



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-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 al documento cuyo título es:

**CONSERVAS SOLIDO DE ATÚN EN SALSA
DE SOYA EN ENVASES DE ½ LIBRA**

Presentado por:

CLEISSON JOAO HUERTA RAMOS

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **8% de porcentaje de similitud** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 8% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 01 de septiembre de 2022

.....
JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA



**TESIS PARA OBTENER EL
TITULO DE INGENIERO PESQUERO**

**CONSERVAS SOLIDO DE ATÚN EN SALSA DE SOYA
EN ENVASES DE ½ LIBRA**

AUTOR

Bach. CLEISSON JOAO HUERTA RAMOS

ASESOR

Mag. POOL ERICK ROSAS AGUADO

PISCO – PERU

2022

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz que me fortalece en este camino tan importante en mi formación profesional.

Con cariño y amor a mi Madre y hermana, que hicieron lo posible para lograr mis sueños, por motivarme y apoyarme siempre.

A mis Mejores Amigos: Keyla, Daniel, Brigitte, Gonzalo y a mi novia Marcia por ser parte de este proceso importante en mi carrera profesional.

Al Club Universitario de Deportes por ser partícipe de muchas emociones encontradas, Feliz 98 Aniversario Club querido.

A mis Familiares que fueron parte de toda esta etapa apoyándome de todas las maneras posible para poder lograr este objetivo

A mi Abuela y Tío que desde el cielo me iluminaron para poder alcanzar este objetivo.

Agradecimiento

Esta Tesis dedico a mis padres quienes me han apoyado para poder llegar a esta etapa de mis estudios ya que ellos siempre han estado presentes en todo este proceso.

A los profesores de la Escuela de Pesca y Alimentos de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica, quienes me han brindado el conocimiento y las herramientas para hacer realidad este trabajo.

A la empresa SEAFROST por haber permitido poder realizar este trabajo, brindando todas las herramientas necesarias para cumplir esta meta.

Índice

	Pág.
Resumen.....	11
Introducción.....	13
Capítulo I: Planteamiento del problema de investigación.....	14
1.1. Situación problemática.....	14
1.2. Formulación del problema.....	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas Específicos.....	15
1.3. Delimitación del problema.....	15
1.4. Justificación e importancia de la investigación	16
1.4.1. Justificación	16
1.4.2. Importancia.....	16
Capítulo II : Marco teórico.....	17
2.1. Antecedentes del problema	17
2.1.1. Antecedentes a nivel Internacional.....	17
2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional.....	19
2.2. Bases teóricas.....	20
2.2.1. Atún de aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>).....	20
2.2.2. Conservas de Pescado.....	21
2.2.2.1. Diagrama de flujo cualitativo de una conserva tipo cocido.....	22
2.2.2.2. Descripción del Proceso.....	23
2.2.3. Salsa De Soya.....	25
2.3. Marco conceptual.....	26
Capitulo III : Hipótesis y variables.....	28
3.1. Hipótesis de investigación.....	28
3.1.1. Hipótesis General o Principal.....	28
3.1.2. Hipótesis Específicos.....	28
3.2. Variable de la investigación.....	28
3.2.1. Variable Dependiente.....	28
3.2.2. Variable Independiente	28
3.2.3. Variable Interviniente	28

3.3. Operacionalización de los variables.....	29
Capítulo IV : Objetivos de investigación.....	30
4.1. Objetivos de la investigación.....	30
4.1.1. objetivo general.....	30
4.1.2. objetivos específicos.....	30
Capítulo V : Metodología de la investigación.....	31
5.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación.....	31
5.2. Población y muestra.....	31
5.3. Estratificación de muestra.....	32
5.4. Método de análisis.....	32
5.4.1.1. Análisis físico químico, organoléptico del atún y del producto.....	32
5.4.1.2. Análisis microbiológicos.....	33
5.4.2. Técnicas e instrumentos.....	33
5.4.2.1. Materia prima, materiales, equipos e instrumentos.....	33
5.5. Técnica utilizada.....	35
5.5.1. Diseño experimental.....	35
5.5.2. Diseño estadístico.....	36
5.6. Análisis sensorial.....	36
5.7. Técnica de recopilación de información.....	37
5.8. Análisis de datos.....	38
Capítulo VI : Resultados y discusión, Caracterización de conservas sólido de atún.....	39
6.1. Resultados.....	39
6.1.1. Análisis físico químico de materia prima.....	39
6.1.1.1. Análisis físico organoléptico del atún (<i>Thunnus albacares</i>) entero congelado.....	39
6.1.2. Resultados de análisis químico del atún.....	41
6.1.3. Control de metales pesado.....	42
6.1.4. Evaluación físico organoléptico en solido de atún en salsa de soya.....	42
	Pág.
6.1.5. Resultados físicos químicos del atún precocido.....	43
6.1.6. Determinación de grasa y proteínas del producto terminado.....	43

6.1.7. Flujo proceso de elaboración de conservas solidos de atún en salsa de soya en envases de ½ Libra.....	44
6.1.8. Determinación del tiempo óptimo de esterilizado.....	45
6.1.8.1. Determinación del efecto que tiene el proceso térmico en las cualidades organolépticas del producto esterilizado.....	47
6.1.9. Resultados evaluación sensorial de los atributos (Tiempo: 70 minutos).....	49
6.1.10. Resultados evaluación sensorial de los atributos (Tiempo: 75 minutos).....	55
6.1.11. Influencias de las características físico químicas y organolépticas en el producto final en la aceptación del consumidor de solido de atún en salsa de soya en envases de ½ Libra tuna.....	61
Capítulo VII : Matriz de consistencia interna.....	66
7.1. Matriz de consistencia interna.....	66
Conclusiones.....	67
Recomendaciones.....	68
Fuentes de información.....	69

Índice de tabla

	Pág.
Tabla 1	
Taxonomía del Atún aleta amarilla.....	21
Tabla 2	
Diseño experimental para el tratamiento térmico.....	35
Tabla 3	
Análisis de varianza.....	36
Tabla 4	
Diferencia de medias.....	36
Tabla 5	
Escala hedónica de siete valores (calor, olor, sabor, textura).....	37
Tabla 6	
Ficha de los jueces por formulación.....	37
Tabla 7	
Muestras según NTP 700.002-2012.....	39
Tabla 8	
Criterios físicos organolépticos de los pescados grasos de acuerdo con la categoría de frescura.....	40
Tabla 9	
Control de histamina en producto terminado.....	41
Tabla 10	
Control de metales en solido de atún en salsa de soya.....	42
Tabla 11	
Evaluación físico organoléptico en conservas solido de atún en salsa de soya.....	42
Tabla 12	
Evaluación físico organoléptico de conservas solido de atún en salsa de soya.....	42
Tabla 13	
Resultados físico químicos del atún precocido.....	43
Tabla 14	
Resultados de grasa y proteínas en producto terminado.....	43
Tabla 15	
Tiempo utilizado para el tratamiento.....	45
	Pág.
Tabla 16	

Valores obtenidos del termoregistrador tiempo/°C.....	45
Tabla 17	
Valores obtenidos del termoregistrador: Tiempo (min), Temperatura (°C).....	46
Tabla 18	
Resultado de la evaluación sensorial del atributo aspecto	
Tiempo de esterilizado 70 minutos, temperatura 116°C.....	49
Tabla 19	
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aspecto.....	49
Tabla 20	
Ordenamiento de medias para el atributo aspecto.....	50
Tabla 21	
Diferencia de medias para el atributo aspecto.....	50
Tabla 22	
Resultado de la evaluación sensorial del atributo sabor	
Tiempo de esterilizado 70 minutos, temperatura 116°C.....	51
Tabla 23	
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor.....	51
Tabla 24	
Ordenamiento de medias para el atributo sabor.....	52
Tabla 25	
Diferencia de medias para el atributo sabor.....	52
Tabla 26	
Resultado de la evaluación sensorial del atributo textura	
Tiempo de esterilizado 70 minutos, temperatura 116°C.....	53
Tabla 27	
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo textura.....	53
Tabla 28	
Ordenamiento de medias para el atributo textura.....	54
Tabla 29	
Diferencia de medias para el atributo textura.....	54
Tabla 30	
Resultado de la evaluación sensorial del atributo aspecto	
	Pág.
Tiempo de esterilizado 75 minutos, temperatura 116°C.....	55
Tabla 31	

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aspecto.....	55
Tabla 32	
Ordenamiento de medias para el atributo aspecto.....	56
Tabla 33	
Diferencia de medias para el atributo aspecto.....	56
Tabla 34	
Resultado de la evaluación sensorial del atributo sabor	
Tiempo de esterilizado 75 minutos, temperatura 116°C.....	57
Tabla 35	
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor.....	57
Tabla 36	
Ordenamiento de medias para el atributo sabor.....	58
Tabla 37	
Diferencia de medias para el atributo sabor.....	58
Tabla 38	
Resultado de la evaluación sensorial del atributo textura	
Tiempo de esterilizado 75 minutos, temperatura 116°C.....	59
Tabla 39	
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo textura.....	59
Tabla 40	
Ordenamiento de medias para el atributo textura.....	60
Tabla 41	
Diferencia de medias para el atributo textura.....	60
Tabla 42	
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aspecto.....	61
Tabla 43	
Ordenamiento de medias para el atributo aspecto.....	61
Tabla 44	
Diferencia de medias para el atributo aspecto.....	62
Tabla 45	
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor.....	62
	Pág.
Tabla 46	
Ordenamiento de medias para el atributo sabor.....	63
Tabla 47	

Diferencia de medias para el atributo sabor.....	63
Tabla 48	
Análisis de varianza (ANVA) para el atributo textura.....	64
Tabla 49	
Ordenamiento de medias para el atributo textura.....	64
Tabla 50	
Diferencia de medias para el atributo textura.....	65

Índice de gráficos

Grafico 1	
Temperatura Vs tiempo de esterilizado (75 minutos).....	47
Grafico 2	
Temperatura Vs tiempo de esterilizado (70 minutos).....	48

Resumen

En la elaboración de “Conservas de atún en salsa de soya en envases de ½ libra” se tuvo en cuenta el manual de “Indicadores o criterios de sanidad e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola” (SANIPEZ).

En la caracterización de la conserva se tuvo en cuenta el control físico organoléptico el cual arrojó un promedio de 8,27 puntos, el análisis químico de histaminas con un promedio de 8 ppm y en el control de metales pesados para el cadmio fue de < 0,050, plomo < 0,150 y mercurio 0,079 mg/Kg, todos por debajo de los límites máximo permisibles.

En la evaluación física organoléptica del producto final (muestra CSAA02) fue: aspecto interior y exterior del envase conforme, vacío 3,50 pulg/Hg, espacio libre 2 mm, peso bruto 220,90 gramos, presentación del contenido conforme, olor bueno, color normal, sabor característico, textura firme, líquido de gobierno 30 a 35 ml., la grasa fue de 9,6%, proteínas 24,10% y agua 66,10%.

Los parámetros para la elaboración de conservas fueron de: materia prima congelada -22°C, cocción en túnel a 100°C tiempo de 45 a 80 minutos, líquido de cobertura 95 a 100°C tiempo 1 minuto, esterilizado 116°C tiempo 70 minutos y un Fo de 10 minutos.

Durante los procesos de esterilizado se determinó que el tiempo programado fue de 110 minutos dividido en 10 minutos de calentamiento, 70 minutos de esterilizado y 30 minutos de enfriamiento, las muestras fueron sometidas a un análisis sensorial en los atributos aspecto, textura y sabor, así como análisis microbiológico, resultando la muestra CSAA02 la de mayor aceptación.

Finalmente se determinó que para el atributo aspecto si hubo diferencia entre la muestra patrón y la conserva CSAA02, en cuanto el atributo sabor y textura existen diferencias significativas entre la muestra patrón y el producto final seleccionado.

Palabras claves: atributos, muestra, esterilizado, líquido de gobierno, vacío.

Abstract

In the elaboration of "Canned tuna in soy sauce in ½ pound containers" the manual of "Indicators or criteria of health and hygiene for food and feed of fishing and aquaculture origin" (SANIPEZ) was taken into account.

