recepción de yuyo (*Chondracanthus chamissoi*), c) Pesado del pescado, d) Eviscerado de la materia prima y e) Lavado del pescado*



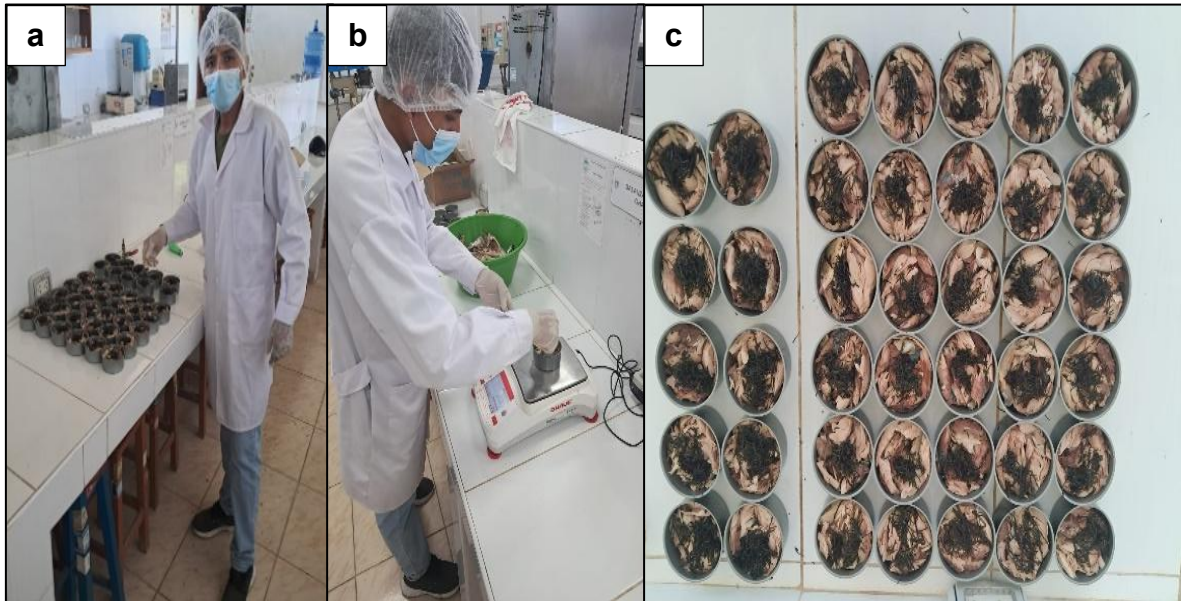
**Figura 9**

*Acondicionamiento de la materia prima antes de procesamiento de conservas: a) Pescado limpio, eviscerado y salmuerado y b) Cocción del pescado*



**Figura 10**

*Preparación de las conservas: a) Llenado del producto en los envases (caballa con inclusión de yuyo), b) Pesado del conservas y c) Conservas lista para el exhausting*



**Figura 11**

*Etapas de procesamiento de conservas enlatadas: a) Adición de líquido de gobierno, b) Exhausting de conservas enlatadas y c) Sellado de conservas*



**Figura 12**

*Grado de aceptación de conservas: a) Conservas de sopa de caballa fortificadas con yuyo, b) Capacitación previa para degustación de conservas y c) Personas colaborando con la degustación de producto elaborado*



**Anexo 8. Análisis de varianza y Prueba de Tukey en el grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi***

**Tabla 9**

*Análisis de varianza del grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**

Grado de aceptación	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Color	Tratamientos	26,8	2	13,378	40,3	< .001
	Residuos	28,9	87	0,332		
Olor	Tratamientos	23,6	2	11,811	39,5	< .001
	Residuos	26	87	0,299		
Sabor	Tratamientos	33,8	2	16,878	58,4	< .001
	Residuos	25,1	87	0,289		
Textura	Tratamientos	6,76	2	3,378	11	< .001
	Residuos	26,63	87	0,306		

**Tabla 10**

*Prueba de Tukey del grado de aceptación de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**

Tratamientos	Grado de aceptación	Promedio	Tukey
Tratamiento 1	Color	4,37	A
Tratamiento 2		4,63	B
Tratamiento 3		3,37	C
Tratamiento 1	Olor	4,43	A
Tratamiento 2		4,53	B
Tratamiento 3		3,40	C
Tratamiento 1	Sabor	4,37	A
Tratamiento 2		4,70	B
Tratamiento 3		3,27	C
Tratamiento 1	Textura	4,43	A
Tratamiento 2		4,70	B
Tratamiento 3		4,03	A

