



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

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



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
EVALUACION DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud de la TESIS cuyo título es:

“CONSERVA DE SÓLIDO DE CABALLA (SCOMBER JAPONICUS PERUANUS) EN SALSA NORTEÑA”

Presentado por:

VALENCIA LUQUE, ALICIA DEL ROSARIO

BACHILLER del nivel **PREGRADO** de la **ESCUELA DE INGENIERÍA PESQUERA**

Que. Se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNICA, El informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

El documento de investigación **APRUEBA** los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de **03%**.

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate.

Pisco, 19 de setiembre del 2024

.....
VICTOR HERNAN ELIAS YUPANQUI
DIRECTOR (i) DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos



“Conserva de sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña”

Línea de Investigación:
Ciencias Naturales, Ingenierías y tecnologías sostenibles

**TESIS PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO PESQUERO**

AUTOR
BACH: VALENCIA LUQUE, ALICIA DEL ROSARIO

Ica – Perú

2024

Dedicatoria

A Dios, que me ayudo a fortalecer mi conocimiento para poder realizar esta investigación, a mis padres, hermanos, esposo e hijo que fueron mi soporte y motivo para hacer realidad mis metas.

Agradecimiento

Mi especial agradecimiento a Dios, que me guía y me da la fortaleza para cumplir mis metas.

A mi Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, por haberme forjado al saber y lograr esta investigación.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante brindándome su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes de Investigación.....	2
1.1.1. Bases teóricas de la investigación	3
1.1.1.1. Características de la Caballa	3
1.1.1.2. Hábitat y distribución de la Caballa	3
1.1.2. Proceso de elaboración de conservas	8
1.1.2.1. Líquido de cobertura.....	8
1.2. Formulación del problema	9
1.2.1. Problema General	9
1.2.1. Problemas Específicos	9
1.3. Importancia y justificación de la investigación	9
1.3.1. Importancia	9
1.3.2. Justificación	10
1.4. Hipótesis	10
1.4.1. Hipótesis general	10
1.4.1.1. Hipótesis específicas	10
1.4.1.2. Hipótesis estadísticas	10
1.4.2. Identificación de variable	11
1.4.2.1. Operacionalización de variable	11
1.4.2.1.2. Variable independiente	11
1.4.2.2. Variable dependiente	11
1.5. Objetivos de la Investigación	12
1.5.1. Objetivo general	12
1.5.2. Objetivos específicos.....	12
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	13
2.1. Lugar de estudio.....	13
2.2. Materiales y equipos.....	13
2.3. Población y muestra.....	13
2.3.1. Población de estudio	13
2.3.2. Muestra	14
2.4. Diseño de investigación.....	14
2.5. Instrumento de recolección de datos.....	14
2.6. Técnicas de recolección de datos.....	14
2.7. Procesamiento y análisis de datos.....	14

III. RESULTADOS.....	15
3.1. Balance de materia de la conserva.....	15
3.1.1. Descripción del proceso.....	16
3.1.1.1. Pescado	16
3.1.1.2. Control de calidad	16
3.1.1.3. Encanastillado – lavado	16
3.1.1.4. Cocción	16
3.1.1.5. Enfriamiento	18
3.1.1.6. Fileteado	18
3.1.1.7. Corte del filete	18
3.1.1.8. Envasado	18
3.1.1.9. Líquido de cobertura	18
3.1.1.10. Exhausting	20
3.1.1.11. Cerrado	20
3.1.1.12. Inspección destructiva del cierre	21
3.1.2. Tratamiento térmico – esterilizado.....	22
3.1.3. Resultados de las pruebas estadísticas sabor.....	24
3.1.4. Resultados de las pruebas estadísticas aroma.....	26
3.1.5. Resultados de las pruebas estadísticas textura.....	28
3.2. Composición química proximal de la conserva de caballa.....	30
IV. DISCUSIÓN.....	31
V. CONCLUSIONES.....	32
VI. RECOMENDACIONES.....	33
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA I. TAXONOMÍA DE LA CABALLA.....	3
TABLA II. COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	4
TABLA III. APORTE NUTRICIONAL DE LA CABALLA (100GR. PORCIÓN COMESTIBLE)	4
TABLA IV. COMPOSICIÓN FÍSICA.....	5
TABLA V. DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS 2007 – 2015	6
TABLA VI. EVALUACIÓN POR PUNTOS PARA LA CABALLA (<i>Scomber japonicus peruanus</i>) UTILIZADA EN LA INVESTIGACIÓN.....	16
TABLA VII. TIEMPO Y TEMPERATURA DE COCCIÓN.....	17
TABLA VIII. COMPONENTE DEL LÍQUIDO DE COBERTURA N°1 (15%).....	19
TABLA IX. COMPONENTE DEL LÍQUIDO DE COBERTURA N°2 (20%).....	19
TABLA X. COMPONENTE DEL LÍQUIDO DE COBERTURA N°3 (25%).....	19
TABLA XI. MEDIDA DEL ENVASE PARA CÁLCULO DEL DOBLE CIERRE.....	21
TABLA XII. INDICADORES DE DOBLE CIERRE EN CONSERVAS DE CABALLA.....	21
TABLA XIII. RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL TRATAMIENTO TÉRMICO.....	23
TABLA XIV. CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL INDICADOR SABOR AL 20% DE AJÍ PANCA CON RESPECTO AL CONTENIDO DEL ENVASE.....	24
TABLA XV. PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2	24
TABLA XVI. CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL INDICADOR SABOR AL 15% DE AJÍ PANCA CON RESPECTO AL CONTENIDO DEL ENVASE.....	25
TABLA XVII. PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2	25
TABLA XVIII. CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL INDICADOR AROMA AL 20% DE AJÍ PANCA EN EL LÍQUIDO DE COBERTURA.....	26
TABLA XIX. PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2	26
TABLA XX. CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL ATRIBUTO AROMA AL 15% DE AJÍ PANCA CON RESPECTO AL CONTENIDO DEL ENVASE.....	27
TABLA XXI. PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2	27
TABLA XXII. CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL ATRIBUTO TEXTURA AL 20% DE AJÍ PANCA EN EL LÍQUIDO DE COBERTURA.....	28
TABLA XXIII. PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2	28

TABLA XXIV. CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL ATRIBUTO TEXTURA AL 15% DE AJÍ PANCA EN EL LÍQUIDO DE COBERTURA.....	29
TABLA XXV. PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2.....	30
TABLA XXVI. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CABALLA.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Composición Física.....	6
Figura 2. Diagrama de flujo cuantitativo.....	15
Figura 3. Tiempo y temperatura de la cocción de pescado.....	17
Figura 4. Cocción de caballa.....	18
Figura 5. Partes del doble cierre en envases de hojalata	20
Figura 6. Curva típica de esterilización.....	22
Figura 7. Curva del proceso de esterilización.....	23
Figura 8. Materia prima – caballa.....	36
Figura 9. Materia prima – caballa.....	36
Figura 10. Salsa norteña	37
Figura 11. Muestra de producto, antes de agregar la salsa norteña.....	37
Figura 12. Producto terminado de Sólido de Caballa en salsa norteña (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	38
Figura 13. Sellando los frascos en la maquina cerradora de la planta Iprisco.....	38
Figura 14. Mostrando el producto final.....	39

RESUMEN

La presente investigación titulada “Conserva de solido de caballa en salsa norteña”, trata de un estudio profundo de la caballa y del líquido de cobertura; el mismo que está formado por: ají panca 20%, cebolla 16% ajos 5%, comino 4%, chicha jora 40%, culantro molido 1% , Aceite 12% y glutamato monosódico 1%. El tiempo de precocción de la caballa fue de 47 minutos alcanzando en el centro geométrico del pescado 100°C, el tiempo de esterilizado fue de 70 minutos a una temperatura de 116°C en la autoclave, el Fo fue de 6.

El análisis sensorial y nutricional del producto mostró que la salsa con 20% de ají panca es muy aceptada y ofrece una buena densidad nutricional. Tiene un perfil equilibrado con alta cantidad de proteínas y bajo en carbohidratos, lo que la hace adecuada para diversas dietas. Además, la alta concentración de chicha de jora le da una textura y sabor únicos. Estas cualidades hacen que el producto sea atractivo tanto sensorial como nutricionalmente, lo que favorece su comercialización en diferentes segmentos del mercado.

El producto fue sometido a pruebas estadísticas (Chi cuadrado) resultando el mejor la salsa preparada con 20 % de ají panca, finalmente el resultado fue: proteínas 19%, grasa 11%, agua 63%, sales minerales 7% y <1% de carbohidratos.

Palabras claves: precocción, esterilizado, autoclave, temperatura.

ABSTRACT

The present research entitled “Preserved mackerel solid in northern sauce”, deals with an in-depth study of the mackerel and the covering liquid; the same one that is made up of: ají panca 20%, onion 16% garlic 5%, cumin 4%, salt 1%, chicha jora 40%, ground coriander 1%, oil 12% and monosodium glutamate 1%. The precooking time of the mackerel was 47 minutes, reaching 100°C in the geometric center of the fish, the sterilization time was 70 minutes at a temperature of 116°C in the autoclave, the Fo was 6.

The sensory and nutritional analysis of the product revealed that the sauce with 20% ají panca is highly accepted and offers good nutritional density. It has a balanced profile with high protein content and low carbohydrates, making it suitable for various diets. Additionally, the high concentration of chicha de jora imparts a unique texture and flavor. These qualities make the product appealing both sensorially and nutritionally, which supports its commercialization in different market segments.

The product was subjected to statistical tests (Chi square) with the best being the sauce prepared with 20% of panca chili, finally the result was: proteins 19%, fat 11%, water 63%, mineral salts 7% and <1% of carbohydrates.

Keywords: precooking, sterilized, autoclave, temperature.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación “Conserva de solido de caballa en salsa norteña” tiene por finalidad preparar un alimento que se pueda consumir en forma directa, en el mercado existe trozos de caballa en agua y sal y aceite, ambos líquidos de cobertura hacen que la conserva sea poco comestible en cambio utilizando liquido de gobierno “salsa norteña” permite utilizarlo directamente como alimento frio. Así mismo permite consumir un producto con un valor nutritivo alto y a la vez utilizar una gran mano de obra.

