



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
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA

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

“Conserva de Trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao”

Presentado por:

LOYOLA PAREDES ANGELO GABRIEL

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 06%.

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

Ica, 04 de Febrero de 2025


.....
JOSÉ FERNANDO FOC REAÑO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICE RECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS



**"Conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en
aceite vegetal y siyao"**

Línea de investigación:

Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

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

Autor:

Bachiller: LOYOLA PAREDES, ANGELO GABRIEL

PISCO, PERU

2025

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi esfuerzo y corazón a quienes siempre fueron mi fuente de motivación: a mi familia y a mi novia, por su amor incondicional y por enseñarme que los sueños se logran con disciplina; a mis amigos, por su apoyo en los momentos difíciles; y a mí mismo, por no rendirme y convertir cada obstáculo en una oportunidad. Este logro refleja cada sacrificio y esperanza del camino recorrido.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa; a mi familia, a mi novia por su amor y apoyo incondicional; a mis docentes por su dedicación y enseñanza; a mis compañeros por el compañerismo y las experiencias compartidas; y a todos quienes contribuyeron a mi crecimiento personal y profesional.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	9
I. INTRODUCCION.....	11
1.1. Planteamiento del problema.....	11
1.2. Antecedentes de la investigacion.....	11
1.3. Bases teóricas.....	13
1.3.1. Generalidades del bonito.....	13
1.4. Formulación del problema.....	16
1.5. Importancia y justificación de la investigación.....	17
1.6. Objetivos de la investigación.....	17
1.7. Hipótesis y variables de la investigación.....	18
 II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	 20
2.1. Diseño de la investigación.....	20
2.2. Población y muestra.....	20
2.2.1. Población de estudio.....	20
2.2.2. Tamaño de la muestra.....	20
2.3. Instrumentos de recolección de datos.....	21
2.4. Técnica de recolección de datos.....	21
2.5. Procesamiento y Análisis de Datos.....	21
 III. RESULTADOS.....	 22
3.1. Análisis de flujo cuantitativo: Conserva de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>).....	22
3.1.1. Dosificación del líquido de cobertura o liquido de gobierno.....	23
3.2. Descripción del proceso de conserva de bonito.....	24
3.2.1. Materia prima principal.....	24
3.2.2. Cocción del bonito.....	25
3.2.3. Limpieza de los trozos de bonito.....	26
3.2.4. Generación de vacío.....	26
3.2.5. Liquido de cobertura.....	26
3.2.6. Control de cierre en conservas.....	27
3.2.7. Tratamiento térmico – esterilizado.....	28
3.3. Resultados de las pruebas estadísticas textura.....	29
3.3.1. Hipótesis especifica 1.....	29
3.3.2. Hipótesis especifica 2.....	33

	Pág.
3.3.3. Hipótesis específica 3.....	38
IV. DISCUSIÓN.....	42
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
VIII. ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA I	
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL BONITO.....	13
TABLA II	
COMPOSICIÓN QUÍMICA NUTRICIONAL DEL BONITO (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>).....	13
TABLA III	
COMPOSICIÓN FÍSICA DEL BONITO (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>).....	14
TABLA IV	
RENDIMIENTO DEL BONITO (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>).....	14
TABLA V	
DESEMBARQUE DEL BONITO (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) DEL 2006 AL 2020.....	14
TABLA VI	
INDICADORES DE LA VARIABLE.....	19
TABLA VII	
CURVA DE COCCIÓN DEL BONITO A 5 PSIA, 105°C, EN COCINADOR ESTÁTICO.....	25
TABLA VIII	
RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE CIERRE.....	28
TABLA IX	
LECTURA DEL TERMO REGISTRADOR DEL AUTOCLAVE.....	28
TABLA X	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra A textura).....	29
TABLA XI	
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2 (Muestra A textura).30	
TABLA XII	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra B textura).....	31
TABLA XIII	
PRUEBA DE HIPÓTESIS:ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2.(Muestra B textura).31	
TABLA XIV	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra C textura).....	32
TABLA XV	
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2 (Muestra C textura).33	
TABLA XVI	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra A Sabor).....	34

TABLA XVII	
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2 (Muestra A Sabor).	34
TABLA XVIII	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra B Sabor).....	35
TABLA XIX	
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2 (Muestra B Sabor).	36
TABLA XX	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra C Sabor).....	36
TABLA XXI	
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2 (Muestra C Sabor).	37
TABLA XXII	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra A Aroma).....	38
TABLA XXIII	
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2 (Muestra A Aroma).	38
TABLA XXIV	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra B Aroma).....	39
TABLA XXV	
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2 (Muestra B Aroma).	40
TABLA XXVI	
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra C Aroma).....	40
TABLA XXVII	
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2 (Muestra C Aroma).	41

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Fig. 1. Desembarque de bonito en el Perú (2006 al 2020).....	15
Fig. 2. Diagrama de flujo cualitativo de la conserva de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao.....	15
Fig. 3. Diagrama de flujo cuantitativo de la conserva de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao.....	16
Fig. 4. Diagrama de flujo cuantitativo de la conserva de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao.....	22
Fig. 5. Dosificación del líquido de cobertura.....	23
Fig. 6. Diagrama de la curva de cocción del bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>)..	26
Fig. 7. Resultados experimentales del tratamiento térmico.....	29

RESUMEN

La conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao es un producto que agregado a otros alimentos contribuye al valor nutritivo de los alimentos al contener omega 3.

La conserva de bonito se procesa de pescado fresco o congelado y se cocina a 105°C de temperatura y un tiempo de 110 minutos; la limpieza se realiza con cuchillo, retirando la cabeza, cola vísceras, la piel y la carne oscura separando el lomo de los flancos, el corte se realiza a la altura del envase y se agrega siyao, aceite, agua y sal y se introduce al exhausting a 100°C la conserva permanece en el interior durante 1 minuto y luego se tapa teniendo en cuenta el traslape (46 a 48%), la penetración 72% y la compacidad 71%, operaciones que se realizan en máquinas cerradoras automáticas.

El esterilizado se realiza en 28 minutos para iniciar la operación, a los 45 minutos se ha eliminado el aire de la autoclave y a los 62 minutos se llega a 100°C en el centro geométrico de la lata y a los 106 minutos llega a 116°C en el centro geométrico del envase; a los 40 días se realiza el control de calidad (textura, aroma y sabor), resultando una conserva con parámetros de calidad excelentes.

Palabras claves: Siyao, esterilizado, solido de bonito, textura, aroma y sabor.

ABSTRACT

Canned bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) pieces in vegetable oil and siyao are a product that, when added to other foods, contributes to the nutritional value of foods by containing omega-3 fatty acids.

Canned bonito is processed from fresh or frozen fish and cooked at 105°C for 110 minutes. It is cleaned with a knife, removing the head, tail, viscera, skin, and dark meat, separating the loin from the flanks. The cut is made at the height of the container, and siyao, oil, water, and salt are added. The container is then placed in an exhaustor at 100°C. The can remains inside for 1 minute and is then covered, taking into account the overlap (46 to 48%), penetration (72%), and compactness (71%). These operations are performed on automatic sealing machines.

Sterilization takes 28 minutes to complete, the air is removed from the autoclave after 45 minutes, and after 62 minutes, the temperature reaches 100°C in the geometric center of the can, and after 106 minutes, it reaches 116°C in the geometric center of the container. After 40 days, quality control (texture, aroma, and flavor) is performed, resulting in a preserve with excellent quality parameters.

Keywords: Siyao, sterilized, bonito solid, texture, aroma, and flavor.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

La conserva solido de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en el Peru tiene buena acogida sobre todo en el sur medio, tiene como composición la carne blanca del musculo del pescado, esta carne contiene Omega 3 y es un nutriente por excelencia.

Es bueno señalar que este tipo de conservas se empezó a fabricar hace muchos años y con el transcurrir de los años se ha ido modificando el líquido de gobierno, también se puede señalar que el envase ha ido variando de ½ Lb tuna hasta conserva de 1Kg en envases de vidrio y hojalata, su consumo es variado de utilizarlo, en un principio fue como piqueo y en la actualidad se utiliza en platos preparados.

1.2. Antecedentes de la investigación.

En la realización del trabajo de investigación se ha tenido en cuenta a:

Chaupis, S. [1] La investigación es descriptiva, explicativa con diseño no experimental transversal a partir de una realidad presente. El Proyecto sigue la estructura de la inversión privada. Los resultados demuestran que es favorable invertir en la industria Conservera de Pescado en la Ciudad de Chimbote, el horizonte del proyecto es de 5 años y el funcionamiento del proyecto cubrirá la demanda insatisfecha y a crear puestos de trabajo.

Barzola; R. [2] La investigación se llevó a cabo para determinar Cadmio y Mercurio en las conservas de pescado utilizando el método de espectrofotometría de absorción atómica utilizando horno de grafito, el cadmio encontrado fue de 0.068ppm (valor mínimo 0.83 y valores máximos de 0.39 ppm) y los valores de mercurio encontrados fue de 0,2306 ppm (valores mínimos de 0,13 y valores máximos 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 consumidor.