**Tabla 11**

*Análisis de varianza de las características gravimétricas de conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) fortificadas con alga Chondracanthus chamissoi*

Características gravimétricas	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Peso bruto (g)	Tratamiento	214,5	2,0	107,2	527,0	<.001
	Residuos	2,4	12,0	0,2		
Peso neto (g)	Tratamiento	360,4	2,0	180,2	400,0	<.001
	Residuos	5,4	12,0	0,5		
Peso escurrido (g)	Tratamiento	119,1	2,0	59,5	446,0	<.001
	Residuos	1,6	12,0	0,1		
Peso tara (g)	Tratamiento	0,1	2,0	0,1	1,4	0.275
	Residuos	0,6	12,0	0,1		
Líquido de gobierno (g)	Tratamiento	69,7	2,0	34,9	132,0	<.001
	Residuos	3,2	12,0	0,3		

**Tabla 12**

*Prueba de Tukey de las características gravimétricas de conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) fortificadas con alga Chondracanthus chamissoi*

Tratamientos	Características gravimétricas	Promedio	Tukey
Tratamiento 1	Peso bruto	193,0	A
Tratamiento 2		192,0	A
Tratamiento 3		184,0	B
Tratamiento 1	Peso neto	153,0	A
Tratamiento 2		153,0	A
Tratamiento 3		143,0	B
Tratamiento 1	Peso escurrido	111,0	A
Tratamiento 2		110,0	A
Tratamiento 3		105,0	B
Tratamiento 1	Tara	36,6	A
Tratamiento 2		36,4	A
Tratamiento 3		36,4	A
Tratamiento 1	Peso del líquido de gobierno (g)	42,1	A
Tratamiento 2		43,3	A
Tratamiento 3		38,3	B

**Tabla 13**

*Análisis de varianza de presión de vacío y volumen del líquido de gobierno de conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) fortificadas con alga Chondracanthus chamissoi*

Control de vacío	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Presión de vacío (in Hg)	Tratamiento	6,729	2	3,3647	79,5	< .001
	Residuos	0,508	12	0,0423		
Volumen del líquido de gobierno (ml)	Tratamiento	62,4	2	31,2	93,6	< .001
	Residuos	4	12	0,333		

**Tabla 14**

*Prueba de Tukey de presión de vacío y volumen del líquido de gobierno de conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) fortificadas con alga Chondracanthus chamissoi*

Tratamientos	Control de vacío y líquido de gobierno	Promedio	Tukey
Tratamiento 1	Presión de vacío	5,38	A
Tratamiento 2		5,66	A
Tratamiento 3		6,92	B
Tratamiento 1	Líquido de gobierno	41,6	A
Tratamiento 2		42,8	A
Tratamiento 3		38,0	B

**Tabla 15**

*Análisis de varianza del control de cierres en envases de conservas enlatadas de sopa de caballa (Scomber japonicus peruanus) fortificadas con alga Chondracanthus chamissoi*

Parámetros de control de cierres	Grados de libertad	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Altura de cierre (mm)	2,0	2,10	0,20
Espesor de cierre (mm)	2,0	8,79	0,02
Espesor de la tapa (mm)	2,0	3,00	0,13
Gancho de la tapa (mm)	2,0	1,07	0,40
Espesor del cuerpo (mm)	2,0	0,38	0,70
Gancho del cuerpo (mm)	2,0	8,31	0,02
Longitud de traslape (mm)	2,0	0,90	0,46
Porcentaje de traslape (%)	2,0	0,45	0,66
Penetración del gancho de cuerpo (%)	2,0	1,89	0,23

**Tabla 16**

*Prueba de Tukey del control de cierres en envases de conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi**