Los resultados obtenidos demuestran que al aplicar diferentes concentraciones de ají panca en el líquido de cobertura en la conserva de caballa sometido a un proceso de cocción de 47 minutos y 70 minutos de esterilizado se obtienen un F_0 de 6 a una temperatura de 116°C obteniéndose un producto estéril comercialmente y de buena aceptabilidad.

En el capítulo concerniente al análisis estadístico se analizó el aroma, sabor y textura con 20% y 15% de ají panca, resultando las mejores al aplicar 20% de ají panca, la materia prima fue completamente de buena calidad como lo refleja el panel de calificadores.

La Conserva en el Perú atraviesa una de la crisis más importante de los últimos tiempos, debido al COVID 19, las concentraciones de personas están prohibidas y en su elaboración en el Perú se necesita muchos operarios, por otro lado en los supermercado encontramos conservas de otros Países y generalmente utilizando como liquido de cobertura aceite vegetal y agua y sal no existiendo para la caballa otro liquido de cobertura; la conserva de caballa en el Perú se elabora en forma crudo y cocido, en cocido en lomito, sólido y grated haciéndolo poco comestible en forma directa, por lo que existe la necesidad de preparar una conserva de caballa cuyo liquido de gobierno permite utilizarla directamente, vale decir elaborar una Conserva Sólido de Caballa en Salsa Norteña cuya presentación permite comerlo como alimento frio en forma directa. Se propone en fabricación de una conserva sólido de caballa tipo cocido en salsa norteña, estamos proporcionando una nueva línea de producción al sector empresarial Pesquero Peruano.

1.1. Antecedentes de la investigación

Al revisar los trabajos que aparecen en internet, no se ha encontrado antecedentes internacionales ni locales.

En la realización del trabajo de investigación “Conservas solido de caballa en salsa norteña” se ha tenido como referencia los trabajos de investigación realizado por:

Chaupis, S. [1] La investigación es de tipo tecnológica, descriptiva, explicativa con diseño tipo no experimental transversal a partir de una realidad presente. El Proyecto sigue la estructura de los proyectos de inversión privada. Los resultados demuestran que es favorable invertir en la industria Conservera de Pescado en la Ciudad de Chimbote, la inversión es de orden de 4 millones de soles y el valor actual neto económico del orden de los 10 millones para un horizontal de 5 años, el funcionamiento de dicho negocio cubrirá la demanda insatisfecha y a querer puesto de trabajo.

Barzola; R. [2] La investigación se llevó a cabo para determinar Cadmio y Mercurio en las Conservas de Pescado que se expanden en Lima – Metropolitana, utilizando el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica de horno de grafito, Generador de Hidruros, el Cadmio encontrado fue de 0,068 ppm (valor mínimo 0,03 y valores máximo de 0113 ppm) y los niveles de mercurio encontrados son 0,2306 ppm (valores mínimo de 0,13 y valores máximo de 0,39 ppm). Los resultados de la investigación indican que las conservas tienen valores altos de Cadmio para los parámetros establecidos por el Servicio Nacional de Sanidad Pesquera el mercurio esta entre los límites, se concluye que las Conservas tienen contenido metálico repercutiendo en la Salud del Consumidos.

Pairazaman, R. [3] El trabajo tuvo como objetivo la evaluación en la calidad del proceso de Conservas de filete de Caballa (*Scomber japonicus peruanus*), se realizó la recopilación de información utilizando la lista de verificación de la NTP ISO9001: 2009 en sus capítulos VI Gestión de Recursos, VII Realización del producto y VIII Medición, análisis y mejora. Aplicando la Normatividad la empresa alcanzo 54,7 indicando que requiere medidas correctivas de inmediato, indicando que los acápite evaluados obtuvieron un calificativo deficiente. Así mismo de la encuesta de fábrica se obtuvo un puntaje de 55,97 % otorgándole un calificativo de C indicando que la Empresa cumple con algunas indicaciones de calidad mínima del local, equipo, personal y sistema de trabajo. Por otro lado, se determinó que el problema prioritario a resolver fue la falta de control en el proceso Tecnológico, para resolver estos problemas se elaboró una propuesta de mejora.

Quevedo, A. [4]. Los resultados obtenidos demuestran que al aplicar diferentes concentraciones de líquido de cobertura (pimiento piquillo y aceite de oliva) en la Conserva de Atún sometido a un proceso térmico adecuado se garantiza la conservación del Atún, el

tiempo de esterilizado obtenido es de 63 minutos a una temperatura de 116°C para alcanzar un FO de 6 minutos, obteniéndose un producto estéril comercialmente y de buena aceptabilidad, la labor de aceptabilidad se trabajó mediante el análisis sensorial de un panel de Jueces de producto marino, resultando la evaluación de la tercera combinación lo de mayor aceptación. La prueba N°3 tuvo formulación de 65% de Atún, 22% de aceite y 13% pimiento piquillo, los resultados en la evaluación físico químico, microbiológico y sensorial del producto final cumplen con los requerimientos de la normativa y requerimiento de un producto de buena aceptabilidad.

1.1.1. Las bases teóricas de la investigación

La caballa, con su cuerpo fusiforme y coloración azul metálica, se adapta eficazmente a su entorno marino pelágico. Habita en aguas profundas del Atlántico Norte Occidental y Sudamérica, y migra para alimentarse y reproducirse. Nutricionalmente, es rica en proteínas, grasas saludables, y vitaminas esenciales, lo que la convierte en una opción alimentaria saludable. El proceso de elaboración de conservas de caballa incluye un control riguroso desde la recepción hasta el envasado, añadiendo salsa norteña para mejorar el sabor y el valor nutritivo. Este enfoque destaca la importancia de la caballa en la industria pesquera y su rol en la nutrición.

1.1.1.1. Características de la Caballa

La Caballa es una especie con características bien marcada que la diferencia de otras especies que comparten el mismo hábitat, con respecto al cuerpo es más largo que ancho, por eso recibe el nombre de fusiforme, los ojos son pequeños y de parparos grande, la cabeza es alargado, tienen aletas pectorales situada a poco centímetro de los opérculos y en la parte superior están insertados dos aletas dorsales, la caballa tiene un longitud máxima de 50 centímetros y tiene una coloración azul metálico en la parte dorsal con características oscuras de forma transversal que llegan hasta la parte media de su cuerpo.

TABLA I
TAXONOMÍA DE LA CABALLA

Reino	Animalia
Felo	Chordata
Clase	Actinopterygii
Orden	Perciforme
Familia	Scombridal
Genero	Scomber

Fuente Linnaeus (1758)

1.1.1.2.Hábitat y distribución de la Caballa

La Caballa es un pez pelágico, vive a profundidades no mayores a 200 metros, forman grandes bancos, viven en alta mar y se acerca a las costas en primavera, es una especie migrante, logra hacer grandes recorridos para alimentarse y reproducirse, vive en aguas comprendidas entre los 10 a 17°C. Esta especie está distribuida en el atlántico Norte Occidental y en Sudamérica en Perú, Chile y Malvinas, la Caballa en la fase juvenil y en la primavera se alienta de Zooplancton especialmente de pequeños crustáceos denominado Krill.

TABLA II
COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE LA CABALLA

Constituyente	Valores %
Proteínas	18,00
Grasa	9,00
Agua	70,00
Sale Minerales	3,00
Carbohidratos	<0,5

Fuente Stansby 1962, Love, 1970

TABLA III
APORTE NUTRICIONAL DE LA CABALLA (100GR. PORCIÓN COMESTIBLE)

Aporte por ración	Cantidad
Energía (kcal)	182,00
Proteínas (g)	18,68
Hidrato de Carbono (g)	00,00
Grasa Total (g)	11,90
Colesterol (mg)	76,00
Agua (g)	69,40
Calcio (mg)	12,00
Hierro (mg)	1,20
Yodo (mg)	5,00
Magnesio (mg)	30,00
Zinc (mg)	0,52
Selenio (mg)	39,00
sodio (mg)	84,00
Potasio (mg)	386,00
Fosforo (mg)	30,00
Vitamina B1 Tiamina (mg)	0,13

Vitamina B2 Riboflavina (mg)	0,36
Equinacina (mg)	12,47
Vitamina B6 Piridoxina (mg)	0,63
Ac. Fólico (ug)	1,20
Vitamina B12 (ug)	9,00
Vitamina C Ácido Ascórbico (mg)	0,00
Retinol (ug)	100,00
Vitamina A Equivalente (ug)	100,00
Vitamina D (ug)	4,00

Fuente: Instituto Tecnológico del Perú. Volumen 10 (2012)

TABLA IV
COMPOSICIÓN FÍSICA

Componente	Rango	(%)
Cabeza	14,00 -	22,69
Vísceras	13,08 -	22,62
Espinas	6,56 -	11,40
Piel	3,38 -	8,21
Aletas	2,23 -	9,65
Filete sin Piel	41,16 -	46,21
Perdidas	1,31 -	6,75

Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero del Perú Volumen 10 (2012)

