



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIA Y ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

“TRATAMIENTO TÉRMICO EN EL PROCESO DE
CONSERVA DE TILAPIA ELABORADO EN LA
UNIVERSIDAD AUTONÓMA DE ICA, 2021”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
CALIDAD Y DISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS

PRESENTADO POR:
DIEGO ANTONIO CARBAJO PALOMINO

TESIS DESARROLLADA PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

DOCENTE ASESOR:
MG. ALEXANDRA MARLENE REYES LUNA VICTORIA
CÓDIGO ORCID N°0000-0002- 9523-4170

CHINCHA, 2022

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, se lo dedico a mis padres Elvira Palomino Abregú y Carlos Carbajo Ramirez, por ser el motivo primordial para culminar con este objetivo.

AGRADECIMIENTO

Agradecido con la Mg. Alexandra Reyes, por ser el docente asesor de esta investigación.

Agradecido con el Ing. Antonio Navarrete y el Ing. Luis Ortiz, por ser soporte para la ejecución de esta investigación.

Agradecido con el Ing. José Oviden por sus enseñanzas y asesoría con el tratamiento térmico aplicado en esta investigación.

Agradecido con José Nuñez, por darme la oportunidad de visitar y ejecutar esta investigación por medio de su acuicultura de tilapia ubicado en los Molinos - Ica.

RESUMEN

En el capítulo I, se detalla la evolución y la importancia del tratamiento térmico, como también se da énfasis en que la reducción de tiempos implica una reducción de costo de proceso. En el capítulo II, se considera las consecuencias de una deficiente aplicación de tratamiento térmico, también se platica acerca del sistema para el tratameinto térmico, teniendo como objetivo, determinar los parámetros de tratamiento térmico en la optimización del proceso de conserva de tilapia, así como la elaboración de un sistema que permita obtener el valor F0 del tratamiento térmico y hallar a través del método general el valor F0 para las 3 formulaciones aplicadas, y con ello determinar el tiempo de tratamiento térmico más eficiente.

Como justificación, a nivel práctica, al tener una variación de tiempo, está investigación optimiza el proceso de tratamiento térmico, y a nivel metodológico, el desarrollo de un sistema propio a fin de obtener la data del valor F0.

En el capítulo III, se detalla diversos antecedentes como internacionales, nacionales, que avalan la investigación presentada, así también conceptos relacionados al proceso de conserva de tilapia y del tratamiento térmico.

En el capítulo IV, se detalla que la investigación de tipo aplicado, ya que la investigación está orientadas a optimizar el funcionamiento del sistema, nivel descriptivo ya que se recopila datos y de enfoque cuantitativa. Asimismo el diseño de la investigación, es no experimental de corte longitudinal ya que mediante este estudio se compara el tiempo de cocción más eficiente en las tres muestras diferentes de tratamiento térmico (116°C x 50 min – 116°C x 60 min – 116°C x 75 min). Como también se da a conocer la variable independiente (Proceso de conserva de tilapia) y la variable dependiente (Tratamiento Térmico). Respecto a la recolección de datos, se obtuvo 12 conservas por tratamiento térmico, a la vez se detalla el procedimiento desde la recolección de materia prima, hasta el producto final y análisis del tratamiento térmico, esto se

ejecuta mediante la estadística descriptiva, por ello se muestra tablas y gráficos del tratamiento térmico.

En el capítulo V, se detalla los resultados de la aplicación de los tratamientos térmicos, graficos y tablas

En el capítulo VI, se detallala comparación de valor F0 obtenido por cada tratamiento térmico.

En el capítulo VII, se compara los resultados con los antecedentes mencionados anteriormente, y posteriormente se detalla las conclusiones y recomendaciones asignadas por el investigador.

Palabras claves:

Conserva, Tratamiento Térmico, Optimización.

ABSTRACT

Chapter I details the evolution and importance of heat treatment, as well as emphasizing that time reduction implies a reduction in process cost.

In chapter II, the consequences of a deficient application of heat treatment are considered, the system for heat treatment is also discussed, with the objective of determining the heat treatment parameters in the optimization of the tilapia conservation process, as well as the elaboration of a system that allows to obtain the F0 value of the thermal treatment and to find through the general method the F0 value for the 3 applied formulations, and with it to determine the most efficient thermal treatment time.

As a justification, at a practical level, by having a time variation, this research optimizes the heat treatment process, and at a methodological level, the development of an own system in order to obtain the data of the F0 value.

In chapter III, various antecedents such as international, national, which support the research presented, as well as concepts related to the process of conservation of tilapia and heat treatment, are detailed. In chapter IV, it is detailed that applied research, since the research is aimed at optimizing

the operation of the system, at a descriptive level since data is collected and with a quantitative approach. Likewise, the research design is not longitudinally experimental, since this study compares the most efficient cooking time in the three different heat treatment samples (116°C x 50 min - 116°C x 60 min - 116 °C x 75 min). As the independent variable (Tilapia conservation process) and the dependent variable (Thermal Treatment) are also disclosed. Regarding the data collection, 12 preserves were obtained by heat treatment, at the same time the procedure is detailed from the collection of raw material, to the final product and analysis of the heat treatment, this is executed through descriptive statistics, for this reason shows tables and graphs of heat treatment.