Pairazaman, R. [3] El trabajo tuvo como objetivo la evaluación de la calidad del proceso de Conservas de filete de Caballa (*Scomber japonicus peruanus*), se recopilaron los datos utilizando la lista de verificación de la NTP ISO9001: 2009 en sus capítulos: VI Gestión de Recursos, VII Realización del producto y VIII Medición, aplicando la Normatividad la empresa alcanzo 54,7 indicando que requiere medidas correctivas de

inmediato, indicando que la evaluación (acápites) fue deficiente con 55.97% otorgándose un calificativo de C indicando que la empresa cumple con algunas indicaciones de calidad mínima del local, equipo, personal y sistema de trabajo, 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 demuestran que al aplicar diferentes concentraciones de líquido de gobierno (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 fue de 63 minutos a una temperatura de 116.6°C para alcanzar un FO de 6 minutos, obteniéndose un producto estéril comercialmente y de buena aceptabilidad, la aceptabilidad se trabajó mediante análisis de sensibilidad de un panel de Jueces de productos marinos, resultando la evaluación de la tercera combinación la de mayor aceptación. La prueba 3 tuvo como formulación de 65% de atún, 22% de aceite y 13% pimiento piquillo, los resultados de la evaluación físico química, microbiológico y sensorial del producto final cumplen con los requerimientos de la normativa de un producto de buena calidad.

Pino Hernandez, A. Cerrada y C. Farias [5]. En el trabajo de investigación “Efecto del proceso de esterilización en conservas de atún al natural”, tuvo como objetivo evaluar el efecto del proceso de esterilización en conservas de atún listado (*Katsuwonus pelamis*) al natural, se plantearon tres tratamientos: A1: atún precocido a 110°C x 110 minutos; A2: atún esterilizado a 117.77°C x 55 minutos; A3: atún esterilizado a 117.77°C x 70 minutos. Las muestras se analizaron microbiológicamente, se determinaron los parámetros pH, color, textura, además de la composición proximal y se realizó pruebas sensoriales de diferencia pardeadora con un panel semi entrenado. Los resultados de los análisis microbiológicos evidenciaron que no existe riesgo a la salud por los consumidores, el pH tuvo diferencia significativa, los resultados de la textura no hubo diferencia. El contenido de humedad y proteínas tuvieron diferencias significativas debido al proceso térmico, no siendo así para las grasas, cenizas y carbohidratos totales. No hubo diferencia significativa en las pruebas sensoriales. El tratamiento A2 se propone como alternativa de producción, debido a que minimiza los efectos desfavorables sobre las características evaluadas en la conserva de atún.

1.3. Bases teóricas.

1.3.1. Generalidades del bonito.

El bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) se localiza desde Vancouver (Canadá) hasta baja california (México) y Puerto Pizarro (Perú) hasta Talcahuano (Chile). Su nombre común en la costa peruana es bonito, o chauchilla.

El bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), Scombridae es una especie epipelagica nerítica de la corriente costera peruana que vive formando cardúmenes, son de comportamiento carnívoro que se alimentan de la anchoveta, moluscos y crustáceos (Callete y Nauen 1983), el desove se realiza en lotes y la cantidad de ejemplares es aproximadamente 3 Kg, según el tamaño del ejemplar la fecundidad aumenta en tamaño exponencial.

TABLA I
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL BONITO.

Reino	Animalia
Clase	Actinopterygii
Sub clase	Neopterygii
Super orden	Acanthopterygii
Orden	Peciformes
Sub orden	Scombroidei
Familia	Scombridae
Genero	Sardas
Sub especie	S. chiliensis chiliensis

TABLA II
COMPOSICIÓN QUÍMICA NUTRICIONAL DEL BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*)

Composición química por cada 100 gramos de bonito	
Calorías (Kcal/gr)	138
Proteínas (g)	21
Grasa (g)	6
Hierro (mg)	1
Magnesio (mg)	28
Yodo (mg)	10
B2 (Riboflavina) mg	0.2
B3 (Niacina) mg	17.8
B9 (Ácido fólico) mcg	15
B12 (Cianocobalamina) mcg	5
Vitamina A (mcg)	40
Vitamina D	20

Fuente: arantxaarrandegia.blogspot.com 2013

TABLA III
COMPOSICIÓN FÍSICA DEL BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*)

Componente	Porcentaje (%)
Cabeza	16.5
Viscera	12.8
Espina	8.8
Piel	3.8
Aletas	3.0
Filetes	52.0
Perdidas	2.8

Fuente: ITP, 1996

TABLA IV
RENDIMIENTO DEL BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*)

Proceso	Rendimiento
Eviscerado	83-88
Eviscerado descabezado	61-71
Filete con piel	50-62
Solido en aceite vegetal	30-36
Trozos en aceite vegetal	8-10

Fuente: ITP, 1996

TABLA V
DESEMBARQUE DEL BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*) DEL 2006 AL 2020

Año	Toneladas (TM)
2006	13365
2007	9706
2008	42841
2009	30648
2010	13144
2011	14653
2012	23893
2013	38610
2014	40826
2015	93049
2016	92015
2017	88016
2018	91025
2019	9825
2020	9555

Fuente: Desembarque de bonito en el Peru (2006 al 2020), PRODUCE, 2020

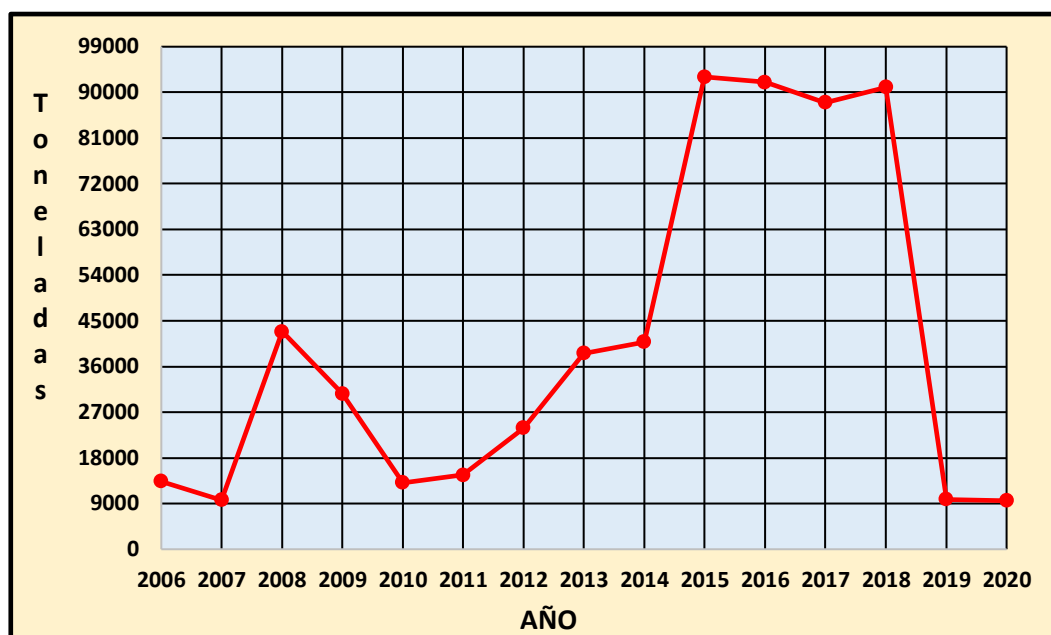


Fig. 1. Desembarque de bonito en el Perú (2006 al 2020)

Diagrama de flujo.

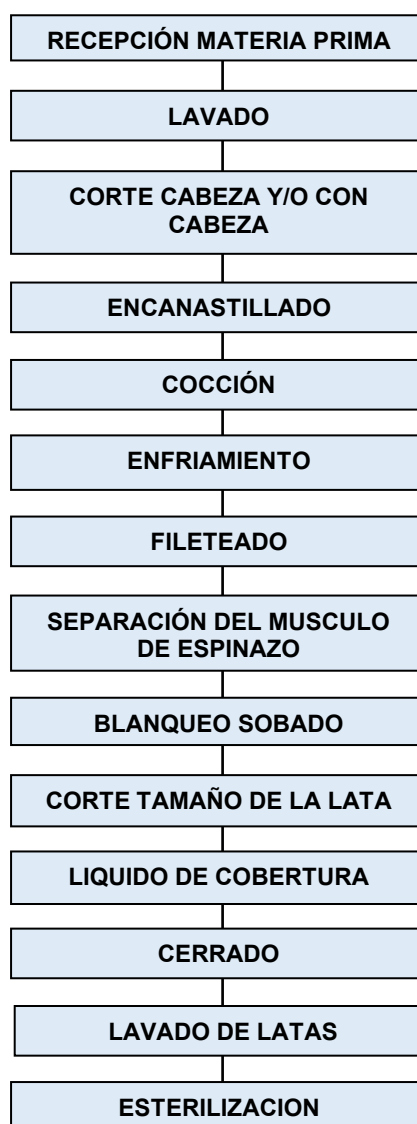


Fig. 2. Diagrama de flujo cualitativo de la conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao