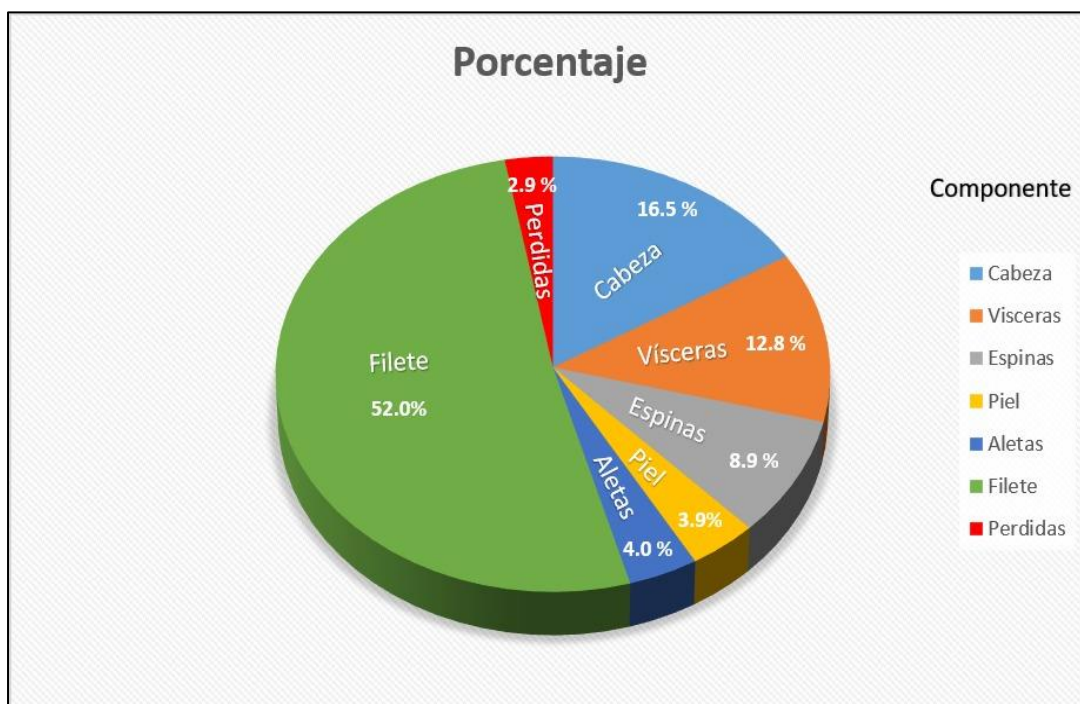


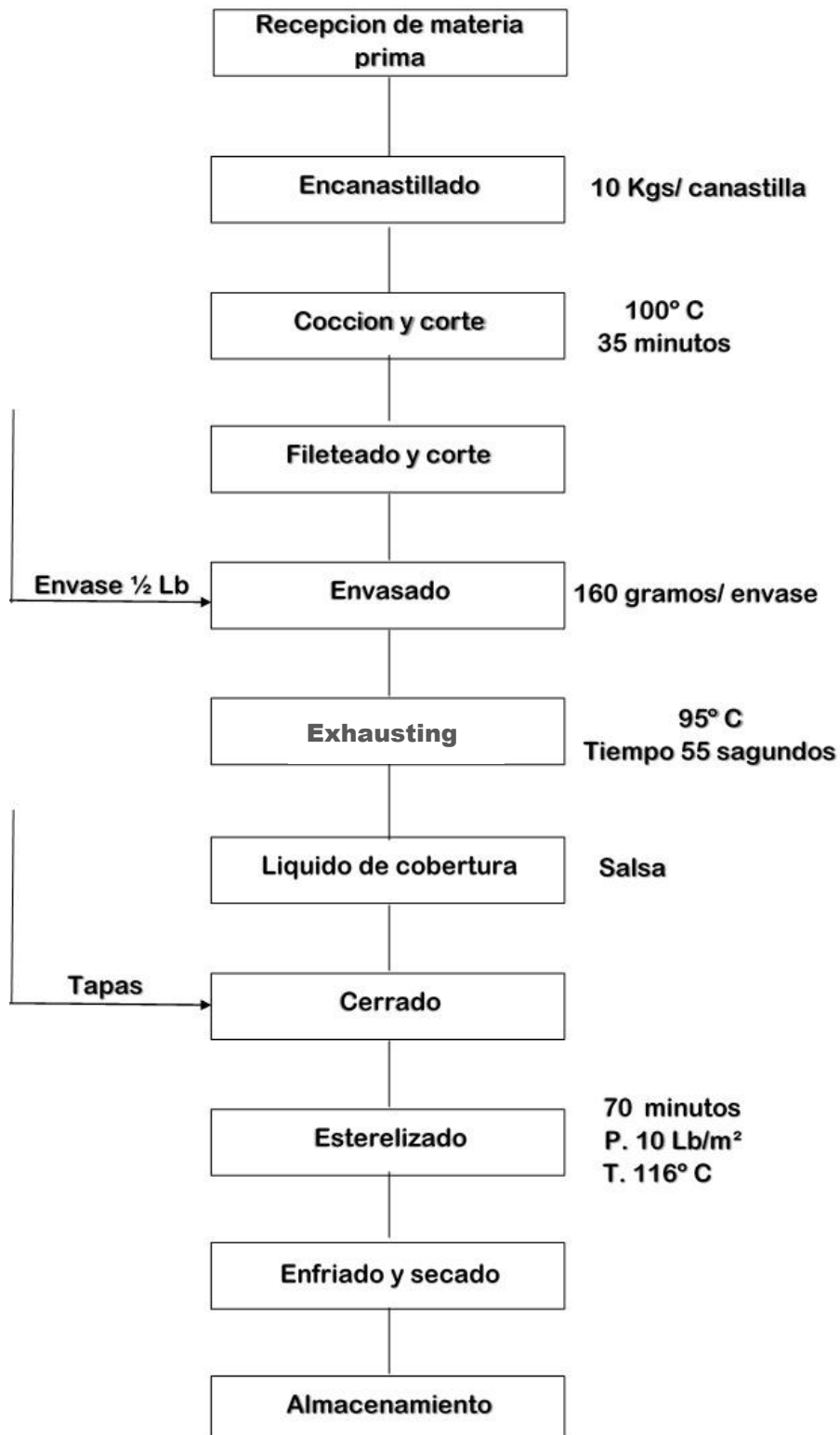
Fig. 1. Composición Física

TABLA V
 DESEMBARQUE NACIONAL DE RECURSOS MARÍTIMOS SEGÚN ESPECIE 2013 – 2022
 (TM)

Especie	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Anchoveta	4859056	2322228	3769920	2855268	3297065	6194843	3504640	4401318	5269216	4118122
Atún	8 291	14394	18100	14570	19083	27366	29362	4795	5078	7805
Bonito	77221	40826	93049	78571	100632	81795	92430	123738	94158	87582
Caballa	58297	73844	49964	165396	112862	72002	55521	98686	98785	90515
Jurel	82111	81748	23036	15121	10904	58356	139811	158880	118096	167297
Perico	55830	55136	61909	40343	30984	47711	34832	43605	61013	56682

Fuente: Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2022. Ministerio de la Producción – Perú.

La Conserva Sólido de Caballa tradicionalmente se elabora en el Perú siguiendo el diagrama de flujo siguiente.



1.1.2. Proceso de elaboración de conservas

La recepción de la materia prima se realiza en pozos en hielos de donde se retira para realizar el control de calidad y el Encanastillado; se lava y se ingresa cocinadores estáticos donde durante 35 minutos y 100°C se realiza la cocción; al término de esta operación se realiza el enfriamiento para luego filetear retirando la cabeza, cola, vísceras y piel, luego se realiza el corte y se envasa a razón de 160 gr. Por envase de ½ Lb Talla, inmediatamente pasa por exhausting (55 segundo) a una temperatura de 95 °C agregando el líquido de cobertura, luego se realiza el cerrado hermético y el esterilizado durante 70 minutos y 116 °C al término de la operación de esterilizado se realiza el enfriamiento teniendo en cuenta la presión, luego se almacena en cajas de cartón corrugado de 4 placas.

1.1.2.1. Líquido de cobertura

La salsa norteña se prepara utilizando cebolla; ají panca, ajos, aceite y sal.

La cebolla, es un alimento que contiene minerales u oligoelementos (calcio, magnesio, cloro, cobalto, cobre, hierro, fosforo, yodo, níquel, potasio, silicio Cine, azufre y bromo) y también vitaminas (A, B, C y E) contiene una sustancia hostil llamada alilo con propiedades bactericida y fungicida, contiene glucoquinina una sustancia que baja el azúcar en la sangre se conoce como la insulina vegetal destacando sus propiedades diuréticas y antisépticas. El valor nutricional de la cebolla en lo que se refiere a fibra podemos indicar que es una fuente de fibra y reduce la probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares, reduce el colesterol por otro lado 100 gramos de cebolla aporta el 8,5% de calcio que necesitamos para mantener fuerte los huesos y los dientes.

El ají panca, llamado ají especial se cultiva en el Perú y tiene como nombre científico *Capsicum Chinense*, aunque se suele asociar al *capsicum Baccatu*, se cultiva en la costa del Perú, tiene una longitud de 8 a 13 centímetros y ancho de 2.5 a 3 centímetros en la carne gruesa y tonos afrutados, cuando está maduro se vuelve rojo intenso o borgoña, es comúnmente secado al sol en las granjas y se vende seco o en polvo el ají panca cuenta con dosis alta de betacarotenos y vitaminas C. Los betacarotenos aportan buenas cantidades de vitamina A, además de contar con propiedades antioxidantes.

El aceite vegetal de Soja, es un aceite alto en ácido grasos poliinsaturados (Omega 3 y Omega 6) es importante porque protege de enfermedades cardiovasculares y ayuda a prevenir la diabetes, además la OMS recomienda que por cada unidad de Omega 3 se debe consumir de 5 a 10 unidades de Omega 6 y el aceite de Soja contiene por cada gramo de Omega 3, 7,5 gramos de Omega 6. El aceite de Soja conserva el olor original de los alimentos y aporta el 30% de las calorías requeridas durante el día.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

Es posible elaborar una Conserva Sólido de Caballa en Salsa Norteña.

1.2.2. Problemas Específicos

- Es posible elaborar una Conserva Sólido de Caballa en Salsa Norteña que otorgue buena textura.
- Es posible elaborar una Conserva Sólido de Caballa cuyo líquido de gobierno tenga buen aroma.
- Es posible elaborar una Conserva Sólido de Caballa que tenga buen sabor.

1.3. Importancia y justificación de la investigación

Importancia

- La investigación busca desarrollar una conserva sólido de caballa en salsa norteña, evaluando su viabilidad y aceptación en el mercado. La importancia radica en su alto valor nutritivo, la conveniencia del producto sin necesidad de refrigeración, y su impacto positivo en la industria pesquera y el medio ambiente. Las hipótesis se centran en la calidad sensorial del producto, mientras que los objetivos incluyen diseñar el producto, elaborar el líquido de cobertura, y evaluar su calidad. Este enfoque tiene el potencial de ofrecer un nuevo y atractivo producto alimenticio, mejorar la sostenibilidad y generar empleo local.

1.3.2 Justificación

Tecnológico, se elaboró una conserva con un nuevo líquido de cobertura “Conserva de sólido de caballa en salsa norteña”.

Económico, las ventas se verán favorecidas al poner en los supermercados un nuevo producto.

Medio Ambiente, el músculo ligeramente negro que hoy se desecha se incluirá en la conserva arrojándose menor desperdicio al medio ambiente.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña será agradable para el público consumidor.