In chapter V, the results of the application of heat treatments, graphs and tables are detailed.

In chapter VI, the comparison of the F0 value obtained by each heat treatment is detailed.

In chapter VII, the results are compared with the antecedents mentioned above, and later the conclusions and recommendations provided by the researcher are detailed.

Keywords:

Conservation, Heat Treatment, Optimization.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Enlatados de alimentos.....	28
Tabla 2:Operacionalización de variables.	44
Tabla 3: Formulaciones de tratamiento térmico.	45
Tabla 4: Parámetros de tratamiento térmico	49
Tabla 5: Data de tiempo y temperatura. (116°C x 50 min)	52
Tabla 6: Data de tiempo y temperatura. (116°C x 60 min)	56
Tabla 7:Data de tiempo y temperatura (116°C x 75 min)	61
Tabla 8: Resumen de tratamiento térmico (116° x 50 min)	65
Tabla 9: Resumen de tratamiento térmico (116°C x 60 min)	67
Tabla 10: Resumen de tratamiento térmico (116° x 75 min)	69
Tabla 11: Cuadro resumen de valor F0.	72

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Autoclave vertical;**Error! Marcador no definido.**

Figura 2: Diagrama de flujo	45
Figura 3 : Analisis de tratamiento térmico	48
Figura 4: Ubicación de sensor interno	48

Figura 5: Apertura de válvula	49
Figura 6: Controlador.....	49
Figura 7: Comportamiento interno (116° x 50 min).....	65
Figura 8: Curva de penetración de calor (116°C x 50 min).....	66
Figura 9: Curva de letalidad. (116°C x 50 min).....	66
Figura 10: Comportamiento interno (116°C x 60 min)	67
Figura 11: Curva de penetración e calor (160°C x 60 min).....	68
Figura 12: Curva de letalidad (116° x 60 min)	68
Figura 13: Comportamiento interno (116°C x 75 min)	69
Figura 14: Curva de penetración de calor (116°C x 75 min).....	70
Figura 15: Curva de letalidad (116°C x 75min).....	70
Figura 16: Colocación de red	84
Figura 17: Alistamiento de red.....	84
Figura 18: Ajustar red	85
Figura 19: Pesca de tilapia	85
Figura 20: Lavado de tilapia	86
Figura 21: Limpieza de escamas.....	86
Figura 22: Fileteado de tilapia	87
Figura 23: Envasado de tilapia	87
Figura 24: Cocción de filete.....	88
Figura 25: Cocción de filete (80°C x 30 min)	88
Figura 26: Seleccin de tilapia	89
Figura 27: Tilapia seleccionada	89
Figura 28: Pesado de tilapia	90
Figura 29: Eviscerado de tilapia	90

Figura 30: Tilapia para procesar.....	91
Figura 31: Retiro de envase de la autoclave	91
Figura 32: Secado del envase.....	92
Figura 33: Envasado de filete.....	92
Figura 34: Filetes envasados	93
Figura 35: Elaboración de salsa de tomate	93
Figura 36: Conserva de filete en salsa de tomate	93

ÍNDICE GENERAL

Carátula

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

Abstract

Índice general /Índice de tablas académicas y de figuras

I. INTRODUCCIÓN	14
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2.1 Descripción del Problema	15
2.2 Pregunta de investigación general.....	17
2.3 Preguntas de investigación específicas	17
2.4 Objetivo general	18

2.5	Objetivos específicos	18
2.6	Justificación e importancia	19
2.7	Alcances y limitaciones	19
III.	MARCO TEÓRICO	21
3.1	Antecedentes	21
3.2	Bases Teóricas	26
3.3	Marco conceptual	39
IV.	METODOLOGÍA	41
4.1	Tipo y nivel de la investigación	41
4.2	Diseño de la investigación	41
4.3	Identificación de las variables	42
4.4	Matriz de operacionalización de variables	44
4.5	Población-muestra	45
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
4.7	Técnicas de análisis y procesamiento de datos	47
V.	RESULTADOS	52
5.1	Presentación de Resultados	52
5.2	Interpretación de los Resultados	65
VI.	ANALISIS DE LOS RESULTADOS	72

6.1 Análisis inferencial	72
VII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	73
7.1 Comparación de los resultados	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.

Anexo 2: Imágenes.

Anexo 3: Reporte de turnitin.

I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos, la producción de alimentos se ha llevado a cabo de manera artesanal y empírica, ya que desde ese entonces no se tenía conocimiento de la composición real, como también de los cambios que se producían durante su elaboración. Existían métodos que permitían conservar sus alimentos por tiempos cortos, como (Salazón, desecación, etc.). Por ello el consumo era en temporada y particularmente en zonas cercanas al lugar de producción.