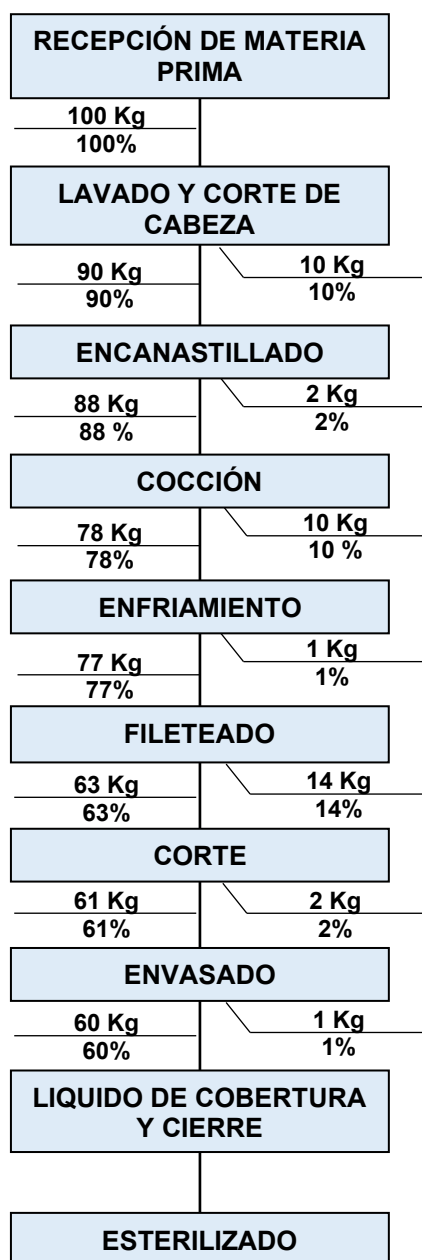


Fig. 3. Diagrama de flujo cuantitativo de la conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao

1.4. Formulación del problema.

La conserva de solido de bonito en aceite vegetal y siyao es un producto nuevo en el mercado, es de gran impacto y es un producto que envasado en latas se abre fácil puede utilizarse en cualquier momento. La formulación de la conserva resulta como consecuencia del COVID 19 donde se prohibieron las concentraciones de personas y la conserva tipo cocido en el Peru se prohibió su elaboración y es la que mayor mano de obra utiliza sobre todo en el fileteo.*

Problema general.

¿La conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao será aceptable para el público consumidor?

Problemas específicos.

¿La conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao tendrá buena textura?

¿La conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao tendrá buen aroma?

¿La conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao tendrá buen sabor?

1.5. Importancia y justificación de la investigación.**Importancia:**

El bonito es un gran portador de Omega 3 por lo tanto mejora el nivel nutricional contribuyendo en la dieta del poblador peruano sobre todo en proteínas, vitaminas, materia grasa, minerales como magnesio y fosforo.

En el Perú la elaboración de conservas de bonito utiliza mucha mano de obra, es un producto que cerrado herméticamente y esterilizado puede durar hasta 5 años convertido en conservas se convierte en un producto ecológico.

Justificación:

Tecnológico, es una nueva conserva con sabor diferente, con una apertura del envase “abre fácil” lleva como liquido de cobertura el siyao dándole un sabor agradable.

Económico, las ventas en los mercados se elevarán rápidamente por el sabor y por ser un producto nuevo.

Medio ambiente, el musculo negro que hay se elimina al medio ambiente, se incluirá en la conserva porque se enmascara con el siyao.

1.6. Objetivos de la investigación.**Objetivo general.**

- Diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao

Objetivo específico.

- Diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura.
- Diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma.

- Diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor.

1.7. Hipótesis y variables de la investigación.

Hipótesis General.

H₀: Se puede diseñar una conserva de trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) utilizando como liquido de cobertura aceite vegetal y siyao.

H₁: No se puede diseñar una conserva de trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) utilizando como liquido de cobertura aceite vegetal y siyao.

Hipótesis específicas.

H₀: Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura.

H₁: No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura.

H₀: Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor.

H₁: No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor.

H₀: Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma.

H₁: No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma.

Variables

a) Variable independiente:

Conserva trozos de bonito

b) Variable dependiente:

Liquido de cobertura: Aceite vegetal y siyao

c) Indicadores:

TABLA VI
INDICADORES DE LA VARIABLE

Variable independiente	Dimensiones de la variable	Indicadores	Variable dependiente	Dimensiones de la variable	Indicadores
Conserva solido de bonito	Cocción	Tipo de cocción Tiempo temperatura	Liquido de cobertura	Agua 100% pura	Agua 100%
	Esterilizado	Tiempo y temperatura		Aceite 20gr Siyao 5gr	20 gr de aceite 5 gr de Siyao 155 gr de pescado
	Enfriamiento	Tiempo esterilizado Tiempo Temperatura		Aceite 15gr Siyao 10gr	15 gr de aceite 10 gr de Siyao 155 gr de pescado
Variable interviniente: Proceso del bonito – Diagrama de flujo					

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación nos señala el camino a seguir para resolver la hipótesis, es una investigación no experimental – longitudinal, es una investigación cuasi experimental, estableciendo una hipótesis que nos relacione las causas – efecto en el desarrollo del trabajo, las diferentes salsas tienen el carácter de prueba que se plantea de forma deductiva que permitan reunir evidencias para permitir infidencia de la hipótesis.

2.2. Población y muestra.

2.2.1. Población de estudio.

Murray y Larry (2005) establecieron que para población finita o desconocida el tamaño de la muestra era:

$$n = \frac{Z^2(PQ)}{i^2}$$

Donde:

n	:	Tamaño de la muestra
P	:	Prevalencia esperada
Q	:	(1-p)
i	:	error que se prevee

2.2.2. Tamaño de la muestra

Para determinar el análisis de las pruebas de líquido de cobertura utilizamos:

$$n = \frac{(1.96)^2 (P \times Q)}{i^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) \times (0.5)}{0.12}$$

$$n = 96$$

Muestra que indica que tenemos que elaborar 2 cajas de conservas

1° Prueba sin liquido de cobertura (agua)	24 latas
2° Prueba liquido de cobertura aceite y siyao	20/5
3° Prueba liquido de cobertura aceite y siyao	15/10

2.3. Instrumentos de recolección de datos.

En esta investigación la observación se convierte en el instrumento del experimento, también se requiere como instrumento el potenciómetro, cronometro termómetro y los equipos de laboratorio para análisis de proteínas, grasa, humedad, análisis microbiológico, etc.

2.4. Técnica de recolección de datos.

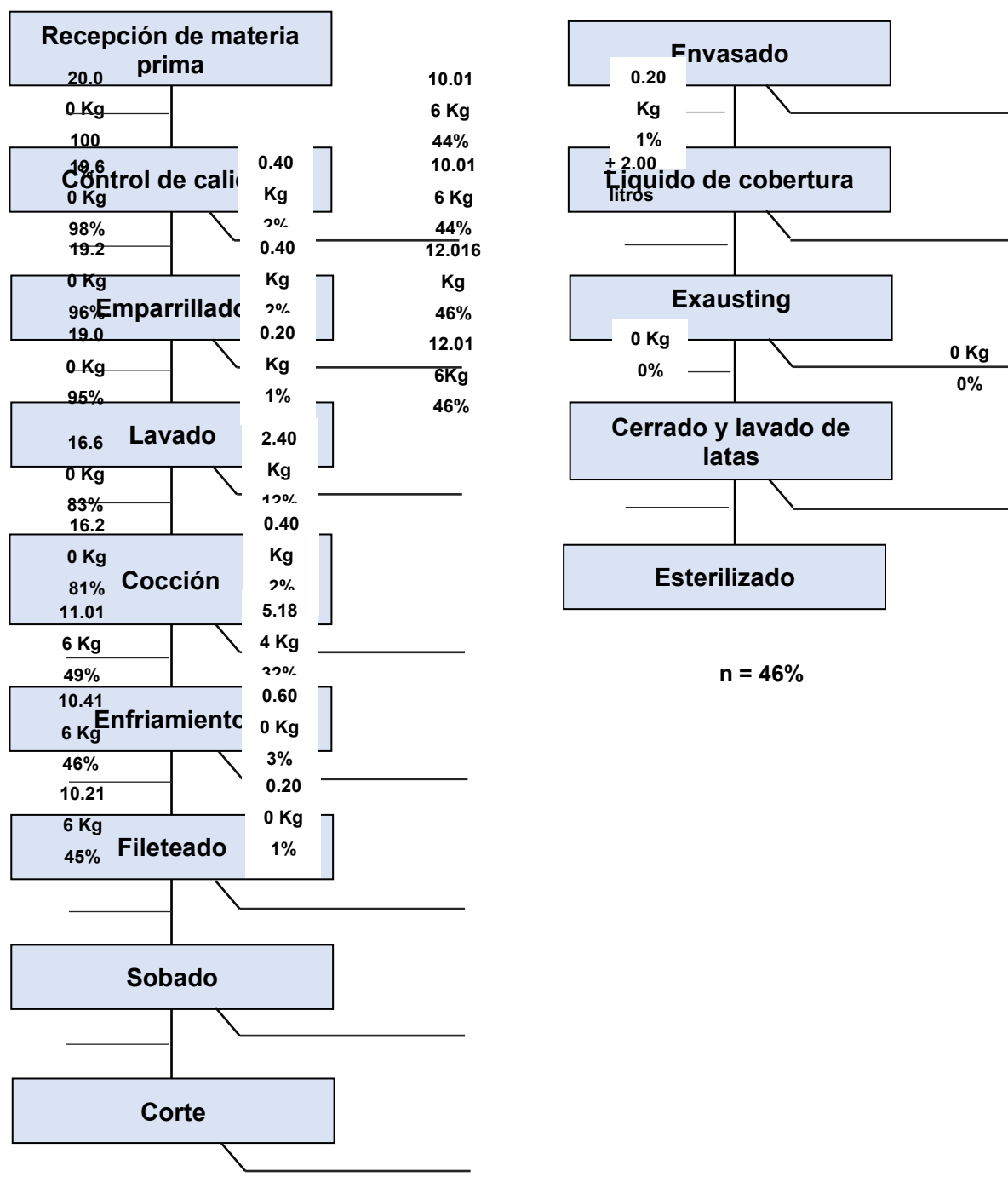
La información se tomará de las pruebas, se elabora el líquido de gobierno (agua, aceite y siyao 20/5 gr de aceite y siyao 15/10 gr. Se tomarán los datos para las pruebas estadísticas de tiempo y temperatura de las variables solido de bonito, aceite y siyao.