1.4.1.1. Hipótesis Específicas

H_{E1}: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tendrá buena textura.

H_{E2}: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tendrá buen aroma.

H_{E3}: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tendrá buen sabor.

1.4.1.2. Hipótesis estadísticas

H₀: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña no tendrá buena textura.

H₁: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tendrá buena textura.

H₀: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña no tendrá buen aroma.

H₁: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tendrá buen aroma.

H₀: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña no tendrá buen sabor.

H₀: La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tendrá buen sabor.

1.4.2. Identificación de Variable

- Variable Independiente sólido de Caballa (X)
- Variable dependiente Salsa Norteña (Y)

1.4.2.1. Operacionalización de variable

1.4.2.1.1. Variable independiente

X: Sólido de Caballa

- **Dimensiones**

X₁ Cocción

X₂ Liquido de cobertura

X₃ Esterilizado

- **Indicadores**

X₁ Tiempo

X₂ Temperatura

1.4.2.2. Variable dependiente

Y: Salsa Norteña

- **Dimensiones**

Y₁ : Salsa Norteña 15%

Y₂ : Salsa Norteña 20%

Y₃ : Salsa Norteña 25%

- **Indicadores**

Y₁: Análisis Físico Organoléptico: Apariencia, Sabor, Textura

Y₂: Proteínas, grasa, sales minerales

Y₃: Bacterias

Variable	Dimensiones	Indicadores
X ₁ : Sólido de Caballa	X ₁ Cocción	X ₁ Tiempo X ₂ Temperatura
	X ₂ Liquido cobertura	X ₁ Tiempo X ₂ Temperatura
	X ₃ Esterilizado	X ₁ Tiempo X ₂ Temperatura
Y ₁ : Salsa Norteña	Y ₁ : Salsa Norteña	15% (En envase)
	Y ₂ : Salsa Norteña	20% (En envase)
	Y ₃ : Salsa Norteña	25% (En envase)

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1 Objetivo general

Elaborar conserva de sólido de caballa (*Scomber Japonicus Peruanus*) en salsa norteña.

1.5.2. Objetivos específicos

- Elaborar una Conserva sólido de caballa en salsa norteña que tenga buena textura.
- Elaborar una Conserva sólido de caballa en salsa norteña que tenga buen aroma.
- Elaborar una Conserva sólido de caballa en Salsa norteña que tenga buen sabor.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La estrategia metodológica descrita se centra en la implementación de un estudio para evaluar la conserva de caballa en salsa norteña, destacando los siguientes aspectos clave:

2.1. Lugar de estudio

La investigación se llevó a cabo en la **Planta Inversiones Iprisco SAC**, utilizando caballa local y materiales adquiridos en la provincia de Pisco. Esto asegura que la investigación se realice en un entorno adecuado y con recursos específicos del área de estudio.

2.2. Materiales y equipos

Los materiales utilizados fueron la caballa (pescado) extraída de los mares frente al distrito de San Andrés y descargado por el muelle artesanal. Los insumos para el líquido de gobierno fueron adquiridos en el mercado ferial de la provincia de Pisco.

Materiales

- Cocinador
- Autoclave
- Línea de cerrado
- Codificador de tapas
- Exhausting
- Cerradora Ludeka

utensilios:

- Cocina
- Cuchillos
- Tabla de picar y otros.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población de Estudio

La población de estudio está constituida por la caballa del litoral de Pisco-Perú, con una muestra específica de caballa para realizar pruebas con diferentes concentraciones de salsa norteña.

2.3.2. Muestra

La muestra de caballa se adquirió en el muelle de San Andrés aproximadamente 20 kgs. y se dividió en cuatro partes conformando cada lote de conservas para comparar la efectividad de cada formulación.

2.4. Diseño de investigación

La estrategia metodológica está bien definida para evaluar la viabilidad y calidad de la conserva de caballa en salsa norteña, utilizando un enfoque experimental y técnicas analíticas rigurosas.

2.5. Instrumento de recolección de datos

Para la presente investigación el instrumento a utilizar es la observación del experimento, la observación se realiza por medio de los sentidos sobre todo en la evaluación sensorial del líquido de cobertura.

2.6. Técnicas de recolección de datos

La información se recabo de las pruebas experimentales:

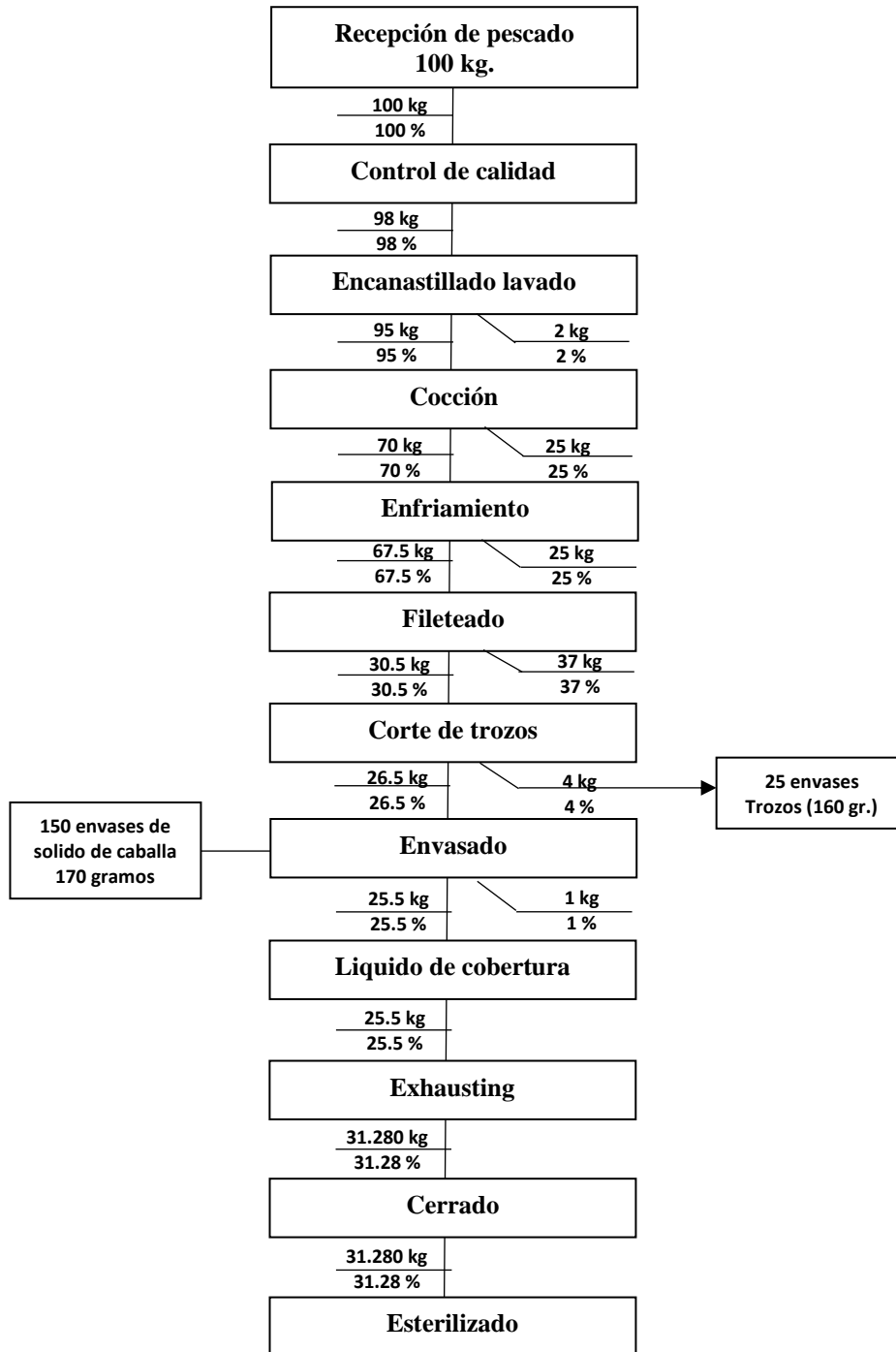
Se elabora la Salsa Norteña (Salsa de ají panca, cebolla, ajos, aceite, sal y agua) óptima para el sólido de caballa y se tomaran los datos para las pruebas estadística de tiempo y temperatura de las variables sólido de caballa y Salsa Norteña.

2.6. Procesamiento y análisis de datos

Las pruebas organolépticas del producto final fueron sometidas a panelistas no entrenados y luego los resultados expresados en tablas se procesaron mediante pruebas estadísticas como el Chi cuadrado, teniendo como objetivo demostrar la validez de la hipótesis con el programa SPSS21.

III. RESULTADOS

3.1. Balance de materia de la conserva



Graf. 3. Diagrama de flujo cuantitativo

Fuente: Elaboración propia

3.1.1. Descripción del proceso

3.1.1.1. **Pescado**, se utilizó caballa (*Scomber japonicus peruanus*) de 35 a 38 centímetros y un peso de 250 a 300 gramos; capturado frente a Pisco y desembarcado en el terminal pesquero de San Andrés.

3.1.1.2. **Control de calidad**, (Tabla utilizada por IMARPE)

Resultado: Pescado de excelente calidad.

TABLA VI
EVALUACIÓN FÍSICA POR PUNTOS PARA LA CABALLA (*Scomber japonicus peruanus*)
UTILIZADA EN LA INVESTIGACIÓN

Características	Puntos	Puntos obtenidos
Mucus transparente, superficie lisa y brillante, pigmentación nítida, dorso celeste verde iridiscente con manchas angulares azul oscuro, lado lateral plateado y vientre plumizo	4	4
Textura: consistencia muy firme a la presión del dedo no deja huella.	4	3
Olor: fresco como agua de mar, a algas	8	7
Cavidad abdominal: superficie de lóbulos ventrales resistente al corte, color rosado, paredes de lóbulos ventrales lisa y brillante, rosado, órganos liso y brillante, hígado terso pardo rojos, resto de sangre rojo brillante, escasa secreción de aceite	8	7
Ojos: globo ocular abombado, cornea clara, brillante y limpia; pupila negra redonda y brillante	4	4
Branquias: rojo sanguíneo, brillante, mucus claro o con ligeras tonalidades de sangre, húmedos y lisos	4	4

La calificación final obtuvo un puntaje de 29 puntos indicando un pescado de excelente calidad.