Tratamientos	Características gravimétricas	Promedio	Tukey
Tratamiento 1	Altura de cierre (mm)	2,66	A
Tratamiento 2		2,70	A
Tratamiento 3		2,72	A
Tratamiento 1	Espesor de cierre (mm)	1,48	A
Tratamiento 2		1,30	B
Tratamiento 3		1,29	C
Tratamiento 1	Espesor de la tapa (mm)	0,24	A
Tratamiento 2		0,22	A
Tratamiento 3		0,25	A
Tratamiento 1	Espesor de cuerpo (mm)	0,19	A
Tratamiento 2		0,19	A
Tratamiento 3		0,19	A
Tratamiento 1	Gancho de la tapa (mm)	1,90	A
Tratamiento 2		1,92	A
Tratamiento 3		1,89	A
Tratamiento 1	Gancho del cuerpo (mm)	2,12	A
Tratamiento 2		2,18	B
Tratamiento 3		2,18	B
Tratamiento 1	Longitud de traslape (mm)	1,37	A
Tratamiento 2		1,40	A
Tratamiento 3		1,35	A
Tratamiento 1	Porcentaje de traslape (%)	71,80	A
Tratamiento 2		73,03	A
Tratamiento 3		71,70	A
Tratamiento 1	Penetración del gancho de cuerpo (%)	64,40	A
Tratamiento 2		64,13	A
Tratamiento 3		62,00	A

**Anexo 9. Tablas hedónicas para determinar el grado de aceptación en conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi***

**Tabla 17**

*Evaluación del grado de aceptación en conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 2% alga *Chondracanthus chamissoi**

Calificación	Puntaje	Tratamiento 1: concentración de yuyo 2%			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me disgusta mucho	1				
Me disgusta	2				
No me gusta ni me disgusta	3				
Me gusta	4				
Me gusta mucho	5				

**Tabla 18**

*Evaluación del grado de aceptación en conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 4% alga *Chondracanthus chamissoi**

Calificación	Puntaje	Tratamiento 2: concentración de yuyo 4%			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me disgusta mucho	1				
Me disgusta	2				
No me gusta ni me disgusta	3				
Me gusta	4				
Me gusta mucho	5				

**Tabla 19**

*Evaluación del grado de aceptación en conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con 6% alga *Chondracanthus chamissoi**


Calificación	Puntaje	Tratamiento 3: concentración de yuyo 6%			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me disgusta mucho	1				
Me disgusta	2				
No me gusta ni me disgusta	3				
Me gusta	4				
Me gusta mucho	5				

**Anexo 10. Etiquetas de conservas enlatadas conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con alga *Chondracanthus chamissoi*.**

**Figura 13**


*Etiqueta de conservas enlatadas de sopa de caballa fortificadas con yuyo correspondientes al tratamiento 1 (2% de yuyo)*

Contenido nutricional	
Proteínas	: 24,96
Humedad	: 68,97
Grasas	: 3,07
Cenizas	: 1,15
Energía (kcal/100g)	: 134,87
Fibra cruda	: 0,26
Carbohidratos	: 1,85




**Conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con yuyo (*Chondracanthus chamissoi*)**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL PESQUERA





**Ingredientes:**  
Apio, zanahoria, yuyo, pimienta, cebolla, aceite, sal, ajo, pimienta molida, ají color y glutamato de sodio.

**Figura 14**


*Etiqueta de conservas enlatadas de sopa de caballa fortificadas con yuyo correspondientes al tratamiento 2 (4% de yuyo)*

Contenido nutricional	
Proteínas	: 23,12
Humedad	: 68,84
Grasas	: 5,30
Cenizas	: 0,93
Energía (kcal/100g)	: 147,20
Fibra cruda	: 0,23
Carbohidratos	: 1,81

**Conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con yuyo (*Chondracanthus chamissoi*)**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL PESQUERA




**Ingredientes:**  
Apio, zanahoria, yuyo, pimienta, cebolla, aceite, sal, ajo, pimienta molida, ají color y glutamato de sodio.

**Figura 15**

*Etiqueta de conservas enlatadas de sopa de caballa fortificadas con yuyo correspondientes al tratamiento 3 (6% de yuyo)*

Contenido nutricional	
Proteínas	: 25,03
Humedad	: 69,65
Grasas	: 3,09
Cenizas	: 1,21
Energía (kcal/100g)	: 132,01
Fibra cruda	: 0,42
Carbohidratos	: 1,02

**Conservas enlatadas de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) fortificadas con yuyo (*Chondracanthus chamissoi*)**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL PESQUERA



**Ingredientes:**  
Apio, zanahoria, yuyo, pimienta, cebolla, aceite, sal, ajo, pimienta molida, ají color y glutamato de sodio.