2.5. Procesamiento y Análisis de Datos

El procesamiento de la información se realizará utilizando un ordenador y un programa SPSS 21 y el estadístico X cuadrado (Chi cuadrado) que se una prueba no paramétrica que es utilizada por los investigadores para examinar las diferencias entre variables categóricas en la misma población; En este trabajo se utilizara el Chi cuadrado debido a que las muestras son grandes.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis de flujo cuantitativo: Conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)



Fuente: Elaboración propia

Fig. 4. Diagrama de flujo cuantitativo de la conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao.

3.1.1. Dosificación del líquido de cobertura o líquido de gobierno

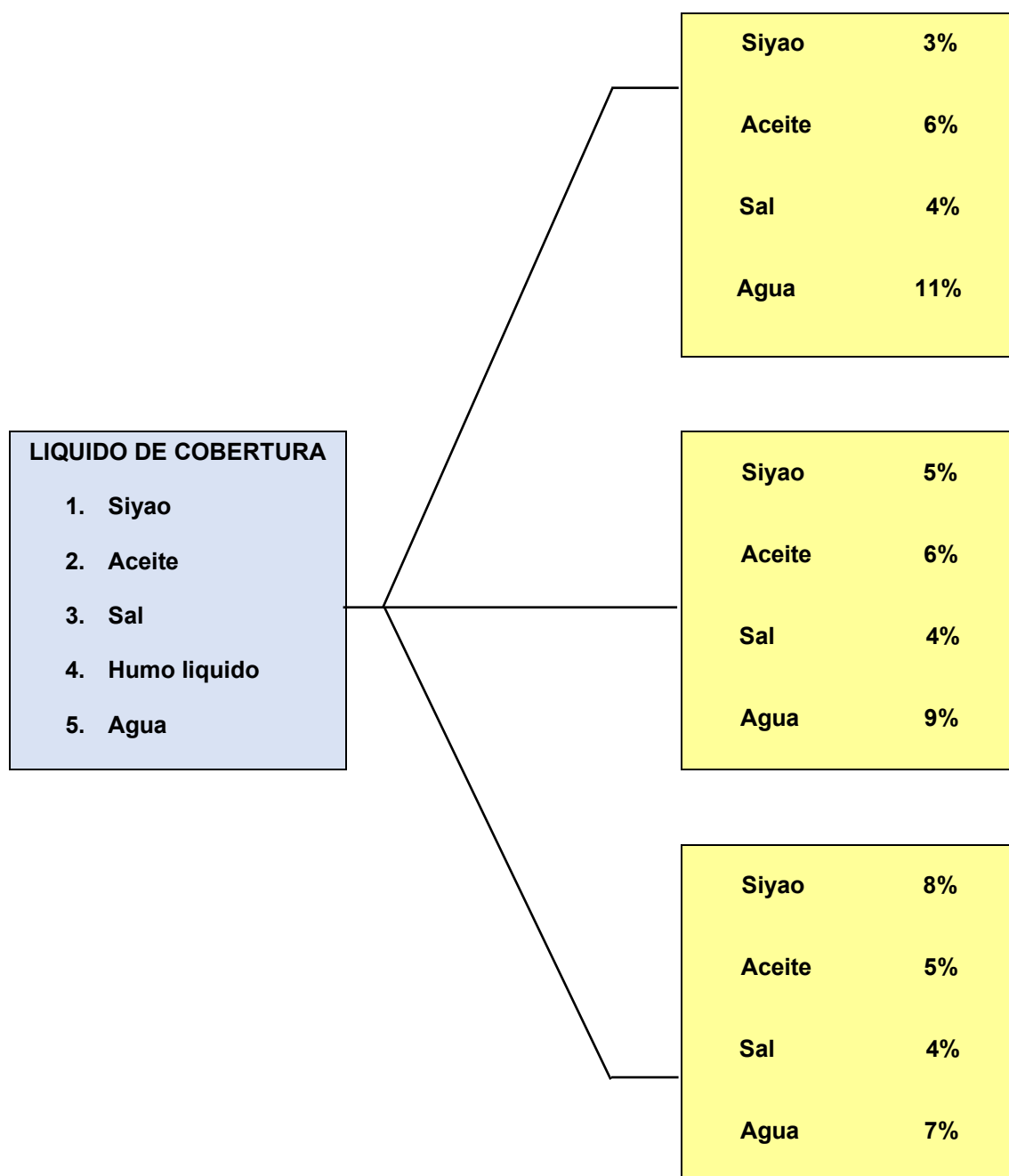


Fig. 5. Dosificación del líquido de cobertura

Los porcentajes del líquido de cobertura se refieren al 100 % del contenido del envase (% de cada componente).

3.2. Descripción del proceso de conserva de bonito.

La presencia en los hogares de conserva de pescado ha hecho que resulte un alimento básico de la dieta peruana. Los consumidores conocen y valoran las propiedades de estos productos sobre todo de las conservas que han ido en aumento en los últimos tiempos colocando a nuestro país en un lugar importante en el consumo de pescado en envase de hojalata.

El bonito se ubica entre Vancouver (Canadá) y Puerto Pizarro en Perú hasta Talcahuano (Chile), su nombre está basado en la costa peruana como bonito, mono chauchilla (ITP 1996).

El bonito ***Sarda chiliensis*** (Cuvier 1831) Scombridae, es una especie epi pelágica nerítica de la corriente peruana vive formando cardúmenes (Chirichigno y Cornejo), tienen comportamiento carnívoro, se alimenta generalmente de anchoveta y crustáceos pelágicos, alcanza la madurez sexual a los 2 años, el desove se realiza en lotes de 3 Kg aproximadamente por unidad

3.2.1. Materia prima principal.

El bonito (***Sarda chiliensis chiliensis***), es un pez pelágico, se alimenta de peces pequeños, calamares y mariscos; tiene un cuerpo esbelto y comprimido de forma hidrodinámica de color azul plateado con reflejos irisados. Los ejemplares más jóvenes presentan el dorso azul con rayas oscuras que desciende de los costados y que son atravesados por otras longitudinales, sus escamas son pequeñas (microscópicas).

El bonito es un pescado azul recomendado en las dietas para prevenir enfermedades cardiovasculares, gracias a su contenido de ácido graso omega 3, ayuda a reducir el colesterol y los niveles de triglicéridos ayuda a que la sangre fluya y evita la formación de trombos y coágulos.

Este pez es rico en vitaminas, proteínas, grasa y minerales que contribuye a que nuestro cuerpo sea fuerte y sano, pero también tiene altos contenidos de mercurio por lo que es recomendable comerlo con mucho cuidado, contiene vitamina A ayudando en el crecimiento y a mantener sano la vista, la piel, mucosas, además contiene un alto contenido de vitamina D, calcio y hierro donde este último previene la anemia.

En cuanto a los valores nutricionales tanto el atún como el bonito son excelentes fuentes de proteínas de alta calidad y ácidos grasos Omega 3 pero el atún contiene más mercurio que el bonito lo que lo hace menos saludable.