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.3. **Encanastillado - lavado**, se utilizaron canastillas de alambón de 40x25x10 cm., se acomodó el pescado con la ventrecita hacia abajo con la finalidad de evitar marcar la parte dorsal. El lavado se realizó con agua potable bandeja por bandeja, se encontró como cloro residual 3ppm.

3.1.1.4. **Cocción**, se realizó en un cocinador estático de 100 Kg en la **planta Inversiones Iprisco SAC**. se utilizaron dos termopares de control manual, el termopar rojo se colocó en el cocinador en el centro geométrico y el termopar azul en el centro de la bandeja en la parte dorsal de la caballa.

Resultado final: Tiempo 47 minutos, Temperatura 100°C

TABLA VII
TIEMPO Y TEMPERATURA DE COCCIÓN

Tiempo (min)	Temperatura		Tiempo (min)	Temperatura		Tiempo (min)	Temperatura	
	Pescado	Autoclave		Pescado	Autoclave		Pescado	Autoclave
2	32	20	18	64	100	34	85	100
4	40	39	20	68	100	36	86	100
6	42	55	22	70	100	38	88	100
8	43	70	24	72	100	40	89	100
10	48	98	26	78	100	42	90	100
12	50	100	28	80	100	44	94	100
14	55	100	30	81	100	46	98	100
16	59	100	32	84	100	47	100	100

Fuente: Elaboración propia

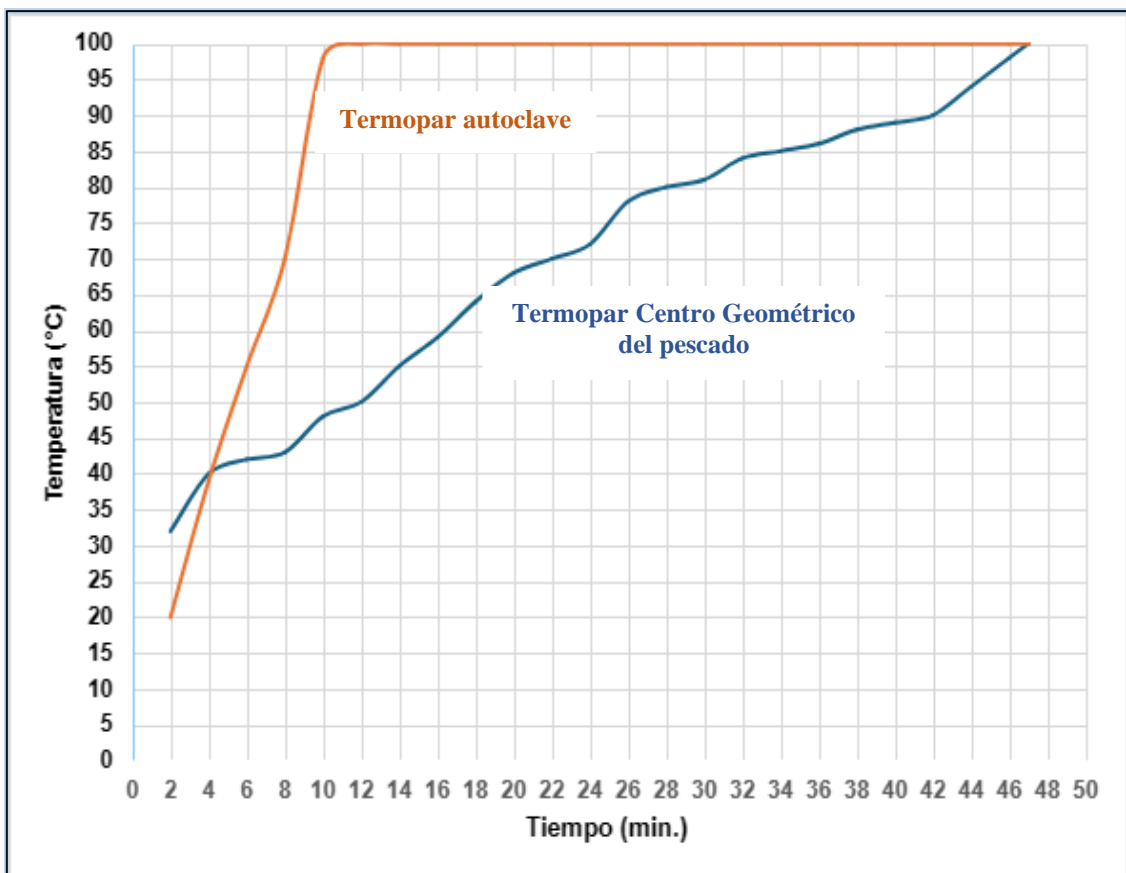


Fig. 4. Tiempo y temperatura de la cocción de pescado

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.5. **Enfriamiento**, terminada la cocción (47'a 100°C) se coloca el carro con el pescado cocido durante una (01) hora en el patio donde existe aire circulante o en un cuarto con ventiladores hasta alcanzar la temperatura de 20°C.

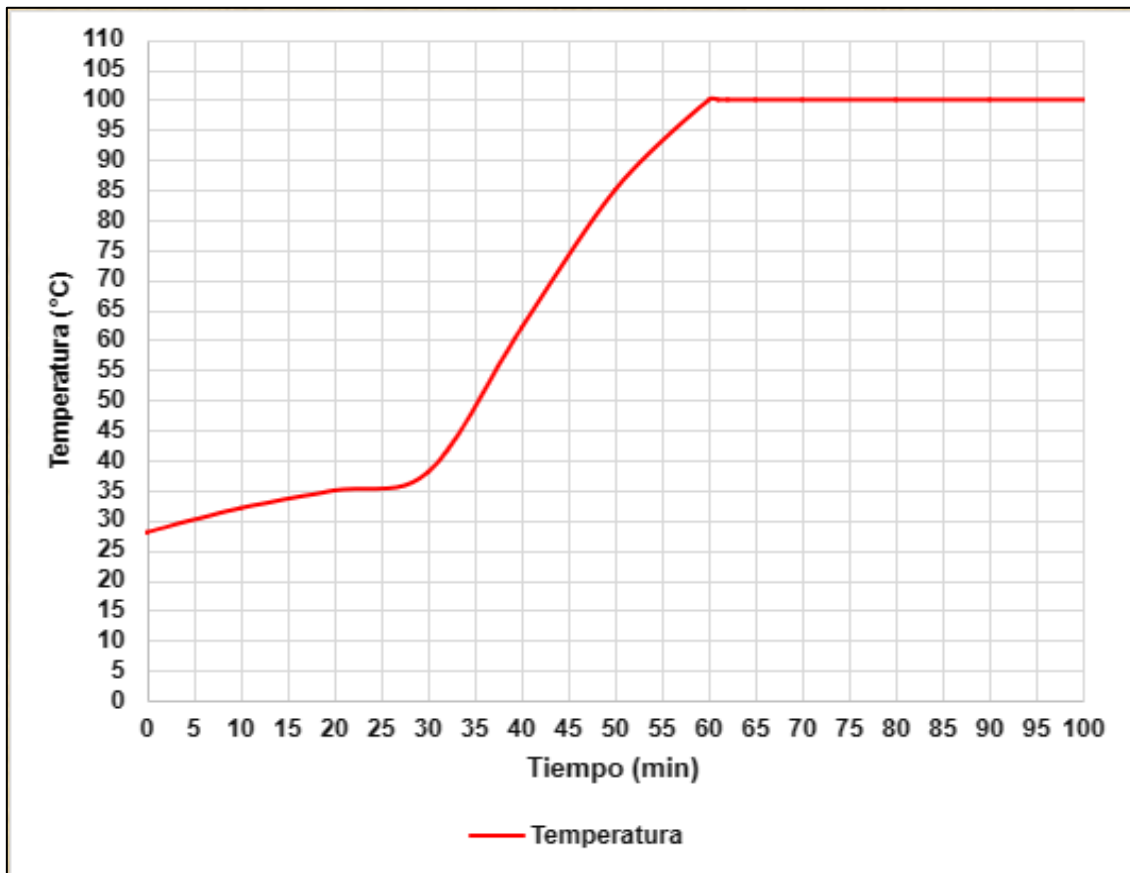


Fig.5. Cocción de caballa

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.6. **Fileteado**, enfriado el pescado, con un cuchillo se retira la cabeza, cola y ventrecita luego la piel quedando el pescado sin cabeza, cola y piel; luego se abre por la parte dorsal quedando dos filetes, el espinazo se elimina y se retira la parte negra del filete y se soba el trozo blanco quedando listo para el corte.

3.1.1.7. **Corte del filete**, se realiza con guillotina o cuchillo cada trozo mide 3.5cm. y luego se aprisiona quedando 1cm. libre o espacio de cabeza donde una parte es para agregar el líquido de gobierno y el restante para espacio de cabeza.

3.1.1.8. **Envasado**, se realiza en envases de ½ libra tuna, el envase lleva barniz sanitario y los trozos de pescado se colocan en forma vertical, se pesan (170gr) se aprisionan y quedan listo para el agregado de líquido de cobertura.

3.1.1.9. **Líquido de cobertura**, se diseñaron 3 líquido de cobertura con diferentes concentraciones.

TABLA VIII
COMPONENTE DEL LÍQUIDO DE COBERTURA N°1 (15%)

Ingrediente	Cantidad (gr)	Porcentaje (%)
Ají panca	150	15
Cebolla	200	20
Ajos	40	4
Comino	50	5
Sal	10	1
Chicha jora	380 ML	38
Culantro molido	10	1
Aceite	150 ML	15
Glutamato monosódico	10	1
Total	1000	100

TABLA IX
COMPONENTE DEL LÍQUIDO DE COBERTURA N°2 (20%)

Ingrediente	Cantidad (gr)	Porcentaje (%)
Ají panca	200	20
Cebolla	160	16
Ajos	50	5
Comino	40	4
Sal	10	1
Chicha jora	400 ML	40
Culantro molido	10	1
Aceite	120 ML	12
Glutamato monosódico	10	1
Total	1000	100

TABLA X
COMPONENTE DEL LÍQUIDO DE COBERTURA N°3 (25%)

Ingrediente	Cantidad (gr)	Porcentaje (%)
Ají panca	250	25
Cebolla	180	18
Ajos	40	4
Comino	40	4
Sal	10	1
Chicha jora	340 ML	34
Culantro molido	10	1
Aceite	120 ML	12
Glutamato monosódico	10	1
Total	1000	100

Fuente: Elaboración propia. Líquido de gobierno seleccionado 20% (N²), todo líquido de gobierno fue elaborado en forma molida (pasta).