In the characterization of the preserve, the physical organoleptic control was taken into account, which yielded an average of 8.27 points, the chemical analysis of histamines with an average of 8 ppm and in the control of heavy metals for cadmium it was <0.050, lead <0.150 and mercury 0.079 mg/Kg, all below the maximum permissible limits.

In the physical organoleptic evaluation of the final product (sample CSAA02) it was: internal and external appearance of the container compliant, vacuum 3.50 in/Hg, free space 2 mm, gross weight 220.90 grams, content presentation compliant, smell good, normal color, characteristic flavor, firm texture, government liquid 30 to 35 ml., fat was 9.6%, protein 24.10% and water 66.10%.

The parameters for the production of preserves were: frozen raw material -22°C, tunnel cooking at 100°C, time from 45 to 80 minutes, covering liquid 95 to 100°C, time 1 minute, sterilized 116°C, time 70 minutes and a Fo of 10 minutes.

During the sterilization processes, it was determined that the programmed time was 110 minutes divided into 10 minutes of heating, 70 minutes of sterilization and 30 minutes of cooling, the samples were subjected to a sensory analysis in the attributes aspects, texture and flavor, as well as as microbiological analysis, resulting in the CSAA02 sample being the most widely accepted.

Finally, it was determined that for the aspect attribute there was a difference between the standard sample and the CSAA02 preserve, while for the flavor and texture attributes there were significant differences between the standard sample and the selected final product.

Keywords: attributes, sample, sterilized, government liquid, empty.

Introducción

La industria conservera en el Perú, en los últimos años ha sufrido una disminución en la producción debido fundamentalmente al COVID – 19; al prohibirse las aglomeraciones o concentraciones de personas esto ha hecho que menores cantidades de personas se dedique a esta actividad y por otro lado la disminución de la pesca de recursos hidrobiológicos.

Las conservas envasado cocido, son buenas por tener un alto contenido de proteínas, además contiene omega 3 ideal para mejorar el cabello y reducir los lípidos en la sangre.

La globalización y la creciente demanda de alimentos elaborados por los consumidores, están orientados a ofrecer productos alimenticios que permitan conservar sus propiedades nutricionales por mucho tiempo, además de ser sanitariamente seguras desde el punto de vista de inocuidad alimentaria.

Los consumidores de productos de conservas cada vez son más exigentes en cuanto a la calidad, es por ello que las empresas productoras se ven en la necesidad de mejorar su producción y lograr la satisfacción del cliente, y mantenerse en el mercado, por ello se ve en la necesidad de mejorar su producción, poniendo en el mercado nuevos productos, como conservas solido de Atún en salsa de Soya en envase de hoja lata ½ libra, las mismas que tendrán como ingrediente principal el Atún (*Thunnus albacares*) y como liquido de cobertura Salsa de Soya a concentraciones de 30, 40 y 50% y envases de ½ Lb de apertura fácil. Se estudiará el tiempo de cocción, tiempo de esterilizado, así como también el análisis físico organoléptico de la conserva final.

*

Capítulo I

1. Planteamiento del problema de investigación

1.1. Situación problemática

En el Perú, la importación de productos enlatados de origen chino ha sido prohibido, al haberse encontrado en conserva de pescado parásitos (anisakis), el organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES) prohibió el ingreso de cualquier tipo de producto envasado de ese País Asiático.

La Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEX) manifiesta: lo que el consumidor necesita saber, es como se va a fortalecer la Inspección Salaría de los productos de la Pesca. (PINTADO ZEVALLOS 2020), la solución no está prohibir las importaciones, sino en robustecer nuestro Sistema Sanitario, esta prohibición limita la competencia en el mercado la cual hace que los precios de la conserva suban y perjudique al consumidor final (PROMPERÚ, 2017).

Por otro lado, la producción de Conserva ha disminuido debido al COVID -19, al prohibirse las aglomeraciones de personas en las plantas conserveras especialmente en conservas tipo cocido.

Frente a estos dos problemas; control de Calidad y disminución de la producción surge la alternativa de formular una nueva línea de producción de conservas solido de Atún en Salsa de Soya en envase de hoja lata ½ libra, las mismas que ingresara al mercado como producto de buena calidad.

Las conservas producidas para el mercado nacional tienen como líquido de gobierno aceite vegetal, agua y sal y para el mercado internacional el líquido de cobertura es aceite de girasol y en algunos casos aceite de oliva limitándose a una línea definida sin dar paso a la innovación.

1.2. Formulación del problema

El problema fundamental es la falta de diversificación de conservas de Atún.

1.2.1. Problema General.

¿Se podrá elaborar y caracterizar conservas solidos de Atún (Thunnus albacares) en salsa de Soya en envase de ½ libra?

1.2.2. Problemas Específicos.

¿Cuál será el flujo del proceso de elaboración de conservas solido de Atún en Salsa de Soya en envase de ½ libra?

¿Cuál será el tiempo de esterilización óptimo para la conserva de solido de Atún en salsa de Soya en envase de ½ libra?

¿Cómo influirá las características fisicoquímicas, y organoléptica del producto final, en la aceptación del consumidor de solido de Atún, en salsa de Soya en envase de ½ libra?

1.3. Delimitación del problema.

▪ Delimitación especial o geográfica

La investigación se realizará en el puerto de Paita, provincia de Paita, región Piura en la empresa Pesquera SEAFROST SAC.

▪ Delimitación temporal

El periodo de la elaboración del trabajo de investigación es 5 meses, contados a partir de la aprobación del ante proyecto de Tesis (febrero – junio 2022)

▪ Delimitación Social

Los antecedentes investigativos se orientan a ponerse de acuerdo sobre la manera en el que el tema se ha venido investigando en la empresa, los antecedentes empíricos ponen énfasis a toda la información disponible sobre las unidades de análisis para el trabajo de

campo. Se investigará en aspecto social del personal de fábrica sobre hábitos de consumo.

▪ **Delimitación Conceptual**

el proyecto de investigación se formula en el marco de las prohibiciones de ingresos de conservas desde China y la disminución de elaboración de conservas en el Perú y proporcionara una innovación en la industria conservera en el Perú.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación

La justificación practica es que la investigación propuesta ayudara en la solución de problemas o toma de decisiones, vale decir ayudara para que exista competencia en la industria conservera China y así mejorar constantemente la calidad al haber competencia.

La conserva solido de Atún en Salsa de Soya contribuirá a diversificar la industria conservera en el Perú.

1.4.2. Importancia

El enfoque cuantitativo es importante, porque a través de esta metodología se observará la naturaleza de los fenómenos que atañen una problemática (nueva línea de producción de conservas).

Para tener una buena conserva es conveniente aplicar técnicas o utilizar instrumentos para así lograr las soluciones de la investigación que se está llevando acabo, encontrando las respuestas o preguntas que se habían planteado, recopilando información, de tal forma que el investigador plasme su manera de pensar y expresar sus conocimientos e ideas.

Capítulo II

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes a nivel Internacional

Villavicencios Yanos (2016). En la investigación realizada para obtener el grado académico de magister, en procesamientos y conservación de alimentos. Facultad de Ingeniería Química de la Universidad de Guayaquil – Ecuador, titulado: Elaboración de conservas para consumo humano a partir de la carne roja o sanguínea del Atún, llego a las siguientes conclusiones:

Las estadísticas de los resultados de las evaluaciones sensoriales realizados al producto se concluye que 9 de cada 10 evaluadores manifestaron que el producto tiene la calidad adecuada como para incitar a su compra.

Se puede concluir que los procesos empleados en la elaboración de conservas de Atún a los finas hiervas, permitieron caracterizar el producto, cumpliendo con los parámetros establecidos según normas técnicas en cuanto a los análisis físicos, químicos y microbiológicos.

La investigación contribuye al cambio de matriz productiva y seguridad alimentaria, a partir de la presentación de un nuevo producto, el cual no se comercializa en el País; durante la cocción se debe mantener la temperatura de 100°C hasta alcanzar 55°C en la parte interna del Atún y el esterilizado se realiza a 121°C (12.5 PS/A) por un tiempo de 60 minutos.

Castillo Pino, C. (2015) en el trabajo de investigación titulado: “efecto del aceite de ajonjolí como liquido de cobertura en el proceso de Atún enlatado en conservas Isabel

S.A.” para obtener el título de bioquímica en actividades pesquera en la Universidad Laica ELOY ALFARO DE MANABI (Ecuador) llevo a las siguientes conclusiones.

Que la adición del aceite de ajonjolí como liquido de cobertura de Atún enlatado no influye significativamente en las características organolépticas del producto final, existe una pequeña variación en la textura por lo que se recomienda realizar pruebas de esterilizado.

Se observa pequeños cambios en los análisis bromatológicos del producto, pero dentro de los límites que la norma otorga a las pruebas de esterilidad comercial del Atún enlatado, cumpliendo las reglamentaciones para su fabricación de acuerdo al Codex de alimentos acidificados, determinado que es apto para el consumo por la ausencia de microorganismos (Aerobios y Anaerobios)

Los análisis bioquímicos del Atún en conservas cumplen las normas internacionales, el mismo que refleja valores dentro del rango de aceptabilidad según las normas técnicas ecuatorianas; la evaluación sensorial denoto resultado de aceptación, estableciendo un 83, 33% de los catadores la aceptación para los atributos color, olor, sabor y textura.

Durante el procesamiento pueden ocurrir algunas variantes en los nutrientes del mismo provocado por algunos componentes como aminoácidos que salen del Atún e ingresan al líquido de cobertura, en especial si la conserva se realiza en aceite, lo que podría deberse a una menor estabilidad de las proteínas y mayor desnaturalización de las mismas por efecto del proceso térmico en el esterilizado, el mismo que se realiza a 116°C o 242°F se recomienda a menos de hacer otras investigaciones a partir del presente con la finalidad de ampliar las opciones de producción, como por ejemplo utilizar otro empaque como fundas de polietileno.

2.1.2. Antecedentes a Nivel Nacional

Cruz Quevedo, A. (2019). En la investigación titulada “elaboración y caracterización del filete de Atún (*Thunnus albacares*) en aceite de oliva con pimiento del piquillo envasado en proceso de vidrio en la ciudad de Paita” para obtener el título profesional de: Ingeniero Agroindustrial en industrias alimentarias Facultad de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional de Piura, llegando a las siguientes conclusiones se empleó la tecnología de procedimientos y métodos de tiempo – temperatura que garantiza la preservación de las características organolépticas del producto.

La elaboración del producto se realizó siguiendo procedimientos debidamente controlado, desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento del producto final empleándose Atún (*Thunnus albacares*) en liquido de gobierno aceite de oliva y pimiento del piquillo, se determinó el flujo del proceso y se realizaron los análisis fisicoquímicos en el producto final: Histamina (PPM) cloruros (%) humedad (%) Ph y hierro biológico (uf/g)

Los resultados obtenidos garantizan que la aplicación del procedimiento en los productos elaborados con diferentes concentraciones de pimiento del piquillo y aceite de oliva es estable. El tiempo de esterilización es de 63m. a una temperatura de 116°C para alcanzar un F_0 mínimo = 6obteniendose un producto estéril comercialmente, la evolución de la aceptabilidad se realizó mediante un panel de jueces expertos en análisis sensorial siendo la tercera formulación de la mayor aceptabilidad y calidad.

Pintado Zevallos, J. (2020). En la investigación “Control de calidad en conserva de Pescado elaborados en la empresa SEAFROST S.A.,C Paita, para obtener el título profesional de ingeniero Pesquero en la Universidad Nacional de Paita llego a las siguientes conclusiones el trabajo se realizó con el objetivo de determinar la calidad de

productos enlatados siguiendo los lineamientos de NTP 700.002-2012, para el control de peso fruto, peso neto, tara y peso escurrido se aplicó lo especificado en NTP 209.038, respecto a las determinaciones físico sensoriales se realizó de acuerdo a la normatividad contemplada en el HACCP de la empresa línea de cocidos, pescados formadores de histamina NTP 204.007.2015/COR.