En el 2021 el bonito se distribuyó a lo largo de la costa peruana, desde Talara (Piura) hasta Morro sama (Tacna), en verano la zona de pesca se localiza en la región sur entre Atico y Morro Sama, seguida de la zona central entre Huarmey y Pisco, además hubo una tercera zona entre Paita y Salaverry. Entre julio y setiembre por las condiciones

ambientales frías, las áreas de pesca llegan a las 110 millas de la Costa entre Barranca y el Callao, de octubre a diciembre la zona Sur continúa siendo zona de pesca del bonito hasta las 80 millas de la Costa (IMARPE). [6]

3.2.2. Cocción del bonito.

Se realiza en canastillas de 15 Kg aproximado, la canastilla tiene las siguientes dimensiones 50x60 cm, el pescado que se cocina tiene un peso de 1 a 2 Kg y una longitud de 50 a 60 cm.

El cocinador que se utilizó es un paralelepípedo con ingreso de vapor directo proveniente de una caldera, funciona de la siguiente manera: se carga el cocinador con el carro portacanastilla, se cierra herméticamente y las válvulas de ingreso y salida de vapor se encuentran abiertas, cuando la temperatura del manómetro se encuentra a 0 PSIA y 100°C se empieza a regular el vapor, se cierran ligeramente las spitas (válvulas de ¼ de pulgadas) se cierra la válvula de purga y solo quedan funcionando las válvulas de purgas automáticas (termodinámicas) y el vapor ingresa al cocinador hasta alcanzar 105°.

TABLA VII
CURVA DE COCCIÓN DEL BONITO A 5 PSIA, 105°C, EN COCINADOR ESTÁTICO

Tiempo minuto	Temperatura °C		Tiempo minuto	Temperatura °C	
	Autoclave	Bonito		Autoclave	Bonito
0	20	20	60	100	65
5	21	20	65	100	70
10	24	21	70	100	75
15	30	23	75	100	80
20	60	25	80	105	90
25	70	30	85	105	95
30	80	35	90	105	100
35	100	43	95	105	100
40	100	50	100	105	100
45	100	55	105	105	100
50	100	60	110	105	100
55	100	62			

Fuente: Elaboración propia

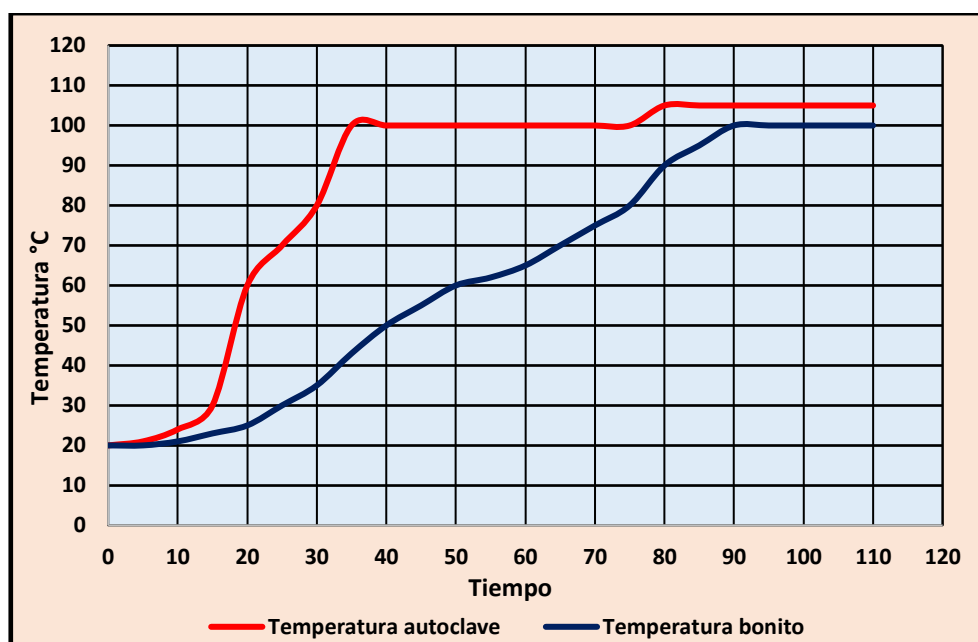


Fig. 6. Diagrama de la curva de cocción del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)

3.2.3. Limpieza de los trozos de bonito.

El bonito al salir de cocinador se enfría durante 2 a 3 horas al medio ambiente (corriente de aire) luego se distribuye en las mesas de limpieza, se corta la cabeza y cola para luego retirar la ventrecha y empieza la limpieza (pelado) hasta llegar a obtener el musculo blanco, se presiona por el dorso y se convierte en 2 filetes, luego se abre y se corta a la altura del envase (1.2 cm) y se envasa solo la carne blanca, la carne negra se destina a filete por el alto contenido de omega que este tiene.

3.2.4. Generación de vacío.

Al llevar el envase y apisonar el contenido se forma un espacio de 30 milímetros que es donde se aloja el líquido de cobertura a 95°C y luego se pasa por un túnel (Exhausting) durante un tiempo de 70 segundos, inmediatamente se coloca la tapa para evitar que el líquido de cobertura y el contenido del envase se enfríe.

3.2.5. Líquido de cobertura.

Está compuesto por siyao que es un condimento de origen chino, se produce al fermentar semilla de soya con los hongos *Aspergillus cryzae* o *Aspergillus sojiae*, es una fuente de proteínas de excelente calidad, el siyao contiene los isoflavones que actúan como antioxidante, eliminando toxinas de tu cuerpo.

El aceite vegetal es un compuesto orgánico (triglicérido) que se extrae de las diferentes partes de las plantas, la proporción de los ácidos grasos o lípidos son las que les confieren sus propiedades. [7]

El humo líquido es un saborizante líquido elaborado de humo de madera condensado, se usa para añadir un sabor ahumado sin cocinarlo de más en el horno de ahumar. El pimiento ahumado, también conocido como pimentón español es el sustituto del humo líquido.

La sal es un compuesto iónico formado por una combinación de iones de cloruro y sodio (Cl y Na) acomodados en una estructura cristalina con forma cubica. [8]

Existen tres tipos de sal, la sal marina, la sal yema y la sal vegetal. La sal marina virgen es un tipo de sal natural, sin refinar que se obtiene de manera directa del agua de mar mediante un proceso natural de evaporación unido a una exposición de la misma al sol y al viento. [9]

3.2.6. Control de cierre en conservas.

Elementos del cierre:

1. Cuerpo y tapa
2. Cerradura
3. Formación del doble cierre
4. Mediciones del cierre

Pasos para demostrar el doble cierre de envases metálicas.

1. Medida de longitud de cierre
2. Medida del espesor del cierre Corte transversal del cierre
3. Manipulación del ribete interno
4. Desprendimiento del gancho de la tapa
5. Medida del gancho de la tapa
6. Medida del gancho del cuerpo
7. Medida del espesor del cuerpo
8. Medida del espesor de la tapa.

Según Aparicio (2012) una vez registrada las mediciones se procede a calcular los siguientes índices para valorar la calidad del cierre. [10]

$$\% \text{ de traslape} = \frac{(Lgc + Lgt + et - A)}{(A - (2x(et + ec)))} \times 100$$

Donde:

Lgc	:	Longitud del gancho del cuerpo
Lgt	:	Longitud del gancho de la tapa
et	:	Espesor de la tapa
ec	:	Espesor del cuerpo
A	:	Altura del cierre

Mínimo aceptable 45%.

$$\% \text{ penetracion gancho del cuerpo} = \frac{Lgc \times 1.1 \text{ ec}}{A \times (2.2 \times (et + 1.1 \text{ ec}))} \times 100$$

Mínimo aceptable 70%.

$$\% \text{ de compacidad} = \frac{3 \times et \times 2 \text{ ec}}{ec} \times 100$$

Mínimo aceptable 70%.

TABLA VIII
RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE CIERRE

Traslape	Penetración	Compacidad
46	72	70
46	71	72
47	70	71
48	72	71

3.2.7. Tratamiento térmico – esterilizado

TABLA IX
LECTURA DEL TERMO REGISTRADOR DEL AUTOCLAVE

Tiempo	Temp. autoclave	Temp. centro de env.	Tiempo	Temp. autoclave	Temp. centro de env.	Tiempo	Temp. autoclave	Temp. centro de env.
0			38	80	74	76	114	108
1			39	81	78	77	114	110
2			40	88	78	78	114	110
3			41	94	80	79	114	110
4			42	95	83	80	114	111
5			43	96	86	81	114	111
6			44	98	87	82	114	112
7			45	100	88	83	114	112
8			46	100	89	84	114	112
9			47	100	90	85	114	113
10			48	100	92	86	114	114
11			49	100	93	87	114	114
12			50	100	95	88	114	114
13			51	100	96	89	114	114
14			52	100	96	90	114	115
15			53	100	97	91	114	115
16			54	100	97	92	115	115
17			55	101	97	93	115	115
18			56	102	97	94	115	115
19			57	104	98	95	115	115
20			58	105	98	96	115	115
21	29	30	59	106	98	97	116	116
22	35	32	60	107	99	98	116	116
23	36	35	61	109	99	99	116	116
24	40	36	62	109	100	100	116	116
25	44	38	63	109	101	101	116	116
26	46	40	64	109	102	102	116	116
27	48	42	65	110	102	103	116	116
28	50	43	66	110	102	104	116	116
29	55	45	67	111	102	105	116	116
30	60	50	68	111	103	106	116	116
31	62	53	69	112	104			
32	66	55	70	112	105			
33	68	58	71	112	105			
34	70	62	72	113	105			
35	72	64	73	113	106			
36	75	66	74	113	106			
37	78	70	75	114	107			