3.1.1.10. **Exhausting**, el tiempo de exhausting es de 50 a 60 segundos a una temperatura de 95°C a 100°C originando un vacío de 60mmHg.

3.1.1.11. **Cerrado**, Los elementos de máquina que participan en el cerrado de envase son: mandril, elemento de la máquina que encaja justamente encima del cabezal, es de gran dureza y reúne características además según el tipo de envase a cerrar. Normalmente se fabrica de acero inoxidable cuando se trabaja con líquido de gobierno corrosivo ITP [5]. Rolas, son elementos de diferentes formas según la máquina cerradora, pero de un perfil similar para el mismo tipo de envase, la rola de primera operación tiene un canal angosto y cierta profundidad, la rola de segunda operación tiene el canal más ancho y menos profundo que sirve para ajustar lo realizado en la primera operación ITP [5] y plato base elevador, es el elemento donde se pone el envase y sube para presionar la lata contra el mandril para evitar que esta gire y darle la presión adecuada.

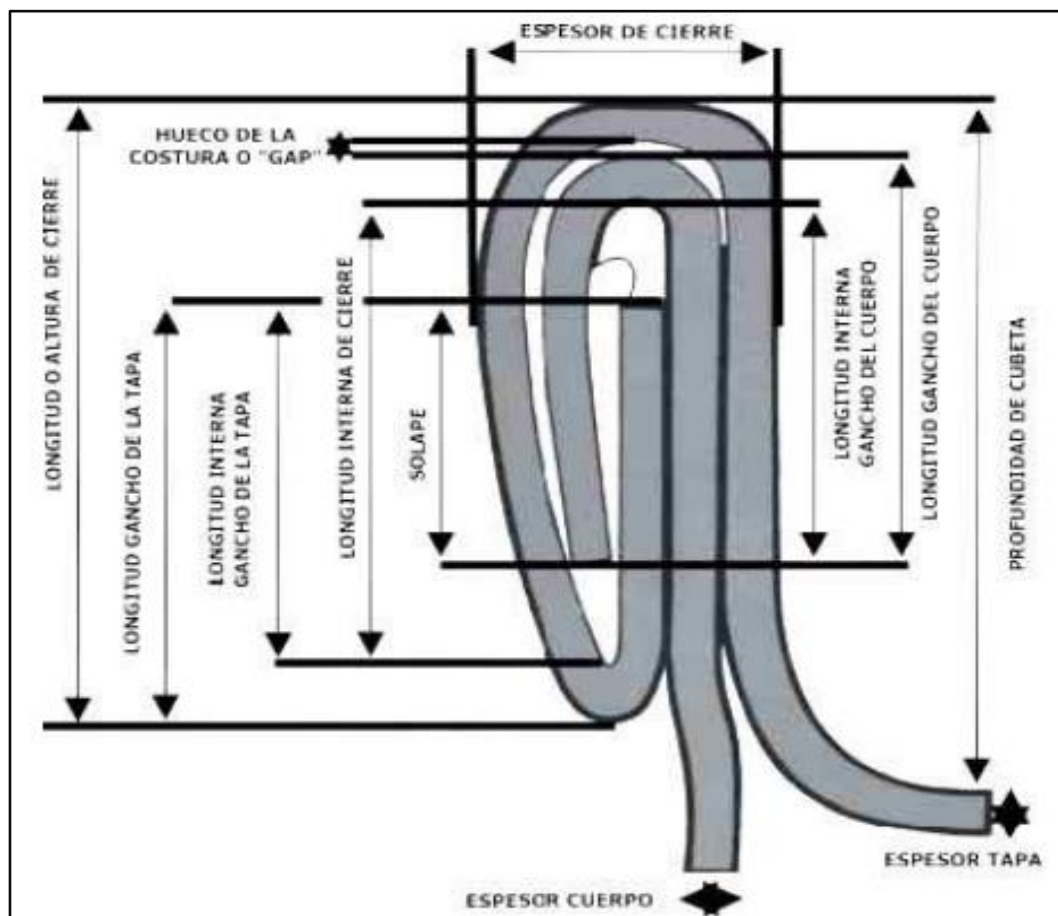


Fig.6. Partes del doble cierre en envases de hojalata

Fuente: ANFACO (2004)

- **Análisis del doble cierre experimental**

TABLA XI
MEDIDA DEL ENVASE PARA CÁLCULO DEL DOBLE CIERRE

Medida	Resultados (mm)		
Altura	2.94	2.93	2.93
Espesor	1.18	1.16	1.30
Gancho del cuerpo	1.94	1.93	1.94
Gancho de la tapa	1.75	1.94	2.00
Espesor del cuerpo	0.19	0.18	0.19
Espesor de la tapa	0.22	0.21	0.22

Fuente: Elaboración propia

TABLA XII
INDICADORES DE DOBLE CIERRE EN CONSERVAS DE CABALLA

Indicador	Resultado	Valor permisible
Traslape	45.00	Mayor o igual 45
Compacidad	86.49	Mayor o igual 75
Engarce	74.60	Entre 70 y 90

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.12. **Inspección destructiva del cierre**, al desmontar el cierre con el micrómetro se mide la profundidad, espesor y altura del cierre, se desmonta el doble cierre con tenazas o alicates y luego se hacen las mediciones internas del cierre midiendo el gancho del cuerpo, gancho de la tapa y se determina el grado de arrugamiento o ajuste del gancho de la tapa (Rodríguez, 2010). El cálculo del traslape se realiza utilizando las siguientes formulas.

- **Compacidad**, mide el grado de ajuste del cierre.

$$\%C = \frac{2et + 3ec}{E}$$

Donde:

et: espesor de la tapa

ec: espesor del cuerpo

E: espesor del cierre

- **Penetración del gancho del cuerpo**, en el engarzamiento del gancho del cuerpo es la distancia ocupada por el gancho del cuerpo expresado en porcentaje.

$$\%Pg = \frac{Gc - 1.1 ec}{A - 1.1 (2 et + ec)} \times 100$$

Límite: $70 \leq \% Pg \leq 90$

Donde:

Gc: Gancho del cuerpo

A: Altura

ec: espesor del cuerpo

et: espesor de la tapa

Los requerimientos mínimos a consideraren una evaluación de cierre son:

- Compacidad mayor o igual a: 75%
- Penetración del gancho del cuerpo: 70%
- Traslape mayor o igual a: 45% (MINSA 2008)

3.1.2. Tratamiento térmico – esterilizado

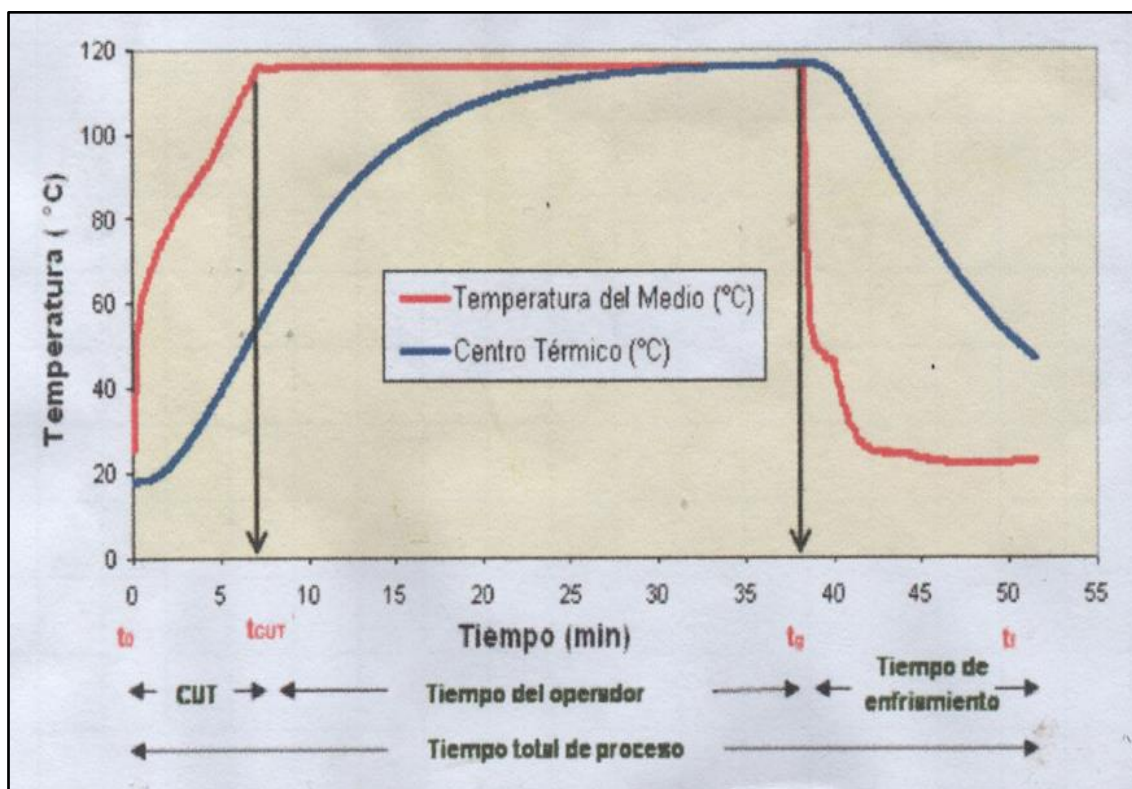


Fig. 7. Curva típica de esterilización

Fuente: ITP 1966

TABLA XIII
RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL TRATAMIENTO TÉRMICO