Se acepta la hipótesis de acuerdo a los resultados obtenidos en la evolución de los aspectos del envase, control de vacío, control de espacio libre entre el contenido y el envase control de pesos, volumen de líquido libre, evolución sensorial, control de cierre, determinación de histaminas, control de métodos pesados como cadmio, plomo y mercurio, comprobándose que el producto final cumple con la normatividad vigente.

Respecto a las definiciones de calidad, no se observó significancia alguna, todos estuvieron dentro de los parámetros exigidos de control de calidad, para el caso de la evolución sensorial esta fue valorada como conforme, bueno, normal, característico, firme y satisfactoria, las mediadas de cierre están por arriba del mínimo requerido y por ultimo para el control de metales pesados se determinó que estas presentan valores por debajo de lo permitido.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*)

El Atún en su ciclo de vida efectúa migraciones tróficas y de reproducción (Cayré, et al, 1991) el desove ocurre exclusivamente en la noche y depende de la temperatura (Schalfer 1998) frecuentemente se realiza cerca de la costa y se reproduce todo el año, la talla media observada es de 130cm de longitud total (LT) mientras que la talla máxima es de 239cm de LT (International Game Fish Association 2001) y 200Kg. De peso (Aron

1994). La forma de su cuerpo les permite nadar grande distancia y alcanza alta velocidades (hasta 70 km/línea) (Fischer et al 1995).

De acuerdo a Gollete y Nauen (1983) la clasificación y taxonomía del Atún aleta amarilla es el siguiente;

Tabla 1

Taxonomía del Atún aleta amarilla

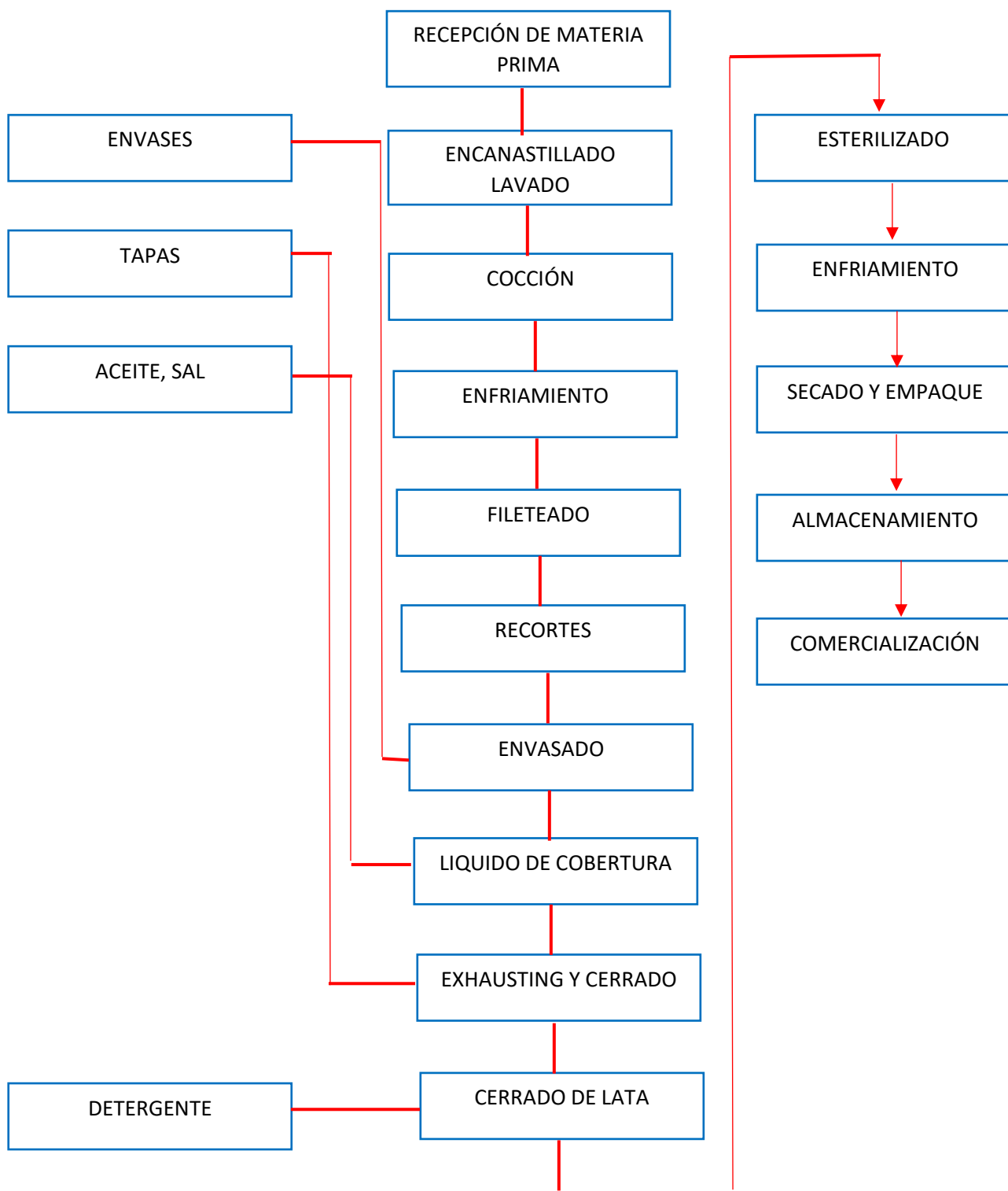
Phylum	<i>Chordata</i>
Sub phylum	<i>Vertebrata</i>
Supelose	<i>Gnathostomota</i>
Clase	<i>Osteichtisyes</i>
Sub clase	<i>Actinopterygii</i>
Orden	<i>Pefiformes</i>
Sub orden	<i>Scombroidei</i>
Familia	<i>Scombridae</i>
Género	<i>Thunnus</i>
Especie	<i>Thunnus albacares</i>
Tribu	<i>Thunnini</i>
Nombre Científico	<i>Thunnus Albacares (Bonneterre 1788)</i>
Nombre Ingles	<i>Yellowfin Tuna Ingles</i>

Fuente: Collette y Nauen (1983)

2.2.2. Conservas de Pescado

Es un producto herméticamente Cerrado y Térmicamente tratado asegurando le inocuidad del alimento al haberse esterilizando el contenido hasta la destrucción del *clostridium botulinun*.

2.2.2.1. Diagrama de flujo cualitativo de una conserva tipo cocido.



2.2.2.2. Descripción del Proceso

- **Recepción de materia prima.** El pescado refrigerado, fresco o congelado es recibido en planta para el proceso, si el pescado es congelado se realiza la descongelación para luego ingresar al proceso, cuando el pescado es fresco o refrigerado ingresa a planta y se realiza el control de calidad (Análisis físico organoléptico) y los análisis químicos y bioquímicos correspondiente (análisis químico proximal y nitrógeno volátil total TVN).
- **Encanastillado y lavado.** El pescado es acomodado en parrillas metálicas de acero inoxidable cuando el pescado tiene hasta 35 cm de largo, y sin cabeza y cola hasta los 80cm de longitud, luego se lava e ingresa a la cocción.
- **Cocción.** El pescado emparrillado ingresa al cocinador estático y se cocina a una temperatura de 100°C hasta alcanzar en el centro una temperatura de 55 a 60°C durante un tiempo de 35 a 45 minutos en el caso de pescado mediano y de 50 a 60 minutos en caso de pescado grande.
- **Enfriamiento.** Una vez alcanzado los 55 a 60°C en el centro geométrico del pescado, se cierra la válvula del ingreso de vapor y se abren las válvulas de condensado y venteo del cocinador llegando a 30°C de temperatura, luego se abre la puerta y se retira el carro con el pescado cocinado, el enfriamiento se realiza en el carro durante 2 a 3 horas, el proceso se realiza agregando agua y soplado.
- **Fileteado.** Consiste en separar hueso y musculo oscuro del pescado quedando los filetes flancos para el siguiente proceso, el musculo oscuro va a la línea de graded.
- **Recorte.** El recorte del filete, así como el “sobado” se realiza de acuerdo a la altura del envase, dejando 7 a 8 milímetros de espacio libre o espacio de cabeza.

- **Envasado.** Se realiza en envase de ½ libra Tuna o envases de vidrio con un peso que varía de 160 a 180 gramos, por envase, luego se atizona quedando el espacio de cabeza para el líquido de cobertura.
- **Líquido de Cobertura.** generalmente es aceite, agua y sal en salsa de tomate el cual se agrega al envase, generalmente al ingreso del exhausting.
- **Exhausting y Cerrado de Envase.** El tiempo de Exhausting es de 50 a 60 segundos (presión interna del envase = a 540 mmHg a una temperatura de 95 a 100°C; el cerrado se realiza mediante la acción del doble cierre que consiste hacer la primera operación donde se realizan los ganchos para el traslape y luego la segunda operación donde se realiza el planchado, siguiendo la normatividad y dimensiones del cierre.
- **Lavado de Latas.** El envase cerrado, tiene la superficie exterior restos de líquido de cobertura, el cual se realiza pasando las latas por una maquina lavadora. Los envases son sometidos a una solución de agua y detergente en la primera etapa del lavado y luego agua para retirar restos de detergentes.
- **Esterilizado.** Es el parte más complicado de la conserva; los envases cerrados herméticamente son introducidos en un carro y luego autoclave, una vez cargado el autoclave se sierra herméticamente, se abren las espitas de purga de aire y la válvula de control de proceso ingresando vapor; el condensado sale del autoclave por medio de válvulas termodinámicas; cuando el termómetro marca 100°C y cero (0) libra/in de presión se sube la presión a 10 o 15 PSIA proceso que se realiza en 8 a 10 minutos, al llegar la presión del trabajo se empieza a contar el tiempo programado de esterilizado que puede ser 60 a 70 minutos; existen autoclaves automáticos, donde se programa la actividad de esterilizado.
- **Enfriamiento.** Una vez cumplido el tiempo programado de esterilizado se cierra la válvula de ingreso de vapor y se inyecta aire frio para compensar la presión por perdida

de vapor y se ingresa agua para el enfriamiento hasta una temperatura exterior de 35 a 40°C.

- **Secado y Empaque.** Los envases son retirados del carro con algunas gotas de agua, se retira con un paño, se secan y acomodan en cajas de envases de ½ Lb. Por 48 envases.
- **Almacenamiento.** en el almacén las conservas pasan por un proceso de maduración de 3 a 7 días tiempo para etiquetar las conservas.
- **Comercialización.** Después de la maduración se puede comercializar, sin embargo, es recomendable hacerlo después de los 15 días.

2.2.3. Salsa De Soya

La salsa de soja o salsa de soya o sillao en el Perú, en la gastronomía del Japón, es un condimento producido al fermentar semilla de soya en los hongos *Aspergillus Oryzal* o *Aspergillus sojal*, tradicionalmente se elaboran mediante la fermentación de grano de soya con trigo tostado partido, se acomodan en bloque y se sumergen muchas veces en un caldo frío de agua y sal, el proceso se realiza en un año en ollas de barro, en ocasiones se agregan hongos secos con champiñones.

Algunas salsas de soja artificial tienen potenciales riesgos para la salud, debido a su contenido de los cloropropanoles carcinógenos. 3 –MCPD (3 – cloro – 1,2 propanediol) y 1,3 – DCP (1,3 – dicloro – 2 –propanol) los cuales son sus productos de la hidrólisis de proteínas con ácido clorhídrico, el 1,3 DCP no está regulado y puede causar cáncer y transferir defecto genérico a la descendencia por lo que no se debe consumir productos artificiales.