Fuente: Elaboración propia

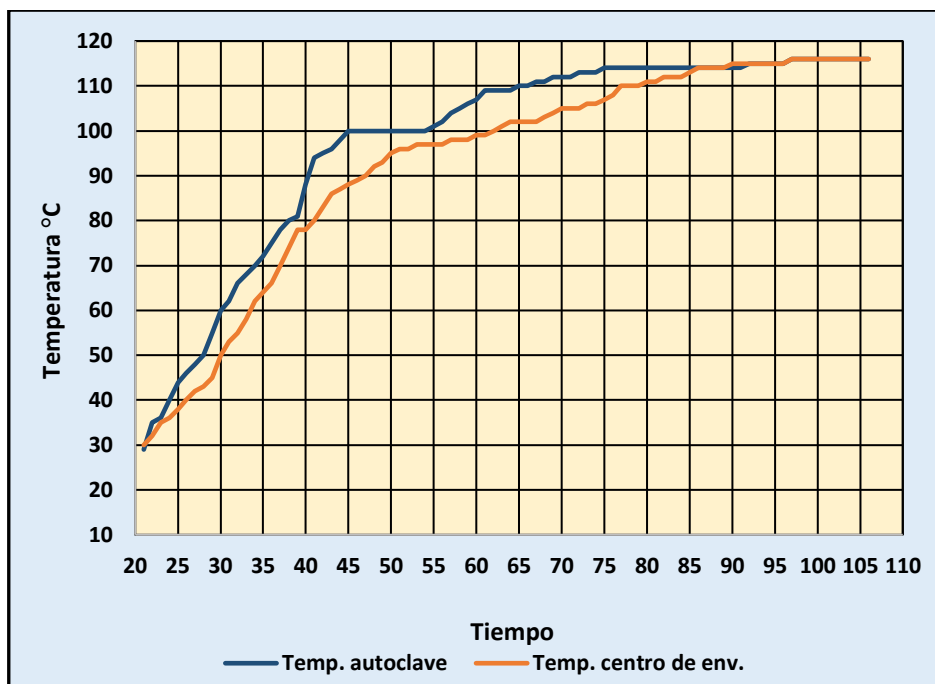


Fig. 7. Resultados experimentales del tratamiento térmico.

3.3. Resultados de las pruebas estadísticas textura.

3.3.1. Hipótesis específica 1:

- H_0 : Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura.
- H_1 : No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura.

TABLA X
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
(Muestra A textura)

Siyao 3% Aceite 6% Agua 11%	Conserva con buena textura				
	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
	Excelente	18	8	4	30
	Muy bueno	19	7	4	30
	Bueno	20	5	5	30
	Regular	18	7	5	30
	Bajo	18	8	4	30
Total	93	35	22	150	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X^2

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

Donde:

X^2	:	Chi cuadrado
F_o	:	Frecuencia observada
F_e	:	Frecuencia esperada
T_f	:	Total fila
T_c	:	Total de columna
TG	:	Total general

TABLA XI
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2
(Muestra A textura)

	Líquido de cobertura Muestra textura					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Siyao 3% Aceite 6% Agua 11%	Excelente	Fo	18.0	8.0	4.0	150
		Fe	18.6	7.0	4.4	
	Muy bueno	Fo	19.0	7.0	4.0	150
		Fe	18.6	7.0	4.4	
	Bueno	Fo	20.0	5.0	5.0	150
		Fe	18.6	7.0	4.4	
	Regular	Fo	18.0	7.0	5.0	150
		Fe	18.6	7.0	4.4	
	Bajo	Fo	18.0	8.0	4.0	150
		Fe	18.6	7.0	4.4	
	Total	Fo	93.0	35.0	22.0	150
		Fe	93.0	35.0	22.0	

Fuente: Elaboración propia

X^2 cuadrado calculado	:	10.30
X^2 cuadrado tabla	:	15.51
Nivel de confianza 95%	:	(0.05)
Grados de libertad	:	(5 – 1) (3 – 1) = 8

Decisión: El Chi cuadrado calculado (10.30) es menor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis h_0 “Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura”.

TABLA XII
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
(Muestra B textura)

Siyao 5% Aceite 6% Agua 9%	Conserva con buena textura			
	Indicadores	Frecuencia		
		Alto	Medio	Bajo
	Excelente	15	10	5
	Muy bueno	18	9	3
	Bueno	20	7	3
	Regular	21	5	4
	Bajo	15	10	5
	Total	89	41	20
		Total	150	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X²

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

Donde:

X² : Chi cuadrado

F_o : Frecuencia observada

F_e : Frecuencia esperada

T_f : Total fila

T_c : Total de columna

TG : Total general

TABLA XIII
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X²
(Muestra B textura)

Siyao 5% Aceite 6% Agua 9%	Líquido de cobertura Muestra textura					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
	Excelente	F _o	15.0	10.0	5.0	30
		F _e	17.8	8.2	4.0	
	Muy bueno	F _o	18.0	9.0	3.0	30
		F _e	17.8	8.2	4.0	
	Bueno	F _o	20.0	7.0	3.0	30
		F _e	17.8	8.2	4.0	
	Regular	F _o	21.0	5.0	4.0	30
		F _e	17.8	8.2	4.0	
	Bajo	F _o	15.0	10.0	5.0	30
		F _e	17.8	8.2	4.0	
	Total	F _o	89.0	41.0	20.0	150
		F _e	89.0	41.0	20.0	

Fuente: Elaboración propia

X² cuadrado calculado	:	61.85
X² cuadrado tabla	:	15.51
Nivel de confianza 95%	:	(0.05)
Grados de libertad	:	(5 – 1) (3 – 1) = 8

Decisión: El Chi cuadrado calculado (61.85) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, por lo que se acepta la hipótesis alternativa h_1 “No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura”.

TABLA XIV
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
(Muestra C textura)

Siyao 8% Aceite 5% Agua 7%	Conserva con buena textura				
	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
	Excelente	18	9	3	30
	Muy bueno	20	7	3	30
	Bueno	21	6	3	30
	Regular	16	10	4	30
	Bajo	14	10	6	30
Total	89	42	19	150	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X²

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

Donde:

X ²	:	Chi cuadrado
F _o	:	Frecuencia observada
F _e	:	Frecuencia esperada
T _f	:	Total fila
T _c	:	Total de columna
TG	:	Total general

TABLA XV
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2
(Muestra C textura)

	Líquido de cobertura Muestra textura					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Siyao 8% Aceite 5% Agua 7%	Excelente	Fo	18.0	9.0	3.0	30
		Fe	17.8	8.4	3.8	
	Muy bueno	Fo	20.0	7.0	3.0	30
		Fe	17.8	8.4	3.8	
	Bueno	Fo	21.0	6.0	3.0	30
		Fe	17.8	8.4	3.8	
	Regular	Fo	16.0	10.0	4.0	30
		Fe	17.8	8.4	3.8	
	Bajo	Fo	14.0	10.0	6.0	30
		Fe	17.8	8.4	3.8	
	Total	Fo	89.0	42.0	19.0	150
		Fe	89.0	42.0	19.0	

Fuente: Elaboración propia

X² cuadrado calculado	:	40.37
X² cuadrado tabla	:	15.51
Nivel de confianza 95%	:	(0.05)
Grados de libertad	:	(5 – 1) (3 – 1) = 8

Decisión: El Chi cuadrado calculado (40.37) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, por lo que se acepta la hipótesis alternativa h_1 “No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura”.

3.3.2. Hipótesis específica 2:

H_0 : Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor.

H_1 : No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor.

TABLA XVI
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
(Muestra A Sabor)

Siyao 3% Aceite 6% Agua 11%	Conserva con buen Sabor			
	Indicadores	Frecuencia		
		Alto	Medio	Bajo
	Excelente	19	7	5
	Muy bueno	18	5	5
	Bueno	19	8	4
	Regular	19	8	4
	Bajo	18	7	4
	Total	93	35	22
				150

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X²

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

Donde:

X ²	:	Chi cuadrado
F _o	:	Frecuencia observada
F _e	:	Frecuencia esperada
T _f	:	Total fila
T _c	:	Total de columna
TG	:	Total general

TABLA XVII
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X²
(Muestra A Sabor)

Siyao 3% Aceite 6% Agua 11%	Líquido de cobertura Muestra Sabor					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
	Excelente	F _o	19.0	7.0	5.0	30
		F _e	18.6	7.0	4.4	
	Muy bueno	F _o	18.0	5.0	5.0	30
		F _e	18.6	7.0	4.4	
	Bueno	F _o	19.0	8.0	4.0	30
		F _e	18.6	7.0	4.4	
	Regular	F _o	19.0	8.0	4.0	30
		F _e	18.6	7.0	4.4	
	Bajo	F _o	18.0	7.0	4.0	30
		F _e	18.6	7.0	4.4	
	Total	F _o	93.0	35.0	22.0	150
		F _e	93.0	35.0	22.0	

Fuente: Elaboración propia

X² cuadrado calculado	:	3.00
X² cuadrado tabla	:	15.51
Nivel de confianza 95%	:	(0.05)
Grados de libertad	:	(5 – 1) (3 – 1) = 8

Decisión: El Chi cuadrado calculado (3.00) es menor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis h_0 “Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor”.