Tiempo	Temp. autoclave	Temp. centro de lata	Tiempo	Temp. autoclave	Temp. centro de lata	Tiempo	Temp. autoclave	Temp. centro de lata
0	30	28	25	116	60	50	116	89
1	36	28	26	116	61	51	116	89
2	36	28	27	116	61	52	116	90
3	40	28	28	116	61	53	116	91
4	45	28	29	116	62	54	116	93
5	48	28	30	116	62	55	116	95
6	58	28	31	116	63	56	116	96
7	60	28	32	116	63	57	116	97
8	71	31	33	116	64	58	116	98
9	82	32	34	116	66	59	116	99
10	90	33	35	116	67	60	116	99
11	95	34	36	116	68	61	116	100
12	100	35	37	116	70	62	116	102
13	105	36	38	116	72	63	116	104
14	114	38	39	116	73	4	116	115
15	115	40	40	116	73	65	116	116
16	116	44	41	116	74	66	116	116
17	116	46	42	116	75	67	116	116
18	116	47	43	116	77	68	116	116
19	116	49	44	116	78	69	116	116
20	116	50	45	116	80	70	116	116
21	116	52	46	116	81			
22	116	53	47	116	84			
23	116	54	48	116	85			
24	116	58	49	116	88			

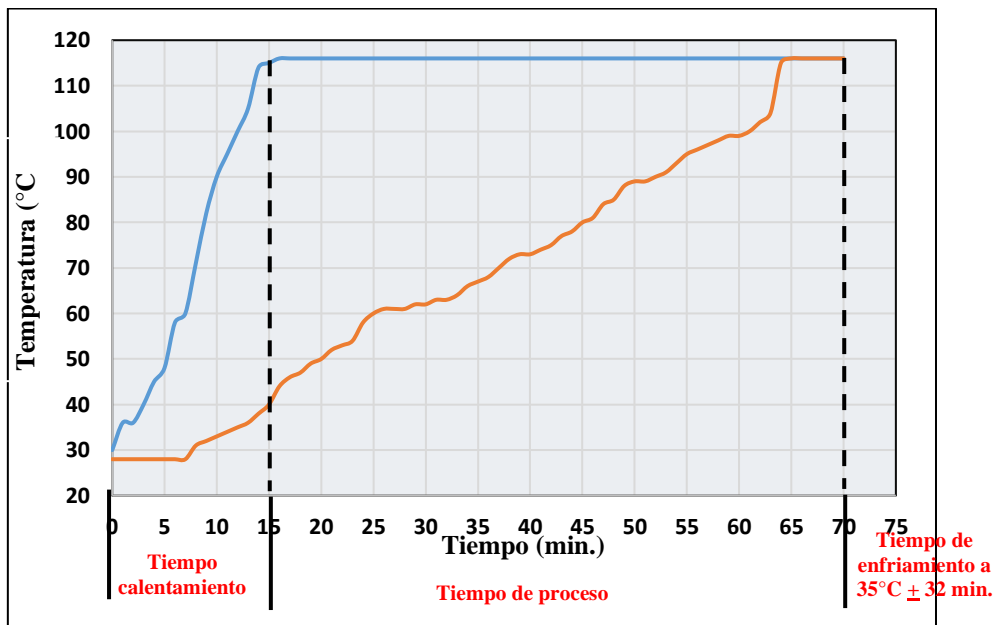


Fig. 8. Curva del proceso de esterilización

3.1.3. Resultados de las pruebas estadísticas sabor

TABLA XIV

CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL INDICADOR SABOR AL 20% DE AJÍ PANCA CON RESPECTO AL CONTENIDO DEL ENVASE

Sabor ají panca al 20%	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
Excelente		22	24	4	50
Muy bueno		20	22	8	50
Bueno		18	24	8	50
Regular		10	26	14	50
Total		70	96	34	200

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X^2

$$X^2 = \sum_j^k \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

TABLA XV

PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2

Sabor ají panca al 20% Atributo sabor	Salsa 20% de ají panca					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Excelente	Fo	22.0	24.0	4.0	50	
	Fe	17.5	24.0	6.5		
Muy bueno	Fo	20.0	22.0	8.0	50	
	Fe	17.5	24.0	6.5		
Bueno	Fo	18.0	24.0	8.0	50	
	Fe	17.5	24.0	6.5		
Regular	Fo	10.0	26.0	14.0	50	
	Fe	17.5	24.0	6.5		
Total	Fo	70.0	96.0	34	200	
	Fe	70.0	96.0	34		

$$X^2 = \sum_j^k \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

$$X^2 = \frac{158}{1.71} \cong 120$$

- Nivel de confianza : 95% (0.05)
- Grados de libertad : $(4 - 1)(3 - 1) = 6$
- X^2 de tabla : 12.59
- X^2 calculado : 120.00

Decisión: El Chi cuadrado calculado (120) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (12.59) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo aceptándose la hipótesis alternativa h1 “la Conserva sólido de caballa tendrá buen sabor”.

TABLA XVI

CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL INDICADOR SABOR AL 15% DE AJÍ PANCA CON RESPECTO AL CONTENIDO DEL ENVASE.

Sabor ají panca al 15%	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
	Excelente	16	17	17	50
	Muy bueno	15	18	17	50
	Bueno	16	17	17	50
	Regular	16	17	17	50
	Total	63	29	68	200

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X^2

$$X^2 = \sum_j \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

TABLA XVII

PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO 15% CHI CUADRADO X^2

Sabor ají panca al 15% Atributo sabor	Salsa 15% de ají panca					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Excelente	Fo		16.0	17.00	17.00	50
	Fe		15.5	16.25	16.25	
Muy bueno	Fo		15.0	18.00	17.00	50
	Fe		15.5	16.25	16.25	
Bueno	Fo		16.0	17.00	17.00	50
	Fe		15.5	16.25	16.25	
Regular	Fo		16.0	17.00	17.00	50
	Fe		15.5	16.25	16.25	
Total	Fo		63.0	69.00	68.00	200
	Fe		62.0	65.00	65.00	

$$X^2 = \sum_j \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

$$X^2 = 3.3$$

Nivel de confianza : 95% (0.05)
 Grados de libertad : $(4 - 1)(3 - 1) = 6$
 X^2 de tabla : 12.59
 X^2 calculado : 3.3

Decisión: El Chi cuadrado calculado (3.3) es menor que el Chi cuadrado de tabla (12.59) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de aceptación rechazándose la hipótesis alternativa h_1 “no se debe elaborar conservas de caballa con líquido de cobertura al 15% de ají panca”.

3.1.4. Resultados de las pruebas estadísticas aroma

TABLA XVIII

CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL INDICADOR AROMA AL 20% DE AJÍ PANCA EN EL LÍQUIDO DE COBERTURA

Ají panca al 20%	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
Excelente		20	24	6	50
Muy bueno		22	26	2	50
Bueno		20	24	6	50
Regular		18	26	6	50
Total		80	100	20	200

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X^2

$$X^2 = \sum_j^k \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

TABLA XIX

PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2

Atributo Aroma Ají panca al 20%	Salsa 20% de ají panca					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Excelente	F_o	20	24	6	50	
	F_e	20	25	5		
Muy bueno	F_o	22	26	2	50	
	F_e	20	25	5		
Bueno	F_o	20	24	6	50	
	F_e	20	25	5		
Regular	F_o	18	26	6	50	
	F_e	20	25	5		
Total	F_o	80	100	20	200	
	F_e	80	100	20		

$$X^2 = \sum_j^k \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

$$X^2 = 14.1$$

Nivel de confianza : 95% (0.05)
Grados de libertad : $(4 - 1) (3 - 1) = 6$
X² de tabla : 12.59
X² calculado : 14.1

Decisión: El Chi cuadrado calculado (14.1) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (12.59) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo aceptándose la hipótesis alternativa h_1 “si se puede elaborar un líquido de cobertura con un aroma excelente”.

TABLA XX

CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL ATRIBUTO AROMA AL 15% DE AJÍ PANCA CON RESPECTO AL CONTENIDO DEL ENVASE

Ají panca al 15%	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
Excelente		16	18	16	50
Muy bueno		16	17	17	50
Bueno		16	19	15	50
Regular		15	18	17	50
Total		63	72	65	200

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X²

$$X^2 = \sum_j \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

TABLA XXI

PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X²

Atributo Aroma Ají panca al 15%	Salsa 15% de ají panca					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Excelente	F _o		16	18	16.00	50
	F _e		16	18	16.25	
Muy bueno	F _o		16	17	17.00	50
	F _e		16	18	16.25	
Bueno	F _o		16	19	15.00	50
	F _e		16	18	16.25	
Regular	F _o		15	18	17.00	50
	F _e		16	18	16.25	
Total	F _o		63	72	65.00	200
	F _e		63	72	65.00	

$$X^2 = \sum_j \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

$$X^2 = 2.1$$

Nivel de confianza : 95% (0.05)
Grados de libertad : (4 – 1) (3 – 1) = 6
X² de tabla : 12.59
X² calculado : 2.1

Decisión: El Chi cuadrado calculado (2.1) es menor que el Chi cuadrado de tabla (12.59) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de aceptación rechazándose la hipótesis alternativa h₁ “no se debe elaborar conservas de caballa con 15% de ají panca con respecto al envase”.

3.1.5. Resultados de las pruebas estadísticas textura

TABLA XXII

CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL ATRIBUTO SABOR AL 20% DE AJÍ PANCA EN EL LÍQUIDO DE COBERTURA

Atributo textura 20% de líquido de cobertura	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
	Excelente	24	22	4	50
	Muy bueno	22	20	8	50
	Bueno	26	21	3	50
	Regular	10	20	20	50
	Total	82	83	35	200

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X²

$$X^2 = \sum_j^k \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

TABLA XXIII

PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X²

Atributo textura 20% de Ají panca en el líquido de cobertura	Indicadores	Frecuencia	Salsa 20% de ají panca			Total
			Impacto			
			Alto	Medio	Bajo	
Excelente	F _o	24.0	22.00	4.00	50	
	F _e	20.5	20.70	8.75		
Muy bueno	F _o	22.0	20.00	8.00	50	
	F _e	20.5	20.70	8.75		
Bueno	F _o	26.0	21.00	3.00	50	
	F _e	20.5	20.70	8.75		
Regular	F _o	10.0	20.00	20.00	50	
	F _e	20.5	20.70	8.75		
Total	F _o	82.0	83.00	35.00	200	
	F _e	82.0	83.00	35.00		

$$X^2 = \sum_j^k \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

$$X^2 = 171$$

Nivel de confianza : 95% (0.05)
Grados de libertad : $(4 - 1) (3 - 1) = 6$
X² de tabla : 12.59
X² calculado : 171

Decisión: El Chi cuadrado calculado (171) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (12.59) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo aceptándose la hipótesis alternativa h_1 , la textura del líquido de gobierno y el trozo de caballa es excelente.