2.3. Marco conceptual

Los conceptos son organizados sistemáticamente para que el lector pueda entender de mejor manera, se parte de lo general a lo más particular, definiendo el objeto del tema y luego describir sus características, funciones e indicar la parte que lo componen; por ello en el marco conceptual se describe el proceso de conserva de Atún, bajo la presentación de solido en salsa de soya, esta conserva se elabora bajo el principio de cocinar el pescado fuera de la lata, el líquido de cobertura es la salsa de soya al 30, 40 y 50% , a continuación presentamos algunas definiciones de términos:

- **Autoclave.** Es un recipiente cilíndrico horizontal o vertical donde se introducen los productos en conservas para su esterilización comercial, trabajan a temperaturas mayores de 100°C con la finalidad de destruir los microorganismos más termoresistente que pueden contaminar los alimentos; las esporas bacterianas, es un proceso discontinuos que consta de tres fases diferenciados; calentamiento hasta la temperatura de proceso, mantenimiento de esta temperatura durante el proceso hasta la distribución de esporas y microorganismo y el enfriamiento hasta la temperatura ambiente.
- **Pre Cocción.** El pescado colocado en la canastilla, se colocan en carros porta canastillas y luego en el pre cocinador estático donde el tratamiento térmico se realiza en vapor saturado y libre de condensado, bajo presión, tiempo y temperatura según el grado de frescura, tamaño y propiedades físicas de la materia prima, el tiempo de pre cocción se inicia cuando el pre cocinador ha alcanzado la temperatura o presión indicada, es necesario eliminar el aire del interior no hacerlo indica la formación de bolsas de aire y una cocción deficiente.

- **Salsa de Soya.** Se elabora partir de la fermentación de grano de soja con trigo o arroz que se dejan durante un tiempo en una salmuera, (agua y sal) a los que se pueden añadir más ingredientes este proceso laborioso es la manera de preparar la salsa tradicionalmente, existen otros métodos como la hidrólisis química, el resultado es una salsa salada y sin fermentación.

Capítulo III

3. Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis de investigación

La hipótesis es el eslabón que interconecta lo investigado con lo esperado y es una presunción de algo de lo investigado.

3.1.1. Hipótesis General o Principal

Es posible elaborar y caracterizar conservas solidos de Atún (*Thunnus albacares*) en salsa de soya en envase de ½ libra.

3.1.2. Hipótesis Específicos

- Determina el flujo de proceso de elaboración de conservas solido de Atún en Salsa de Soya en envase de ½ libra.
- Determina el tiempo óptimo de esterilización de la conserva de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra.
- Determina la influencia de las características físico química y organoléptica del producto final en la aceptación del consumidor de solido de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra.

3.2. Variable de la investigación

Investigación: conserva solido de Atún (*Thunnus albacares*) en salsa de soya en envase de ½ libra tuna.

3.2.1. Variable Dependiente

Conservas solidos de Atún

3.2.2. Variable Independiente

Salsa de soya

3.2.3. Variable Interviniente

Envases de ½ libra tuna

3.3. Operacionalización de los variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Tipo de variables
Variable dependiente Conservas sólido de Atún	Es un producto envasado en envases hermético y térmicamente tratado de hojalata.	Cocinado	Tiempo 25 minutos 35 minutos 45 minutos	Numérica Razón
		Esterilizado	Tiempo 60 minutos 65 minutos 70 minutos	Numérica Razón
Variable Independiente Salsa de soya	Líquido de cobertura agregado al envase a temperatura entre 95 a 100°C al ingreso del <i>Exhausting</i> preferentemente.	Dilución en agua	Concentración 20% 30% 40% 50%	Numérica Razón
Variable interviniente Envases de hojalata	Recipiente donde se envasa la conserva, en barniz interior para productos alcalinos, formados por 2 piezas (cuerpo y tapa) y 3 piezas (formado, tapa y cuerpo)	Envases 2 cuerpos	Cierre hermético	Numérica Razón
		Envases 3 cuerpos	Cierre hermético	Numérica Razón

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo IV

4. Objetivos de investigación

4.1. Objetivos de la investigación

4.1.1. objetivo general

Elaborar y caracterizar conservas solido de Atún (*Thunnus albacares*) en salsa de soya en envase de ½ libra.

4.1.2. objetivos específicos

- Determinar el flujo del proceso de elaboración de conservas solido de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra.
- Determinar el tiempo óptimo de esterilización de la conserva de Atún en salsa de soya en envase a ½ libra.
- Determinar la influencia de las características físico química y organoléptica del producto final en la aceptación del consumidor de solido de Atún en salsa de soya, en conservas de ½ libra.

Capítulo V

5. Metodología de la investigación

5.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación

- **Tipo de investigación**, es descriptiva busca especificar las propiedades importantes de un fenómeno sometido a análisis, especificando las propiedades de variable, definen y miden variable, cuantifican y muestran las dimensiones de un fenómeno o contexto y es correlación porque se conserva el grado de asociación entre variables y prospectivo porque la causa es en el presente y el efecto en el futuro.
- **Nivel de investigación**, es explicativa, porque su propósito es demostrar que los cambios en la variable dependiente (solido de Atún) son causados por la variable independiente (liquido de cobertura).
- **Diseño de la Investigación**, Las conclusiones de causalidad en este tipo de investigación son de menor valides que los experimentos puros.

5.2. Población y muestra

- **Población**, es un experimento de laboratorio por lo que la población es secundario.
- **Muestra**, se calcula a través de la siguiente formula:

$$n = \frac{z^2 pq}{d^2}$$

Donde:

P = Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

q = Proporción de la población de referencia que no representa al fenómeno en estudio.

z = Nivel de confianza (95 % = 1.96)

d = Margen de error

n = Muestra

n = 384 envases

5.3. Estratificación de muestra

Muestras	%	Condiciones	
		Nº	%
A	20	96	25
B	30	96	25
C	40	96	25
D	50	96	25
TOTAL		384	100%

Fuente: Elaboración Propia

Se utilizará 96 envases de ½ libra tuna en cada experimento.

▪ Criterios de Inclusión y exclusión

En el experimento conservas solido de bonito en salsa de Soya en envases de ½ libra tuna, se debe establecer el rango de tiempo que las fuentes a elegir han sido publicadas, se define como 5 años para el criterio de inclusión y así hacemos coincidir la información temporal de la investigación.

Se excluyen los temas con más de 5 años.

5.4. Método de análisis

5.4.1. Análisis físico químico, organoléptico del atún y del producto

- a. **Evaluación del peso**, el peso del atún entero, peso neto, peso escurrido se evaluó en una balanza electrónica.
- b. **Medición del vacío del producto final**, se utilizó un vacuometro para medir vacío, el espacio libre o espacio de cabeza debe ser 7% de la capacidad total del envase.
- c. **Evaluación físico organoléptica**, se evaluó los atributos organolépticos de la materia prima según el manual de indicadores de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y pienso de orígenes pesqueros y acuícolas (Abril 2010) Dirección del servicio Nacional de Sanidad Pesquera. Para el análisis de la conserva el examen físico organoléptico se realizó según los NTP 204.007.2015.

- d. Análisis de proteínas**, se aplicó el método según la NTP 201.021 año 2002.
- e. Grasa**, se aplicó el método según NTP 201-016-año 2002
- f. Análisis de histamina**, se utilizó el método inmune ensayo Verotex Tunapack de Neogen (U.S.A.).
- g. Análisis de humedad**, se utilizó el método de secado en termobalanza.

5.4.2. Análisis microbiológicos

Se realizó en un laboratorio microbiológico con el objetivo de observar el grado de higiene que se ha mantenido durante el proceso. De acuerdo con el manual de indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola (2010) Reglamento (CE) N° 2073/2005.

5.4.3. Técnicas e instrumentos

5.4.3.1. Materia prima, materiales, equipos e instrumentos

- a. **Materia prima**, atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) se obtuvo en el muelle de la estación naval de Paita, embarcación pesquera congeladora de bandera peruana.

b. Insumo:

- Salsa de soya, se adquirió en el mercado principal
- Aceite, se adquirió en el mercado principal
- Sal, se adquirió en el mercado principal.

c. Equipos e instrumentos:

- Tanques de almacenamiento
- Cámara frigorífica

- Mesa de clasificación
- Sierra cortadora de pescado congelado
- Cocedores estáticos de vapor
- Bodegas para cocedores
- Mesa de acero inoxidable para fileteo
- Cuchillos para limpieza
- Balanza
- Mesa de acero inoxidable para envasado
- Carros de acero inoxidable para autoclave
- Autoclave y termocuplas
- Máquinas de rayos X para detectar metales
- Salinometro, probetas, tamices, vacuometro
- Termobalanzas, equipo lector de histamina

d. Reactivos:

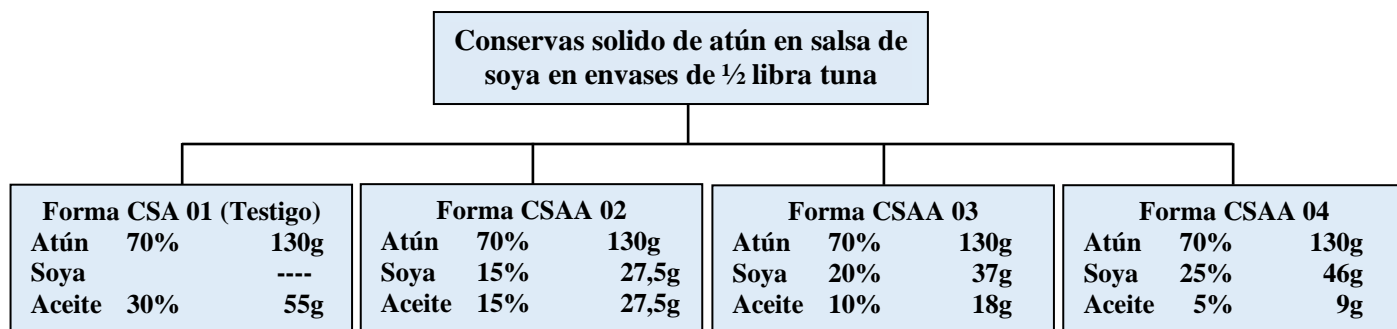
- Agua destilada
- Kit de soluciones Veratox - histaminas

e. Envases y tapas:

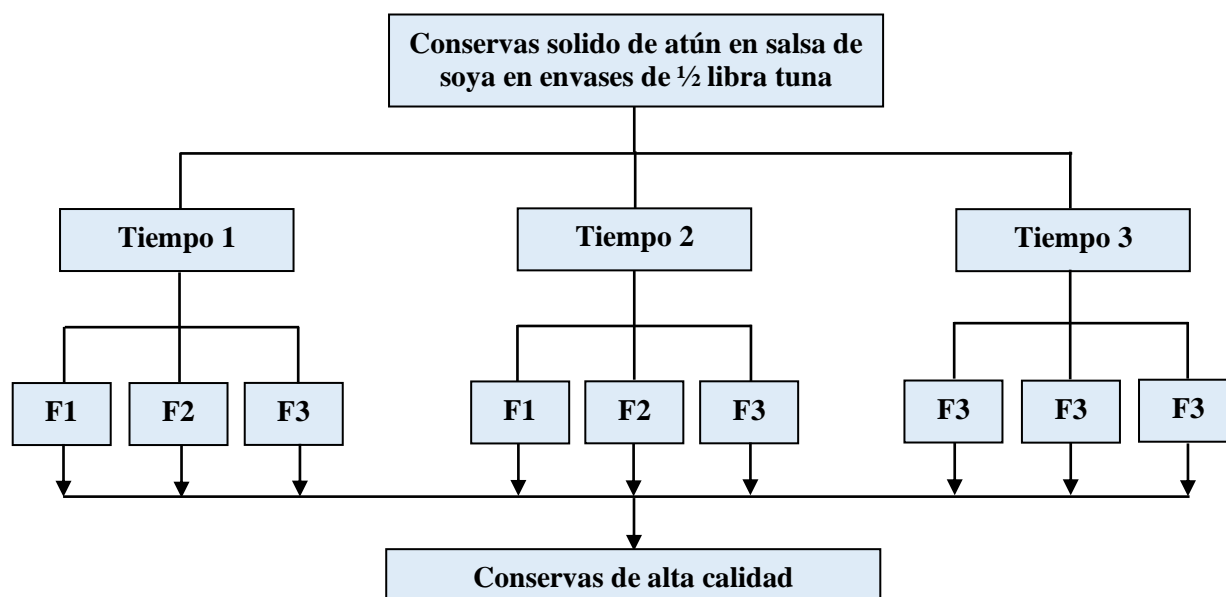
- Envases de ½ libra tuna
- Tapas (habré fácil)

5.5. Técnica utilizada

5.5.1. Diseño experimental



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2

Diseño experimental para el tratamiento térmico

Tiempo	Formulaciones			
	CSA 01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
t1	X1	X2	X3	X4
t2	X11	X13	X14	X15
t3	X21	X22	X23	X24

Fuente: Elaboración propia

5.5.2. Diseño estadístico

Se realizó con el método ANOVA para ver las diferencias de medio entre los tratamientos a tiempo t1=65 minutos, t2=70 minutos y t3=75 minutos.