TABLA XVIII
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
(Muestra B Sabor)

Siyao 5% Aceite 6% Agua 9%	Conserva con buen sabor				
	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
	Excelente	18	8	4	30
	Muy bueno	16	10	4	30
	Bueno	20	7	3	30
	Regular	20	5	5	30
	Bajo	16	9	5	30
Total	90	39	21	150	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X²

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

Donde:

X ²	:	Chi cuadrado
F _o	:	Frecuencia observada
F _e	:	Frecuencia esperada
T _f	:	Total fila
T _c	:	Total de columna
TG	:	Total general

TABLA XIX
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2
(Muestra B Sabor)

Siyao 5% Aceite 6% Agua 9%	Liquido de cobertura Muestra Sabor					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Excelente	Fo		18.0	8.0	4.0	30
	Fe		18.0	7.8	4.2	
Muy bueno	Fo		16.0	10.0	4.0	30
	Fe		18.0	7.8	4.2	
Bueno	Fo		20.0	7.0	3.0	30
	Fe		18.0	7.8	4.2	
Regular	Fo		20.0	5.0	5.0	30
	Fe		18.0	7.8	4.2	
Bajo	Fo		16.0	9.0	5.0	30
	Fe		18.0	7.8	4.2	
Total	Fo		90.0	39.0	21.0	150
	Fe		90.0	39.0	21.0	

Fuente: Elaboración propia

X² cuadrado calculado : **33.20**

X² cuadrado tabla : **15.51**

Nivel de confianza 95% : **(0.05)**

Grados de libertad : **(5 – 1) (3 – 1) = 8**

Decisión: El Chi cuadrado calculado (33.20) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, por lo que se acepta la hipótesis alternativa h_1 “No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor”.

TABLA XX
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
(Muestra C Sabor)

Siyao 8% Aceite 5% Agua 7%	Conserva con buen Sabor				
	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
Excelente		19	8	3	30
Muy bueno		19	8	3	30
Bueno		20	7	3	30
Regular		17	11	2	30
Bajo		14	11	5	30
Total		89	45	16	150

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X2

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

Donde:

X ²	:	Chi cuadrado
F _o	:	Frecuencia observada
F _e	:	Frecuencia esperada
T _f	:	Total fila
T _c	:	Total de columna
TG	:	Total general

TABLA XXI
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2
(Muestra C Sabor)

	Líquido de cobertura Muestra Sabor					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Siyao 8% Aceite 5% Agua 7%	Excelente	F _o	19.0	8.0	3.0	30
		F _e	17.8	9.0	3.2	
	Muy bueno	F _o	19.0	8.0	3.0	30
		F _e	17.8	9.0	3.2	
	Bueno	F _o	20.0	7.0	3.0	30
		F _e	17.8	9.0	3.2	
	Regular	F _o	17.0	11.0	2.0	30
		F _e	17.8	9.0	3.2	
	Bajo	F _o	14.0	11.0	5.0	30
		F _e	17.8	9.0	3.2	
	Total	F _o	89.0	45.0	16.0	150
		F _e	89.0	45.0	16.0	

Fuente: Elaboración propia

X² cuadrado calculado	:	39.00
X² cuadrado tabla	:	15.51
Nivel de confianza 95%	:	(0.05)
Grados de libertad	:	(5 – 1) (3 – 1) = 8

Decisión: El Chi cuadrado calculado (39.00) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, por lo que se acepta la hipótesis alternativa h_1 “No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor”.

3.3.3. Hipótesis específica 3:

H_0 : Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma.

H_1 : No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma.

TABLA XXII

CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO (Muestra A Aroma)

Siyao 3% Aceite 6% Agua 11%	Conserva con buen Aroma				
	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
	Excelente	19	7	4	30
	Muy bueno	18	7	5	30
	Bueno	19	8	3	30
	Regular	20	6	4	30
	Bajo	18	7	5	30
	Total	94	35	21	150

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X^2

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

Donde:

X^2 : Chi cuadrado
 F_o : Frecuencia observada
 F_e : Frecuencia esperada
 T_f : Total fila
 T_c : Total de columna
 TG : Total general

TABLA XXIII

PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X^2 (Muestra A Aroma)

Siyao 3% Aceite 6% Agua 11%	Liquido de cobertura Muestra Aroma					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
	Excelente	Fo	19.0	7.0	4.0	30
		Fe	18.8	7.0	4.2	
	Muy bueno	Fo	18.0	7.0	5.0	30
		Fe	18.8	7.0	4.2	
	Bueno	Fo	19.0	8.0	3.0	30
		Fe	18.8	7.0	4.2	
	Regular	Fo	20.0	6.0	4.0	30
Fe		18.8	7.0	4.2		
Bajo	Fo	18.0	7.0	5.0	30	
	Fe	18.8	7.0	4.2		
Total	Fo	94.0	35.0	21.0	150	
	Fe	94.0	35.0	21.0		

Fuente: Elaboración propia

X² cuadrado calculado	:	7.56
X² cuadrado tabla	:	15.51
Nivel de confianza 95%	:	(0.05)
Grados de libertad	:	(5 – 1) (3 – 1) = 8

Decisión: El Chi cuadrado calculado (7.56) es menor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis h_0 “Se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma”.

TABLA XXIV
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
(Muestra B Aroma)

Siyao 5% Aceite 6% Agua 9%	Conserva con buen Aroma				
	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
	Excelente	19	9	2	30
	Muy bueno	20	8	2	30
	Bueno	20	5	5	30
	Regular	19	7	4	30
	Bajo	17	6	7	30
Total	95	35	20	150	

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X²

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

Donde:

X ²	:	Chi cuadrado
F _o	:	Frecuencia observada
F _e	:	Frecuencia esperada
T _f	:	Total fila
T _c	:	Total de columna
TG	:	Total general

TABLA XXV
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2
(Muestra B Aroma)

Siyao 5% Aceite 6% Agua 9%	Líquido de cobertura Muestra Sabor					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Excelente	Fo		19.0	9.0	2.0	30
	Fe		19.0	7.0	4.0	
Muy bueno	Fo		20.0	8.0	2.0	30
	Fe		19.0	7.0	4.0	
Bueno	Fo		20.0	5.0	5.0	30
	Fe		19.0	7.0	4.0	
Regular	Fo		19.0	7.0	4.0	30
	Fe		19.0	7.0	4.0	
Bajo	Fo		17.0	6.0	7.0	30
	Fe		19.0	7.0	4.0	
Total	Fo		95.0	35.0	20.0	150
	Fe		95.0	35.0	20.0	

Fuente: Elaboración propia

X² cuadrado calculado : **34.00**

X² cuadrado tabla : **15.51**

Nivel de confianza 95% : **(0.05)**

Grados de libertad : **(5 – 1) (3 – 1) = 8**

Decisión: El Chi cuadrado calculado (34.00) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, por lo que se acepta la hipótesis alternativa h_1 “No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma”.

TABLA XXVI
CUADRO DE RESULTADO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
(Muestra C Aroma)

Siyao 8% Aceite 5% Agua 7%	Conserva con buen Aroma				
	Indicadores	Frecuencia			
		Alto	Medio	Bajo	Total
Excelente		18	9	2	30
Muy bueno		16	10	3	30
Bueno		21	8	4	30
Regular		21	9	4	30
Bajo		16	7	2	30
Total		92	43	15	150

Fuente: Elaboración propia

Prueba de hipótesis: Estadístico Chi cuadrado X2

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

Donde:

X ²	:	Chi cuadrado
F _o	:	Frecuencia observada
F _e	:	Frecuencia esperada
T _f	:	Total fila
T _c	:	Total de columna
TG	:	Total general

TABLA XXVII
PRUEBA DE HIPÓTESIS: ESTADÍSTICO CHI CUADRADO X2
(Muestra C Aroma)

	Líquido de cobertura Muestra Aroma					
	Indicadores	Frecuencia	Impacto			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Siyao 8% Aceite 5% Agua 7%	Excelente	F _o	18.0	9.0	2.0	30
		F _e	18.4	8.6	3.0	
	Muy bueno	F _o	16.0	10.0	3.0	30
		F _e	18.4	8.6	3.0	
	Bueno	F _o	21.0	8.0	4.0	30
		F _e	18.4	8.6	3.0	
	Regular	F _o	21.0	9.0	4.0	30
		F _e	18.4	8.6	3.0	
	Bajo	F _o	16.0	7.0	2.0	30
		F _e	18.4	8.6	3.0	
	Total	F _o	92.0	43.0	15.0	150
		F _e	92.0	43.0	15.0	

Fuente: Elaboración propia

X² cuadrado calculado	:	41.30
X² cuadrado tabla	:	15.51
Nivel de confianza 95%	:	(0.05)
Grados de libertad	:	(5 – 1) (3 – 1) = 8

Decisión: El Chi cuadrado calculado (41.30) es mayor que el Chi cuadrado de tabla (15.51) en consecuencia el Chi cuadrado calculado cae en la zona de rechazo, por lo que se acepta la hipótesis alternativa h_1 “No se puede diseñar una conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor”.