TABLA XXIV
 CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO PARA EL ATRIBUTO
 TEXTURA AL 15% DE AJÍ PANCA EN EL LÍQUIDO DE COBERTURA

Atributo textura 15% de líquido de cobertura	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
	Excelente	17	18	15	50
	Muy bueno	16	17	17	50
	Bueno	17	18	15	50
	Regular	16	18	16	50
	Total	66	71	63	200

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X²

$$X^2 = \sum_j^k \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \qquad F_e = \frac{(T_f)(T_e)}{T_c}$$

TABLA XXV
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X²

Atributo textura 15% de Ají panca en el líquido de cobertura	Salsa 15% de ajípanca					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Excelente	Fo	17.0	18.00	15.00	50	
	Fe	16.5	18.75	15.75		
Muy bueno	Fo	16.0	17.00	17.00	50	
	Fe	16.5	17.75	15.75		
Bueno	Fo	17.0	18.00	15.00	50	
	Fe	16.5	17.75	15.75		
Regular	Fo	15.0	18.00	16.00	50	
	Fe	16.5	17.75	15.75		
Total	Fo	66.0	71.00	63.00	200	
	Fe	66.0	72.00	63.00		

$$X^2 = \sum_j \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \quad F_e = \frac{(T_f)(T_c)}{T_c}$$

$$X^2 = 3.34$$

Nivel de confianza : 95% (0.05)

Grados de libertad : (4 - 1) (3 - 1) = 6

X² de tabla : 12.59

X² calculado : 3.34

Decisión: El Chi cuadrado calculado (3.34) es menor que el Chi cuadrado de tabla (12.59) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de aceptación rechazándose la hipótesis alternativa h₁.

3.2. Composición química proximal de la conserva de caballa

TABLA XXVI
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CABALLA

Características	Porcentaje (%)
Proteínas	19.00
Grasa	11.00
Agua	63.00
Sales minerales	7.00
Carbohidratos	< 1

Fuente: Elaboración propia - Laboratorio

IV. DISCUSIÓN

1. Al comprobar la prueba de hipótesis con 20% respecto al sabor encontramos en la prueba del Chi cuadrado que el X^2 cuadrado calculado es mayor (120) que el Chi cuadrado de tabla (12.59) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, aceptándose la hipótesis alternativa. “La conserva sólido de caballa tiene un buen sabor”.
2. La prueba del Chi cuadrado por 20% de líquido de cobertura nos demostró que el Chi cuadrado calculado, es mayor (14.1) que el Chi cuadrado de tabla (12.59), en consecuencias el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, aceptándose la hipótesis alternativa: la conserva resulto con un aroma excelente.
3. La prueba del Chi cuadrado para el 20% de líquido de cobertura de la Conserva sólido de caballa nos demostró que el Chi cuadrado calculado es mayor (171) que el Chi cuadrado de tabla (12,59) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, aceptándose la hipótesis alternativa; la Conserva resulto con buena textura.

V. CONCLUSIONES

- La textura de la conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tiene una buena textura, resultando en la prueba estadística que el Chi cuadrado calculado es 171 y el de tabla 12.59 por lo que en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae de la zona de rechazo aceptándose la prueba alternativa H_1 : “La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tiene una buena textura”.
- La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tendrá buen aroma, resultando que en la prueba estadística el Chi cuadrado calculado es 14.1 y el de tabla 12.59 por lo que en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae de la zona de rechazo aceptándose la prueba alternativa H_1 : “La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tiene un buen aroma”.
- La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tendrá un buen sabor, resultando que en la prueba estadística el Chi cuadrado calculado es 120 y el de tabla 12.59 por lo que en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae de la zona de rechazo aceptándose la prueba alternativa H_1 : “La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña tiene un buen sabor”.
- La Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña es aceptable por el público en general al tener buena textura, buen aroma y buen sabor.

VI. RECOMENDACIONES

- Elaborar Conserva sólido de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa norteña y promocionarla en los mercados y ferias con la finalidad de que los consumidores conozcan el producto.
- Realizar degustaciones en público con el objetivo de que los consumidores aprueben el producto.

Estas recomendaciones tienen como objetivo mejorar la calidad del producto, optimizar el proceso de producción y fomentar el desarrollo sostenible en la industria pesquera.

1. **Evaluación Comparativa de Líquidos de Gobierno:**

- Considerar realizar un estudio comparativo adicional entre el uso de salsa norteña y aceite vegetal como líquidos de cobertura para evaluar sus impactos en la calidad final de la conserva de caballa. Esta comparación puede ayudar a determinar si la salsa norteña ofrece ventajas significativas en sabor y valor nutritivo.

2. **Optimización del Proceso de Producción:**

- Mantener un control riguroso en cada etapa del proceso de producción, desde la recepción de la caballa hasta el envasado final. Asegurarse de que cada fase, incluyendo el fileteado, cocción, enfriamiento, y envasado, se realice con precisión para garantizar un producto final de alta calidad.

3. **Mejora Continua en Calidad Sensorial:**

- Evaluar de manera continua la calidad sensorial del producto final (sabor, textura, aroma) a través de pruebas con paneles de degustación y análisis sensorial. Utilizar estos datos para ajustar el proceso y mejorar la aceptación del producto en el mercado.

4. **Aseguramiento de la Integridad del Envase:**

- Implementar medidas adicionales para asegurar la integridad del envase, incluyendo una revisión exhaustiva del proceso de cierre y exhaustión. Realizar inspecciones regulares del doble cierre para verificar que cumple con los estándares de compacidad y traslape, asegurando que el envase esté herméticamente sellado.

5. Fomento de la Sostenibilidad y Empleo Local:

- Promover la sostenibilidad mediante prácticas de producción que reduzcan el desperdicio y minimicen el impacto ambiental. Además, apoyar la creación de empleo local en la industria pesquera y de conservas, especialmente en comunidades que participan en la captura y procesamiento de la caballa.

6. Desarrollo de Nuevos Productos:

- Continuar explorando nuevas formulaciones de líquidos de cobertura y otros ingredientes que puedan añadir valor al producto. Investigar la aceptación del mercado para estos nuevos productos y ajustar la producción según las preferencias del consumidor.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CHAUPIS MENDOZA, Sadith sara (Tesis) Titulo: proyecto de instalación de una planta de procesamiento de conserva de pescado en Chimbote
Fecha de publicación 09 de mayo del 2018 – Chimbote
repositorio [hrtp/repositorio. a san pedro edu. Pe/handle/san pedro/8267](http://repositorio.a-san-pedro.edu.pe/handle/san-pedro/8267)

- [2] BARZOLA, R; comparación de la conmutación de Cadmio y Mercurio de Conserva de Pescado utilizados y conservas de pescado envasado en vidrio expandido en Lima 2017.

- [3] PAIRAZAMAN, R; Evaluación de la calidad en la elaboración de Conservas de Caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en Pesquera del Norte SAC Tesis Universidad Nacional Agraria la Molina (2018).

- [4] QUEVEDO, A; “Elaboración y Caracterización de Filete de Atún (*Thunnus albacores*) en aceite de oliva con pimientos del piquillo envasado en frascos de vidrio en la ciudad de Paita” Tesis Universidad Nacional de Piura Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias (2019).

- [5] ITP (1966); Conservas XII, Curso Internacional de procesamiento de productos pesqueros. Callao – Perú.

VIII. ANEXOS



Fig. 8. Materia prima - caballa



Fig. 9. Materia prima - caballa



Fig. 10. Salsa norteña



Fig. 11. Muestra de producto, antes de agregar la salsa norteña

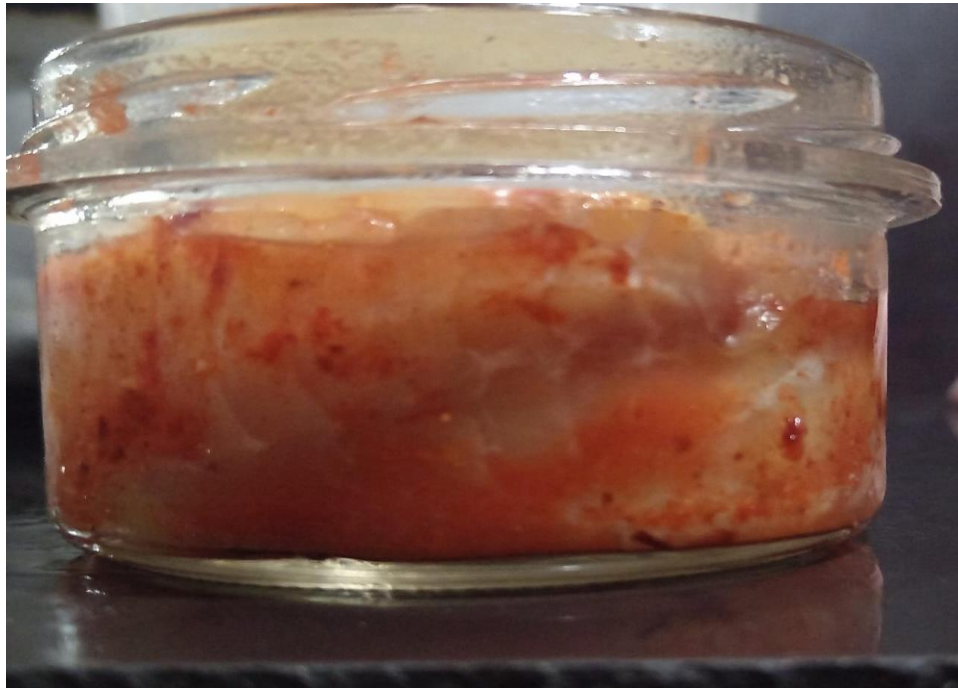


Fig. 12. Producto terminado de Solido de Caballa en salsa norteña (*Scomber japonicus peruanus*).



Fig. 13. Sellando los frascos en la maquina cerradora de la planta Iprisco.



Fig. 14. Mostrando el producto final