Tabla 3

Análisis de varianza

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamientos	3	---	---	---	---
Panelistas	14	---	---	---	
Error	42	---	---		
Total	59	---			

Fuente: Elaboración propia (son 15 panelistas)

Tabla 4

Diferencia de medias

			CSA 01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
Medias			Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
			IV	III	II	I
CSA 01	I	Medias	---	---	---	---
CSAA 02	II	Medias	---	---	---	
CSAA 02	III	Medias	---	---		
CSAA 02	IV	Medias	---			

Fuente: Elaboración propia

5.6. Análisis sensorial

Se realiza en cabinas iluminadas y cerrada a los costados, del producto final para determinar la aceptabilidad del producto por tiempo de tratamiento térmico y sus atributos organolépticos color, olor, sabor y textura se utilizaron 15 jueces los cuales calificaron de acuerdo a la escala hedónica cada una de las muestras por cada tratamiento.

Tabla 5

Escala hedónica de siete valores (calor, olor, sabor, textura)

Grado de aceptabilidad	Valores
Me gusta mucho	7
Me gusta moderamiento	6
Me gusta poco	5
No me gusta, ni me disgusta	4
Me disgusta poco	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Fuente: Mackey C. Andrea. Evaluación sensorial de los alimentos.

Tabla 6

Ficha de los jueces por formulación

Nombre jueces				
Fecha				
Pruebe la muestra e indique su nivel de agrado marcando en la escala que mejor describa su reacción para cada una de las muestras.				
Grado de aceptabilidad	CSA 01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
Me gusta mucho				
Me gusta moderadamente				
Me gusta poco				
No me gusta, ni me disgusta				
Me disgusta poco				
Me disgusta moderadamente				
Me disgusta mucho				
Observaciones				

Fuente: Mackey C. Andrea. Evaluación sensorial de los alimentos.

5.7. Técnica de recopilación de información

El atún, que se empleó, fue entero congelado obtenido en el momento de la descarga; fueron analizados según los atributos físicos organolépticos, se tomó el número de muestra de atún según plan de muestreo de la NTP-700.002-2012, lineamientos y

muestreo de pescado y productos pesqueros para inspección, se aplicó el muestreo probabilístico y se elaboró 48 unidades por cada formulación en condiciones de proceso establecido y fue sometido a un método estadístico para determinar la varianza entre las formulaciones.

5.8. Análisis de datos

La recolección de datos se procesó en Excel, la varianza se analizó con el método ANOVA con un nivel de confianza del 0,05%, este análisis de varianza nos permite determinar si existe significancia de una formulación a otra, para probar si las formulaciones varían entre sí, la significancia debe ser menor de 0,05%.

Capítulo VI

6. Resultados y discusión

Caracterización de conservas sólido de atún

6.1. Resultados

6.1.1. Análisis físico químico de materia prima

6.1.1.1. Análisis físico organoléptico del atún (*Thunnus albacares*) entero congelado.

Para el estudio físico organoléptico del pescado se utilizó la tabla que indica los criterios de calidad de los pescados grasos de acuerdo con la categoría de frescura establecido en el manual de indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesqueros y acuícolas (Abril 2010) procediéndose de la forma siguiente.

Tabla 7

Muestras según NTP 700.002-2012

Plan de muestreo (Nivel de inspección I)	
Peso neto es mayor que 1Kg (2,2 Lbs) Pero menor de 4,5Kg (10 Lbs)	
Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)
2400 o menos	6
2401 a 15000	13
15001 a 24000	21
24001 a 42000	29
42001 a 72000	48
72001 a 120000	84
Más de 120000	126

Fuente: Normas Técnicas Peruanas NTP 700.002-2012

Se toma como muestra 6 unidades para pescado menores de 4,5Kg (10 Lbs).

Con respecto al análisis físico organoléptico se toma como referencia la tabla para pescado graso de acuerdo con la categoría de frescura; al descongelar el atún y realizar el estudio correspondiente. Dando como resultado la puntuación de 8,27.

Calificación: Buena

Presencia de materia prima: No

Tabla 8

Criterios físicos organolépticos de los pescados grasos de acuerdo con la categoría de frescura.

Ítem a evaluar	Criterios físicos organolépticos				
	Categoría de frescura				
	Extra 9	A (8,9)	Calificación jueces	B (6,5)	No admitidos (4,3,2,1)
Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>)					
Atun (<i>Thunnus Sp.</i>)					Jurel (<i>Trachurus Murphy</i>)
Barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>)					Machete (<i>Etmidium maculatus</i>)
Bonito (<i>Sarda chilensis</i>)					Sardina (<i>Sardinops sagax</i>)
Caballa (<i>Scomber Sp.</i>)					Sierra (<i>Scomberomerus maculatus</i>)
Piel	Pigmentación tornasolada, colores vivos brillantes con irisaciones, clara diferencia entre superficie dorsal y ventral	Perdida de resplandor y de brillo, colores más apagados, menor diferencia entre superficie dorsal y ventral	8,2	Apagada sin brillo, colores diluidos, piel doblada cuando se curva el pez.	Pigmentación muy apagada, la piel se desprende de la carne
Mucosidad cutánea	Acuosa transparente	Ligeramente turbia	8,5	Lechosa	Mucosidad gris amarillenta, opaca
Consistencia de la carne	Muy firme, rígida	Bastante rígida, firme	8,5	Un poco blanda	Blanda (flácida)
Opérculos	Plateado	Plateado ligeramente teñido de rojo a marrón	8,0	Parduzco y con derrame sanguíneo amplio	Amarillento
Ojos	Convexo abombado, pupila azul negruzca brillante, parpado transparente.	Convexo y ligeramente hundido pupila oscura, cornea ligeramente opalescente	8,2	Plano, pupila borrosa, derrame sanguíneos amplios	Cóncavo en el centro, pupila gris, cornea lechosa
Branquias	Color rojo vivo purpura uniforme, sin mucosidad	Color rojo vivo, mas pálido en los bordes, mucosidad transparente	8,3	Decolorado, mucosidad opaca	Amarillento, mucosidad lechosa
Olor de las branquias	Fresco a algas marinas, a yodo	Ausencia de olor a algas, olor neutro	8,2	Olor graso un poco sulfuroso, a tocino rancio o fruta descompuesta	Agrio, descompuesto
Promedio			8,27		

Fuente: Manual de indicadores de los criterios de sanidad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesqueros y acuícolas SANIPES (Abril 2010).

6.1.2. Resultados de análisis químico del atún

De los pescados seleccionados para el análisis físico organoléptico se extrajo una parte de la zona cercana al vientre de cada pescado. Se utilizó el procedimiento del kit Veratox histamina Tuna pack por el método ELISA (Enzyme – Linked immunosorbent assay).

Los valores máximos permitidos para pescado en el mercado europeo es 100ppm y 50ppm en el mercado americano (FOA).

Según resolución N° 057-2016-SANIPES los productos de la pesca serán aceptado si:

- a.) El valor medio es inferior o igual a 100ppm.
- b.) Dos de las muestras tienen un valor superior a 100ppm.
- c.) Ninguna de las muestras tiene un valor de 200ppm.

Tabla 9

Control de histamina en producto terminado

Código	Numero de muestra	Resultado de histamina (mg/Kg)
CSA 01	1	8,00
CSAA 02	2	9,00
CSAA 03	3	8,00
CSAA04	4	7,00
Promedio		8,00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se aprecia que el valor promedio de histamina (8,00mg/Kg) se encuentra dentro de los valores requerido por la norma, presentando un valor máximo de 9,00mg/Kg y un valor mínimo de 7,00mg/Kg.

6.1.3. Control de metales pesado

Se utilizó el método de ensayo para cadmio y plomo recomendado por la AOAC y para mercurio el del Standards Tecnico Internacional ITS-042.

Tabla 10

Control de metales en solido de atún en salsa de soya

Ensayos	Unidades	Resultado	Límites de cuantificación
Cadmio	mg/Kg	< 0,050	≤ 0,1
Plomo	mg/Kg	< 0,150	≤ 0,3
Mercirio	mg/Kg	< 0,079	≤ 1,0

Fuente: Elaboración propia

6.1.4. Evaluación físico organoléptico en solido de atún en salsa de soya

Tabla 11

Evaluación físico organoléptico en conservas solido de atún en salsa de soya

Código	Aspecto del envase		Vacío o presión interior pulg/Hg	Espacio libre neto entre contenido y envase (mm)	Peso bruto (g)	Tara (g)	Peso neto (g)	Peso escurrido
	Exterior	Interior						
CSA01	Conforme	Conforme	3,00	2,50	220,8	35,8	185	145
CSAA 02	Conforme	Conforme	3,50	2,00	220,9	35,9	185	150
CSAA 03	Conforme	Conforme	3,00	1,70	220,8	35,8	185	151
CSAA 04	Conforme	Conforme	3,00	2,20	220,9	35,9	184	149

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

Evaluación físico organoléptico de conservas solido de atún en salsa de soya

Código	Presentación del contenido	Olor	Color	Sabor	Textura	Líquido libre y volumen total (ml)	Condición del líquido libre	sal
CSA01	Conforme	Bueno	Normal	característico	Firme	40	Conforme	Satisfactoria
CSAA 02	Conforme	Bueno	Normal	característico	Firme	35	Conforme	Satisfactoria
CSAA 03	Conforme	Bueno	Normal	característico	Firme	34	Conforme	Satisfactoria
CSAA 04	Conforme	Bueno	Normal	característico	Firme	36	Conforme	Satisfactoria

Fuente: Elaboración propia

6.1.5. Resultados físicos químicos del atún precocido

Tabla 13

Resultados físico químicos del atún precocido

Muestra (composito)	Histamina (ppm)	Cloruros (%)	Humedad (%)
1	2,9	1,3	65,20
2	3,2	1,2	66,10
3	3,4	1,5	67,80
4	4,1	1,4	66,20
5	4,2	1,2	66,10