IV. DISCUSIÓN

- La conserva trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) es rica en proteína, contiene Omega 3 lo que la hace un excelente alimento en las diferentes formas de preparación, esta conserva a través del tiempo se ha elaborado en aceite vegetal, agua y sal dando olor, sabor y textura buena pero al agregar siyao como liquido de cobertura le otorga un sabor especial para el consumo y un olor característico que solo se puede encontrar en las comidas chinas, preparar trozos de bonito con siyao, aceite, agua, sal y arroz constituye un alimento rápido y barato para el poblador peruano.

V. CONCLUSIONES

1. La conserva trozos de bonito en aceite vegetal y siyao es un producto nuevo en el mercado con textura, sabor y aroma especial por lo que puede ser utilizado como piqueo en reuniones sociales.
2. El bonito al utilizar la parte blanca y mezclarlo con siyao pierde un gran porcentaje de sabor a pescado y se vuelve un producto con un aroma especial.
3. Se puede utilizar como complemento de alimentos como frejol, pallar y otros productos durante el almuerzo.
4. Es un producto que contiene Omega 3 por lo tanto es un producto bueno para la salud.

VI. RECOMENDACIONES

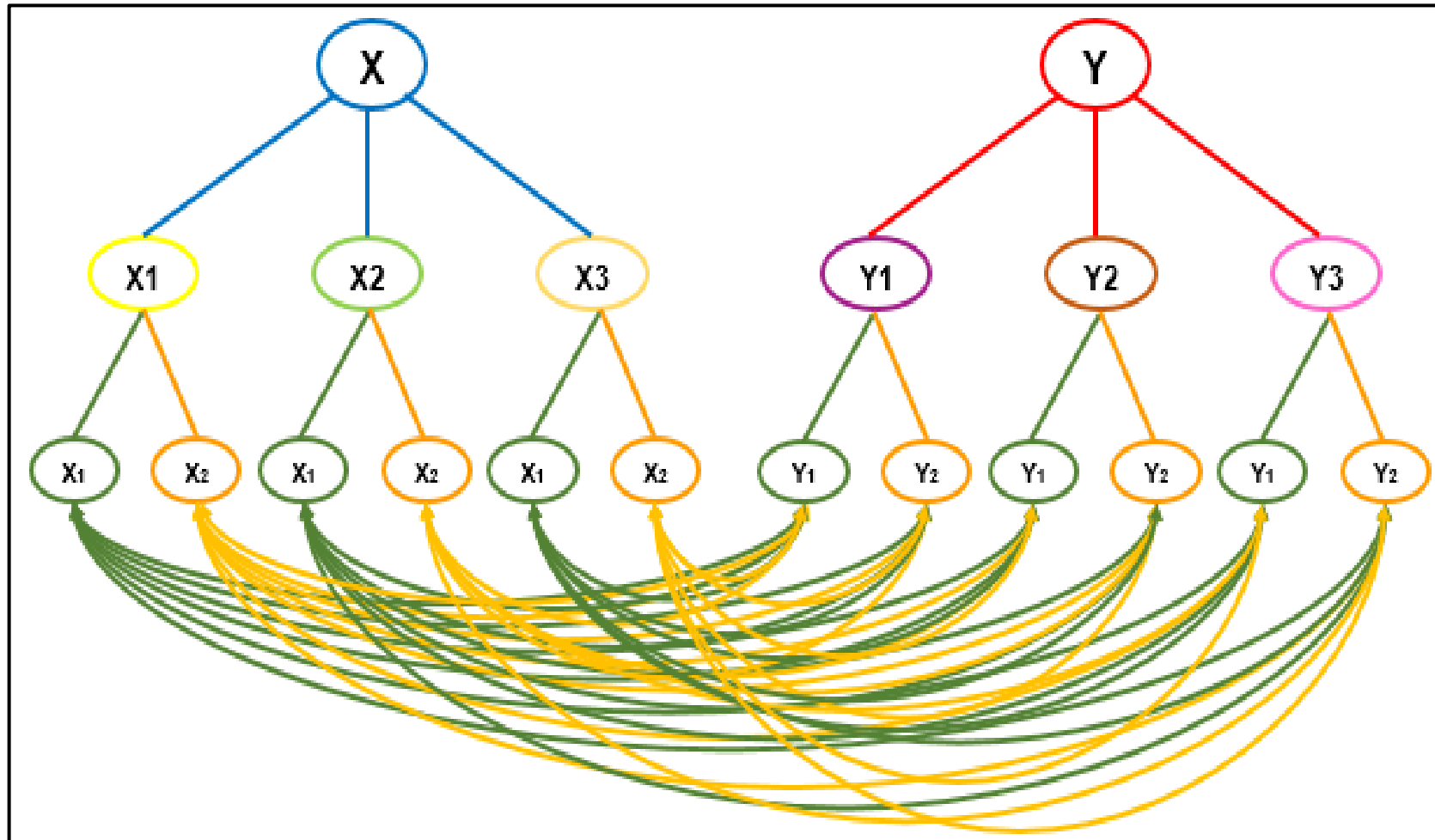
1. El líquido de cobertura debe agregarse en las proporciones señaladas en la tesis.
2. El aceite vegetal a utilizar debe ser aceite de oliva.
3. Durante el esterilizado la subida de presión en la autoclave a partir de 100°C debe realizarse a razón de 1 minuto por grado centígrado.
4. Durante el enfriamiento debe de inyectarse aire para reemplazar el vapor y así enfriar el contenido del envase.
5. Durante la subida de presión como la bajada de presión después de los 100°C debe realizarse a razón de 1 minuto por grado centígrado.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Chaupis, S. Proyecto de instalación de una planta de procesamiento de conserva de pescado en Chimbote – Perú (2018).
- [2] Barzola; R. Comparación de la conmutación de Cadmio y Mercurio utilizados en conservas de pescado en envases de vidrio. Lima – Perú (2017).
- [3] Pairazaman, R. Evaluación de la calidad en la elaboración de conservas de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en Pesquera del Norte SAC. Universidad Nacional Agraria La Molina (2018).
- [4] Quevedo, A. Elaboración y Caracterización de Filete de Atún (*Thunnus albacares*) en aceite de oliva con pimientos del piquillo envasado en frascos de vidrio en la ciudad de Paíta. Universidad Nacional de Piura Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias. Piura – Perú (2019).
- [5] Pino Hernández, Enrique; Serrada, Alberto y Farias, Carmen (2017). Efecto del proceso de esterilización en conservas de atún al natural.
- [6] Wikipesca/principales pesquerías 2022. Lima Perú
- [7] ATIDA. <https://www.atida.com>Diccionariohttpsio.farmacia>
- [8] Medicina general y de familia <https://mgvorg>evidenciaycontroversiasobrelasal>
- [9] <https://productoslasola.com>products>salmarinaguas>
- [10] Aparicio. Medida del índice de cierre de envases metálicos (2012)

VIII. ANEXOS

8.1. Operacionalización de las variables



8.2. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores
Problema general ¿La conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao será aceptable para el público consumidor?	Objetivo General Diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao	Hipótesis general H ₀ : Se puede diseñar una conserva de solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) utilizando como liquido de cobertura aceite vegetal y siyao. H ₁ : No se puede diseñar una conserva de solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) utilizando como liquido de cobertura aceite vegetal y siyao.	Independiente (X) Conserva solido de bonito	Indicadores (X) ✓ Cocción ✓ Esterilizado ✓ Enfriamiento ✓ Tiempo ✓ Temperatura
Problemas específicos ¿La conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao tendrá buena textura? ¿La conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao tendrá buen aroma? ¿La conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao tendrá buen sabor?	Objetivo específico - Diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura. - Diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma.	Hipótesis específicas H ₀ : Se puede diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura. H ₁ : No se puede diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao que tenga buena textura. H ₀ : Se puede diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor. H ₁ : No se puede diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao que tenga buen sabor. H ₀ : Se puede diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma. H ₁ : No se puede diseñar una conserva solido de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) en aceite vegetal y siyao que tenga buen aroma.	Dependiente (Y) Liquido de cobertura: Aceite vegetal y siyao	Indicadores (Y) ✓ Pescado ✓ Agua ✓ Aceite ✓ Siyao