Fuente: Elaboración propia

6.1.6. Determinación de grasa y proteínas del producto terminado

Tabla 14

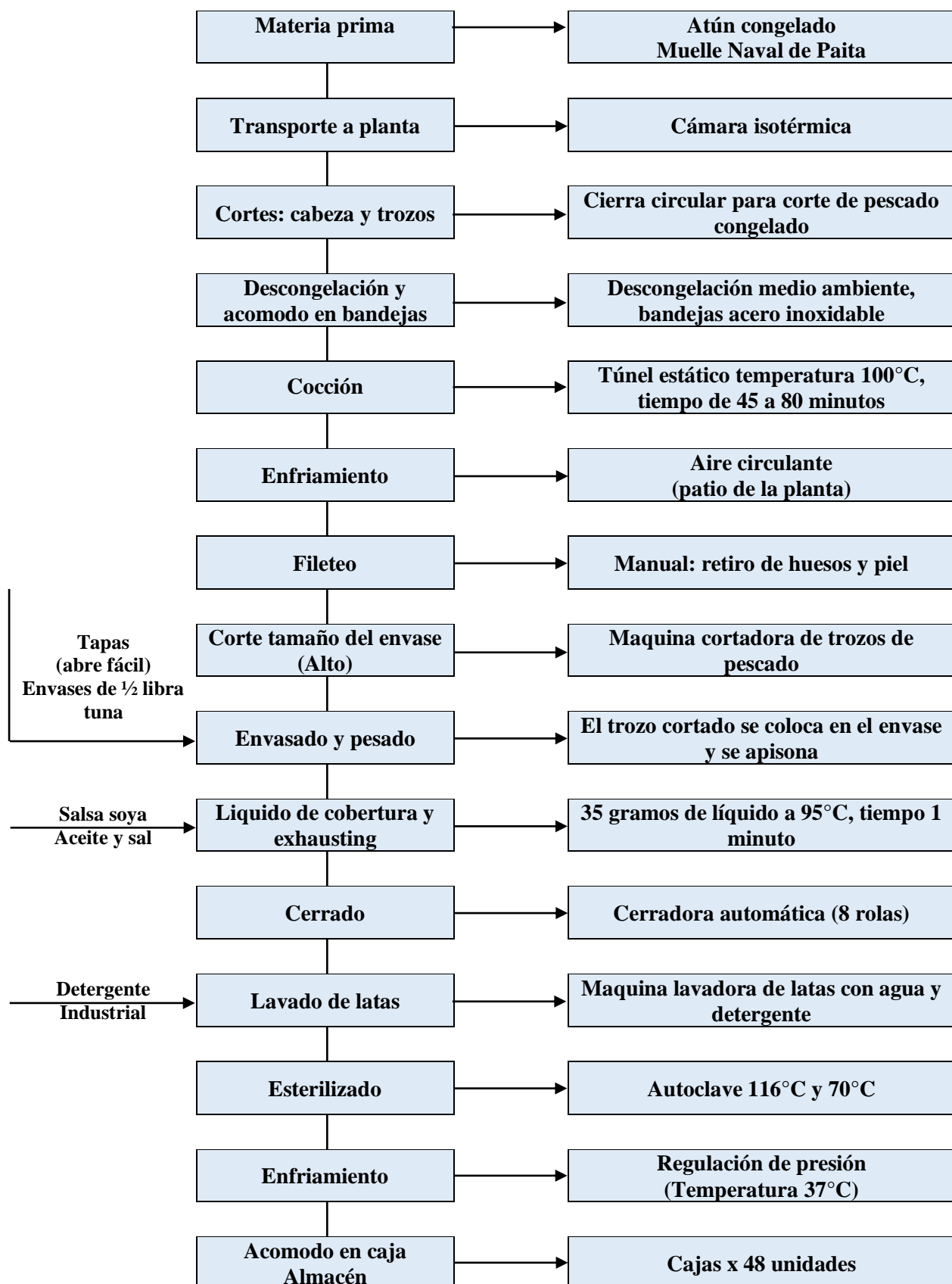
Resultados de grasa y proteínas en producto terminado

Código	Proteínas	Grasa	Agua
CSA 01	24,50	9,8	65,20
CSAA 02	24,10	9,6	66,10
CSAA 03	24,80	10,0	67,80
CSAA 04	24,53	8,0	66,20

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de grasa se aplicó el método AOAC 960,39, NTP 201.016.2002 Carne y productos cárnicos y para proteínas el método Kjeldahl NTP 201.021.2002 (Nx6,25)

6.1.7. Flujo proceso de elaboración de conservas solidos de atún en salsa de soya en envases de ½ Libra



6.1.8. Determinación del tiempo óptimo de esterilizado

A.) Prueba de esterilizado A, tiempo de procesamiento 70 minutos

Tabla 15

Tiempo utilizado para el tratamiento

Etapa	Hora/tiempo
Temperatura	116°C
Tiempo programado	110 minutos
Tiempo de calentamiento	10 minutos
Tiempo de esterilizado	70 minutos
Tiempo de enfriamiento	30 minutos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

Valores obtenidos del termoregistrador tiempo/°C

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

Fuente: Elaboración propia

B.) Prueba de esterilizado A, tiempo de procesamiento 70 minutos

Tabla 17

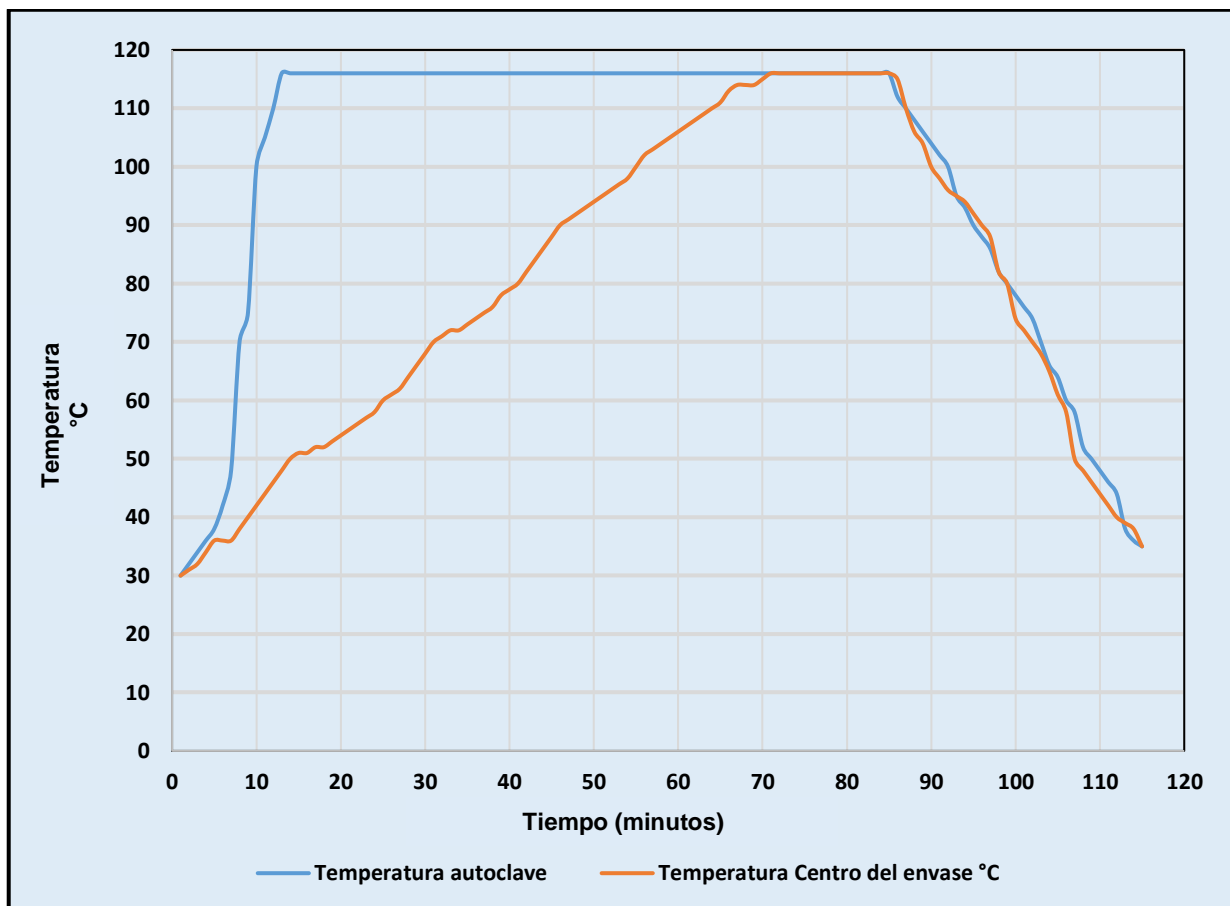
Valores obtenidos del termoregistrador: Tiempo (min), Temperatura (°C)

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

Fuente: Elaboración propia

Grafico 1

Temperatura Vs tiempo de esterilizado (75 minutos)



Fuente: Elaboración propia

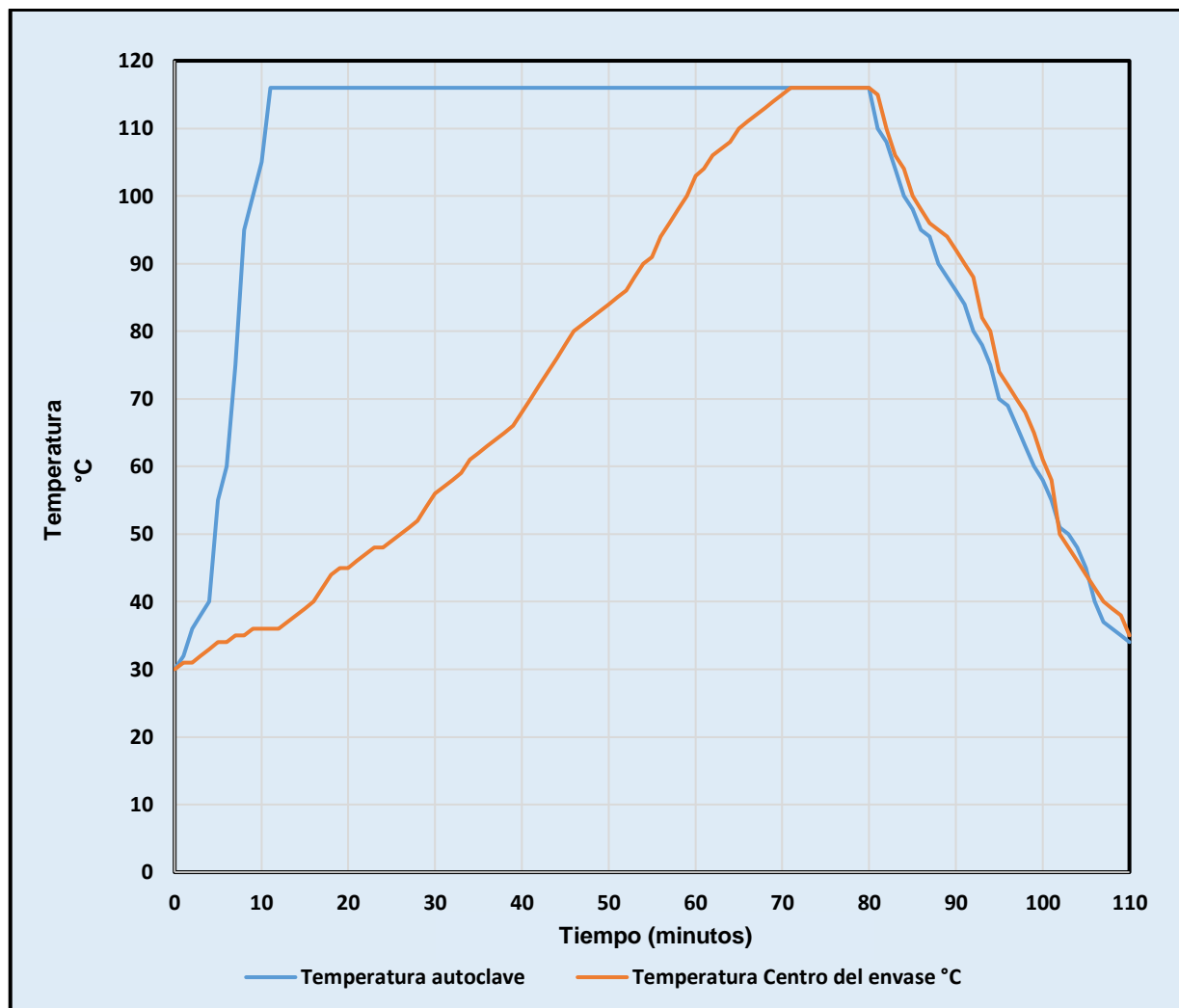
El tiempo de esterilizado es de 75 minutos, el F_0 es de 15 minutos de acuerdo al gráfico, los resultados del aspecto, sabor y textura del producto terminado se especifican en el análisis sensorial.

6.1.8.1. Determinación del efecto que tiene el proceso térmico en las cualidades organolépticas del producto esterilizado.

Los resultados se muestran a continuación.

Grafico 2

Temperatura Vs tiempo de esterilizado (70 minutos)



Fuente: Elaboración propia

El tiempo optimo del tratamiento térmico es 70 minutos y el Fo es 10 minutos de acuerdo al gráfico y el de enfriamiento fue 30 minutos, el tiempo de calentamiento 10 minutos para las 2 pruebas.

6.1.9. Resultados evaluación sensorial de los atributos (Tiempo: 70 minutos)

Tabla 18

Resultado de la evaluación sensorial del atributo aspecto

Tiempo de esterilizado 70 minutos, temperatura 116°C

Panelista	Muestras			
	CSA01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
01	7	8	8	8
02	7	7	7	6
03	8	8	8	7
04	8	7	5	7
05	7	7	7	6
06	7	8	8	7
07	8	8	8	5
08	7	7	7	6
09	7	9	8	7
10	7	8	8	7
11	8	6	6	7
12	6	8	7	8
13	7	8	7	6
14	7	7	6	7
15	7	6	6	7
Total	108	112	106	101
Promedio	7,2	7,46	7,06	6,73

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aspecto

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	3,390	1,129	0,960	2,82
Panelista	14	15,840	1,130	0,962	
Error	42	49,860	1,175		
Total	59	68,580			

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 19 el $FC < Ft$, se concluye que, con relación al aspecto para esta evaluación según la escala hedónica aplicada, no hubo diferencias entre los tratamientos.

Aplicando comparación múltiple de Tukey

$$\alpha = 0,05$$

$$q = 3,79$$

$$DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$DSH = 3,79 = \sqrt{\frac{1,176}{15}}$$

$$DSH = 1,061$$

Tabla 20

Ordenamiento de medias para el atributo aspecto

Tratamiento	CSAA04	CSAA03	CSA01	CSAA02
Promedio	6,73	7,06	7,20	7,46
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21

Diferencia de medias para el atributo aspecto

			CSAA02	CSA01	CSAA03	CSAA04
Medias			IV	III	II	I
			7,46	7,20	7,06	6,73
CSAA04	I	6,73	0,73	0,47	0,33	--
CSAA03	II	7,06	0,40	0,14	--	--
CSA01	III	7,20	0,26	--	--	--
CSAA02	IV	7,46	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 21 cada diferencia de media que se muestra son menores al valor crítico, se afirma que al nivel del 5% los tratamientos no difieren entre sí por lo que este atributo no se considera significativo.

Tabla 22

Resultado de la evaluación sensorial del atributo sabor

Tiempo de esterilizado 70 minutos, temperatura 116°C

Panelista	Muestras			
	CSA01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
01	6	7	8	6
02	5	8	9	6
03	7	7	7	7
04	7	6	7	7
05	7	8	8	6
06	8	8	7	5
07	8	9	8	8
08	9	6	7	7
09	6	9	8	6
10	8	6	7	9
11	7	9	6	7
12	6	8	7	7
13	8	8	7	7
14	8	7	6	7
15	9	8	9	6
Total	109	114	111	101
Promedio	7,26	7,60	7,40	6,70

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	13,115	4,370	4,253	2,820
Panelista	14	16,730	1,194	1,164	
Error	42	41,130	1,026		
Total	59	72,980			

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 23 el $FC > Ft$ ($4,253 > 2,820$), se concluye que, con relación al atributo sabor para esta evaluación según la escala hedónica aplicada, si hubo diferencias entre los tratamientos.

Aplicando comparación múltiple de Tukey

$$\alpha = 0,05$$

$$q = 3,79$$

$$\Delta = DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\Delta = DSH = 3,79 = \sqrt{\frac{1,026}{15}}$$

$$\Delta = DSH = 0,991$$

Tabla 24

Ordenamiento de medias para el atributo sabor

Tratamiento	CSAA04	CSA01	CSAA03	CSAA02
Promedio	6,70	7,26	7,40	7,60
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25

Diferencia de medias para el atributo sabor

			CSAA02	CSAA03	CSA01	CSAA04
Medias			IV	III	II	I
			7,60	7,40	7,26	6,70
CSAA04	I	6,70	0,90	0,70	0,56	--
CSA01	II	7,26	0,34	0,14	--	--
CSAA03	III	7,40	0,20	--	--	--
CSAA02	IV	7,60	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 25 los datos promedios de los panelistas son mayores al valor crítico (0,991) entonces se afirma que los tratamientos CSAA02 y CSAA03 difieren del tratamiento CSA01 (testigo) para el atributo sabor.

Tabla 26

Resultado de la evaluación sensorial del atributo textura

Tiempo de esterilizado 70 minutos, temperatura 116°C

Panelista	Muestras			
	CSA01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
01	8	7	6	7
02	7	7	7	6
03	8	8	8	6
04	7	8	6	7
05	7	7	7	7
06	8	8	8	8
07	8	9	8	7
08	7	8	7	6
09	6	8	6	8
10	6	7	8	7
11	7	7	8	8
12	7	7	6	8
13	9	7	8	7
14	8	8	8	7
15	8	7	9	7
Total	111	113	110	106
Promedio	7,44	7,53	7,33	7,06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo textura

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	1,265	0,421	0,731	2,820
Panelista	14	11,100	0,792	1,373	
Error	42	24,230	0,576		
Total	59	36,600			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se aprecia $FC < Ft$, entonces se concluye que en lo que respecta a la textura según la escala hedónica utilizado no existe diferencias significativas en los tratamientos.

Aplicando la comparación múltiple de Tukey

$$\alpha = 0,05$$

$$q = 3,78$$

$$\Delta = DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\Delta = DSH = 3,78 = \sqrt{\frac{0,576}{15}}$$

$$\Delta = DSH = 0,740$$

Tabla 28

Ordenamiento de medias para el atributo textura

Tratamiento	CSAA04	CSAA03	CSA01	CSAA02
Promedio	7,06	7,33	7,44	7,53
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

Diferencia de medias para el atributo textura

			CSAA02	CSA01	CSAA03	CSAA04
Medias			IV	III	II	I
			7,53	7,44	7,33	7,06
CSAA04	I	7,06	0,47	0,38	0,27	--
CSA003	II	7,33	0,20	0,11	--	--
CSA01	III	7,44	0,09	--	--	--
CSAA02	IV	7,53	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Se observa que las diferencias de medias son menores al valor crítico, se afirma que el nivel del 5% los tratamientos no difieren entre sí, por lo que en este atributo se considera no significativo.

6.1.10. Resultados evaluación sensorial de los atributos (Tiempo: 75 minutos)

Tabla 30

Resultado de la evaluación sensorial del atributo aspecto

Tiempo de esterilizado 75 minutos, temperatura 116°C

Panelista	Muestras			
	CSA01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
01	7	7	8	6
02	6	8	7	6
03	7	7	6	8
04	7	8	6	8
05	6	8	6	7
06	6	7	8	7
07	8	7	8	6
08	8	8	8	8
09	7	8	8	6
10	7	7	8	6
11	7	8	7	7
12	8	8	6	8
13	8	8	5	6
14	7	7	8	8
15	8	8	9	8
Total	107	114	108	105
Promedio	7,13	7,60	7,20	7,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aspecto

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	3,24813	1,082	3,032	2,82
Panelista	14	15,930	1,136	3,187	
Error	42	15,000	0,357		
Total	59	34,180			

Fuente: Elaboración propia

Como se aplica en la tabla 31 el $FC < Ft$ para esta evaluación con relación al aspecto según la escala hedónica aplicada si hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Aplicando la comparación múltiple de Tukey

$$\alpha = 0,05$$

$$q = 3,78$$

$$\Delta = DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\Delta = DSH = 3,78 = \sqrt{\frac{0,357}{15}}$$

$$\Delta = DSH = 0,583$$

Tabla 32

Ordenamiento de medias para el atributo aspecto

Tratamiento	CSAA04	CSA01	CSAA03	CSAA02
Promedio	7,00	7,13	7,20	7,60
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33

Diferencia de medias para el atributo aspecto

			CSAA02	CSAA03	CSA01	CSAA04
Medias			IV	III	II	I
			7,60	7,20	7,13	7,00
CSAA04	I	7,00	0,60	0,20	0,13	--
CSA01	II	7,13	0,47	0,07	--	--
CSAA03	III	7,20	0,40	--	--	--
CSAA02	IV	7,60	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos de la tabla 33, 0,60 es mayor al valor crítico 0,583; se afirma que el nivel de 5% en los tratamientos CSAA02 y testigo 0,13 difieren entre sí.

Tabla 34

Resultado de la evaluación sensorial del atributo sabor

Tiempo de esterilizado 75 minutos, temperatura 116°C

Panelista	Muestras			
	CSA01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
01	7	6	7	7
02	8	8	7	7
03	7	8	6	6
04	7	8	8	7
05	8	8	8	6
06	7	8	7	6
07	6	7	7	6
08	9	9	8	5
09	8	8	7	7
10	8	7	9	6
11	6	8	8	7
12	6	9	8	7
13	6	9	8	6
14	7	9	9	6
15	8	9	9	7
Total	108	121	116	96
Promedio	7,20	8,05	7,73	6,40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	22,700	7,571	7,140	2,82
Panelista	14	19,740	1,410	1,330	
Error	42	44,530	1,058		
Total	59	86,983			

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 35 el $FC > Ft$ se concluye que con respecto al sabor según la escala hedónica, si hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Aplicando la comparación múltiple de Tukey

$$\alpha = 0,05$$

$$q = 3,78$$

$$\Delta = DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\Delta = DSH = 3,78 = \sqrt{\frac{1,058}{15}}$$

$$\Delta = DSH = 1,0038$$

Tabla 36

Ordenamiento de medias para el atributo sabor

Tratamiento	CSAA04	CSA01	CSAA03	CSAA02
Promedio	6,40	7,20	7,73	8,05
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Diferencia de medias para el atributo sabor

			CSAA02	CSAA03	CSA01	CSAA04
Medias			IV	III	II	I
			8,05	7,73	7,20	6,40
CSAA04	I	6,40	1,65	1,33	0,80	--
CSA01	II	7,20	0,85	0,53	--	--
CSAA03	III	7,73	0,32	--	--	--
CSAA02	IV	8,05	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Según los datos de la tabla son mayores al valor crítico, entonces se afirma que el nivel de 5% en los tratamientos CSAA02 y CSAA03 difieren del tratamiento testigo para el atributo sabor.

Tabla 38

Resultado de la evaluación sensorial del atributo textura

Tiempo de esterilizado 75 minutos, temperatura 116°C

Panelista	Muestras			
	CSA01	CSAA 02	CSAA 03	CSAA 04
01	7	6	7	8
02	7	7	7	8
03	7	7	8	8
04	8	7	8	8
05	8	7	8	8
06	8	8	8	7
07	9	8	9	7
08	9	8	8	7
09	9	9	6	6
10	8	9	8	9
11	7	7	7	7
12	6	6	8	8
13	8	8	7	8
14	9	8	8	7
15	8	9	9	9
Total	118	114	116	115
Promedio	7,86	7,60	7,73	7,66

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo textura

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	0,316	0,105	0,248	2,82
Panelista	14	18,730	1,337	3,134	
Error	42	17,930	0,427		
Total	59	36,970			

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 39 el $FC < Ft$, se concluye que, según la escala hedónica, utilizada que para el atributo textura no hubo diferencia significativa.

Aplicando la comparación múltiple de Tukey

$$\alpha = 0,05$$

$$q = 3,78$$

$$\Delta = DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\Delta = DSH = 3,78 = \sqrt{\frac{0,427}{15}}$$

$$\Delta = DSH = 0,637$$

Tabla 40

Ordenamiento de medias para el atributo textura

Tratamiento	CSAA02	CSAA04	CSAA03	CSA01
Promedio	7,60	7,66	7,73	7,86
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41

Diferencia de medias para el atributo textura

		CSAA02	CSAA04	CSAA03	CSA01	
Medias		IV	III	II	I	
		7,86	7,73	7,66	7,60	
CSA01	I	7,60	0,26	0,13	0,06	--
CSAA03	II	7,66	0,20	0,07	--	--
CSAA04	III	7,73	0,13	--	--	--
CSAA02	IV	7,86	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Las diferencias de medias que se muestran son menores que el valor crítico, entonces se afirma que al nivel de 5% los tratamientos no difieren entre sí, por lo que se considera para este atributo no significativo.

6.1.11. Influencias de las características físico químicas y organolépticas en el producto final en la aceptación del consumidor de solido de atun en salsa de soya en envases de 1/2 Libra tuna

A.) Influencias de las características físico químicas y organolépticas del producto final en el atributo aspecto.

Tabla 42

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo aspecto

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	3,240	1,080	3,033	2,82
Panelista	14	15,932	1,137	3,188	
Error	42	15,000	0,358		
Total	59	34,178			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42 se observa que el $FC > Ft$, para esta evaluación según la escala hedónica utilizada si hubo diferencias significativas.

Aplicando la comparación múltiple de Tukey tenemos:

$$\alpha = 0,05 \quad q = 3,78$$

$$\Delta = DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\Delta = DSH = 3,78 = \sqrt{\frac{0,358}{15}}$$

$$\Delta = DSH = 0,584$$

Tabla 43

Ordenamiento de medias para el atributo aspecto

Tratamiento	CSAA04	CSA01	CSAA03	CSAA02
Promedio	7,20	7,24	7,40	7,62
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44

Diferencia de medias para el atributo aspecto

Medias			CSAA02	CSAA03	CSA01	CSAA04
			IV	III	II	I
			7,62	7,40	7,24	7,20
CSAA04	I	7,20	0,42	0,20	0,04	--
CSA01	II	7,24	0,38	0,16	--	--
CSAA03	III	7,40	0,22	--	--	--
CSAA02	IV	7,62	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos de la tabla 44, 0,42 es menor que el valor crítico 0,584 ($0,42 < 0,584$) entonces se puede afirmar que a un nivel de 5% de confianza los tratamientos no difieren entre sí (CSAA02 y testigo no difieren entre sí).

B.) Influencias de las características físico químicas y organolépticas del producto final en el atributo sabor.

Tabla 45

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo sabor

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	22,710	7,570	7,142	2,82
Panelista	14	19,800	1,420	1,332	
Error	42	44,500	1.060		
Total	59	87,010			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 45 $FC > Ft$ ($7,142 > 2,82$), se concluye que existe variación significativa entre los tratamientos.

Aplicando la comparación múltiple de Tukey tenemos:

$$\alpha = 0,05$$

$$q = 3,77$$

$$\Delta = DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\Delta = DSH = 3,78 = \sqrt{\frac{1,060}{15}}$$

$$\Delta = DSH = 1,002$$

Tabla 46

Ordenamiento de medias para el atributo sabor

Tratamiento	CSAA02	CSA01	CSAA03	CSAA04
Promedio	6,50	7,30	7,80	8,10
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47

Diferencia de medias para el atributo sabor

			CSAA04	CSAA03	CSA01	CSAA02
Medias			IV	III	II	I
			8,10	7,80	7,30	6,50
CSAA02	I	6,50	1,60	1,30	0,80	--
CSA01	II	7,30	0,80	0,50	--	--
CSAA03	III	7,80	0,30	--	--	--
CSAA04	IV	8,10	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 47 el valor 1,60 es mayor que el valor crítico ($1,60 > 1,002$) entonces se puede afirmar que a un nivel del 5% de confianza, los tratamientos difieren entre sí (CSAA02 difiere del testigo).

C.) Influencias de las características físico químicas y organolépticas del producto final en el atributo textura.

Tabla 48

Análisis de varianza (ANVA) para el atributo textura

	GL	SC	CM	FC	Ft
Tratamiento	3	22,709	7,568	7,140	2,82
Panelista	14	19,780	1,421	1,330	
Error	42	44,510	1,059		
Total	59	86,999			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 48 $FC > Ft$ ($7,140 > 2,82$), significa que existe variaciones significativas entre los tratamientos.

Aplicando la comparación múltiple de Tukey tenemos:

$$\alpha = 0,05$$

$$q = 3,78$$

$$\Delta = DSH = q = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\Delta = DSH = 3,78 = \sqrt{\frac{1,059}{15}}$$

$$\Delta = DSH = 1,004$$

Tabla 49

Ordenamiento de medias para el atributo textura

Tratamiento	CSAA02	CSA01	CSAA03	CSAA04
Promedio	6,40	7,28	7,78	8,05
clave	I	II	III	IV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50

Diferencia de medias para el atributo textura

			CSAA04	CSAA03	CSA01	CSAA02
			IV	III	II	I
Medias			8,05	7,78	7,28	6,40
CSAA02	I	6,40	1,65	1,38	0,88	--
CSA01	II	7,28	0,77	0,50	--	--
CSAA03	III	7,78	0,27	--	--	--
CSAA04	IV	8,05	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 50 el valor 1,65 es mayor que el valor crítico 1,004 ($1,65 > 1,004$) entonces se puede afirmar que a un nivel de confianza de 5% los tratamientos difieren entre sí resultando la mejor aceptación en el tratamiento CSAA02.

Capítulo VII

7. Matriz de consistencia interna

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>Problema general ¿se podrá elaborar y caracterizar conservas solido de atún en salsa de soya en envase de media libra?</p> <p>Problemas específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál será el flujo del proceso de elaboración de conservas solido de Atún en salsa de soya en envases de ½ libra? 2. ¿Cuál será el tiempo de esterilización óptimo para la conserva de solido de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra? 3. ¿Cómo influirá las características físico química y organoléptica del producto final en la aceptación del consumidor de solido de Atún en salsa de soya en 1/2 libra? 	<p>Objetivo General Elaborar y caracterizar conservas solido de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Determinar el flujo de proceso de elaboración de conservas solido de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra. 5. Determinar el tiempo óptimo de esterilización de la conserva de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra. 6. Determinar la influencia de las características físico química, organolépticos del producto final en la aceptación de consumidor de solido de atún en salsa de soya en envase de ½ libra. 	<p>Hipótesis General Es posible elaborar y caracterizar conservas solido de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra.</p> <p>Hipótesis Especifico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el flujo del proceso de elaboración de conserva solido de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra. 2. Determinar el tiempo óptimo de esterilización de la conserva de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra. 3. Determinar influencia de las características físico química y organoléptica del producto final en la aceptación del consumidor de solido de Atún en salsa de soya en envase de ½ libra. 	<p>Variable Dependiente: Conserva sólido de atún.</p> <p>Variable Independiente: Salsa de soya</p> <p>Variable Intervinientes: Envases de ½ libra Tune</p>	<p>Tiempo de Esterilizado</p> <p>Tiempo de cocción</p> <p>Concentración</p> <p>Cierre hermético</p>	<p>Tipo Descriptiva</p> <p>Nivel Explicativa</p> <p>Diseño $R G_C 0_1 \dots 0_2$ $R G_X 0_1 \times 0_2$</p> <p>Población $n = \frac{z^2 pq}{d^2}$</p> <p>Técnica de recolección datos observación</p> <p>Técnica de procedimiento SPSS 21 Análisis estadística</p>

Conclusiones

1. Las características físicas organolépticas del atún se analizaron de acuerdo con la tabla “Manual de indicadores o criterios de sanidad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola” SANIPEZ, arrojando un promedio de 8,27 puntos para atún congelado; indicando que la materia prima utilizada es de calidad A. Los resultados del control químico del atun con respecto al contenido de histamina fue de 8,00ppm. Como promedio, con un máximo de 9 y mínimo de 7 ppm., el control de metales pesado para el cadmio fue de <0,050; plomo <0,150 y mercurio <0,079 mg/Kg; todo ello por debajo de los límites máximos permisibles. La evaluación física organoléptica del producto final de la muestra seleccionada (CSAA02) fue aspecto exterior e interior del envase conforme: vacío presión interior 3,50 pulg/Hg, espacio libre neto 2mm, peso bruto 220,9 gramos, tara 35 gramos, peso neto 185 gramos y peso escurrido 145 gramos, presentación del contenido conforme, olor Bueno, color normal, sabor característico, textura firme, liquid de gobierno 35 ml, condición del liquid libre conforme, sal satisfactoria, la grasa fue de 9,6%, proteínas 24,10% y agua de 66,10% (promedios).
2. El flujo del proceso para la elaboración de conservas solido de atún en salsa de soya en envases de ½ Libra tuna tiene como procesos saltantes la conservación de la material prima y el tratamiento térmico del proceso: material prima congelada a -22°C, cocción túnel estático temperatura a 100°C, tiempo de 45 a 80 minutos, liquido de cobertura 95 a 100°C durante 1 minuto, esterilizado a 116°C y 70 minutos para un Fo de 10 minutos.
3. Durante las pruebas de esterilizado la que mejor se comporto fue: temperatura 116|C, tiempo programado de 110 minutos divididos en 10 minutos de calentamiento, 70

minutos de esterilizado y 30 minutos de enfriamiento, las muestras fueron sometidas al análisis sensorial respect a los atributos aspecto, textura y sabor, así como al análisis microbiológico resultando la muestra CSAA02 la de mayor aceptación.

4. Con respecto a las diferencias que podrían existir entre las conservas y el consumidor según los panelistas para el atributo aspecto si hubo diferencias entre la conserva patrón y la conserva CSAA02 (agregado de soya), con respecto al atributo sabor también existe variación y el atributo textura existen variaciones significativas con la conserva patrón, resultando finalmente la conserva CSAA02 de muy buena aceptación.

Recomendaciones

1. Elaborar conservas de atún en salsas criollas con la finalidad de diversificar el producto final.
2. Realizar experiencias sobre el tratamiento térmico utilizando otras salsas.
3. Utilizar envases de vidrios y realizar experiencias sobre tratamiento térmico.

Fuentes de información

Armendariz, J. (2013). Gestión de la calidad y de la seguridad e higiene alimentaria. Madrid, España. Paraninfo S.A.

Brennan, J.; Butters, J.; Cowell, N.; Lilley, H. (1970). Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos. Zaragoza, España. Edit. Acribia.

Brocka, B.; Brocka, S. (1994). Gestión de la calidad. Buenos Aires, Argentina. Editorial Vergara.

Castillo Pino C. “Efecto del aceite de ajonjolí como líquido de cobertura en el proceso de Atún enlatado, conservas Isabel S.A.” Facultad de Ciencias del mar – Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí para obtener el Título de bioquímico en actividades pesqueras 2015 – Ecuador.

Cuatrecasas, L. (2010). Gestión integral de la calidad, implantación, control y certificación. Barcelona, España. Profit.

Cruz Quevedo, A. “Elaboración y caracterización de filetes de Atún (*Thunnus albacares*) en aceite de oliva con pimiento del piquillo envasado en frasco de vidrio en la ciudad de Paita) – Facultad de ingeniería Industrial – Universidad Nacional de Piura Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniero Agro Industrial e Industrias Alimentarias 2019 – Piura.

FAO (2001). Norma CODEX para el pescado en conservas. CODEX STAN 119-1981. Roma, Italia.

FAO (1989). Manual sobre el envasado de pescado en conservas. Documento técnico de pesca. Roma, Italia.

Footitt, R., Lewis, A. (1995). Enlatado de pescado y carne. Zaragoza, España. Edit. Acribia.

Gallardo Quesquen, Montenegro Álvarez, L. “Validación de un simulador de esterilización de alimentos enlatados desarrollado por el método de diferencias finitos explícitos – 2016. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo – Universidad Señor de Sipan para obtener el título profesional 2016.

Griful, E.; Canela, M. (2005). Gestión de la calidad. Barcelona, España. UPC.

INDECOPI (1984). Conservas de producto de la pesca en envases herméticamente cerrado: tabla de puntuación de defectos para la calificación. Norma NTP 204-017-1984. Lima, Perú.

INDECOPI (2009). Sistema de gestión de la calidad: Requisitos. Norma NTP ISO 150-9001. Lima, Perú.

INDECOPI (2010). Conservas de productos pesqueros: Generalidades. Norma NTP 204-001-1980. Lima, Perú.

IITP: Instituto Tecnológico Pesquero (2012). Información nutricional sobre algunas especies comerciales del mar peruano. Boletín de investigación. Vol 10. Lima.

Lourenco, R. (1974). Control estadístico de la calidad. Madrid, España. Paraninfo.

Rosales, H. (2012). Conservacion de alimentos por calor. Huancayo, Peru. H.A. Rosales.

Pintado Zevallos, J. “Control de Calidad en Conservas de Pescado elaborados en la empresa SEAFROST SAC. Paita 2020 – Facultad de Ingeniería Pesquera – Universidad Nacional de Piura, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Pesquero – 2020.

Villavicencio Yanos, J “Elaboración de conservas para consumo humano a partir de carne roja o sanguina de Atún” tesis para obtener el grado académico de magister en procesamiento y conservación de alimentos Facultad de Ingeniería Química – Universidad de Guayaquil 2016.