En la actualidad se desarrolla el tratamiento térmico preservando el alimento mediante calor aplicado por un tiempo determinado para la reducción o eliminación de microorganismos.

El tratamiento térmico es uno de los métodos físicos más importante para alargar la vida útil en un determinado alimento. Es considerado como un sistema económico y versátil, adaptándose a casi cualquier tipo de alimento y envase. El tratamiento térmico, es parte de todo proceso de industrialización de conservas, que tiene como objetivo conservar los alimentos, como también este se completa con la reducción de la actividad de agua (A_w), adición de sal o conservantes, el envasado en determinadas condiciones o el almacenamiento a bajas temperaturas. La curva de penetración de calor, permite analizar el tiempo y temperatura asignada de cierto alimento en particular y mediante el método general, se obtiene el valor F_0 .

Según (ESAN, 2016) “ Para hacer aún más eficiente la reducción de costos en su empresa es necesario que conozca profundamente cada proceso para detectar pasos innecesarios y le ayuden a disminuir procesos y/o gestiones que en el mediano o largo plazo se traducen en una reducción de los costos” Reducir el tiempo en los tratamientos térmicos aplicados, se diagnosticará pasos innecesarios que permitirá una reducción de costo

durante el proceso. Uno de los principales objetivos de los productos enlatados, es lograr prolongar el tiempo de vida útil de un producto, también el consumo de conserva de pescado ha logrado aumentar su consumo debido a las series de proteína que contribuyen en la salud de las personas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según Arias Galicia citado por Bernal (2016) considera que “en investigación no es suficiente visualizar un problema, es necesario plantearlo adecuadamente”. (pág. 116) En esta misma línea, Guillermo Briones citado por el mismo Bernal (2016) afirma “que el planteamiento de un problema es la fase más importante de todo el proceso de investigación” (pág. 116) . Por tanto, el inicio del planteamiento fue de la siguiente manera:

2.1. Descripción del problema

En las empresas industriales encargadas de procesar y comercializar productos enlatados, en la parte de su proceso existes diversos PCC (Puntos Criticos de Control) o en sus terminologías en ingles HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) y entre uno de ellos es el tratamiento térmico.

El factor de inocuidad se trabaja desde la recepción de la materia hasta el producto terminado, teniendo así un debido cuidado en la manipulación de alimentos, con el objetivo de reducir la mayor carga microbiana al llegar al PCC (Puntos Críticos de Control) del proceso tratamiento térmico, que mediante un tiempo y temperatura adecuada se elimina la propagación de un microorganismo denominado clostridium botulinum, que es el principal y letal microorganismo que afecta directamente en las conservas cárnicos y así evitar diferentes tipos de problemas, como hinchamiento de hojalata, pH alto, olor diferido a la conserva, líquido de gobierno oscuro, explosión de la conserva.

Según Dignan Dennis (2007) indica que “En 1971 se produjo otro incidente de botulismo debido a que no se aplicaron correctamente los procesos para productos comerciales. En 1978 y 1982 se produjeron incidentes de botulismo en productos enlatados en los EE UU.” (pág. 2). Si en el caso no cumplimos con el proceso térmico, podríamos llegar a que nuestra conserva pueda ser letal.

La conserva de tilapia, inicia desde la recepción de la materia prima, eviscerado, fileteado, y precocción. En paralelo tenemos que ir elaborando el líquido de gobierno. Con ello sólido y líquidos se colocan en una conserva y en posterior son colocados en un autoclave.

En la planta piloto de la Universidad Autónoma de Ica, se encuentra una autoclave vertical, que como se aprecia en la figura 1, esta funciona a vapor, que nos permite determinar la curva de penetración de calor. Entonces, utilizando el termómetro, cronómetro y sensores, se tendrá data de los instrumentos de medición, esta con la finalidad de analizar la curva en función del producto para así determinar si el producto es apto en términos de inocuidad (Valor F0) y también determinar el tratamiento térmico más eficiente para el proceso.



Figura 1 : Autoclave vertical.

2.2. Preguntas de investigación general.

Por lo descrito, se plantea el siguiente problema general:

¿Cómo determinar los parámetros de tratamiento térmico en la optimización del proceso de conserva de tilapia en la planta de la Universidad Autónoma de Ica, 2021?

2.3. Preguntas de investigación específicas.

P.E.1:

¿Mediante que sistema se obtendrá la data para la optimización del tratamiento térmico en la conserva de tilapia de la planta de la Universidad Autónoma de Ica, 2021? **P.E.2:**

¿Cómo obtener el valor F_0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 50 min? **P.E.3:**

¿Cómo obtener el valor F_0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 60 min? **P.E.4:**

¿Cómo obtener el valor F_0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 75 min? **P.E.5:**

¿Cómo determinar el tiempo más eficiente para alcanzar el nivel mínimo de inocuidad alimentaria?

2.4. Objetivo general

Según Bernal Torres (2016) indica que “debe reflejar la esencia del planteamiento y la idea expresada en el título del proyecto de investigación” Torres (pág. 128) Por tanto el objetivo general se plantea de la siguiente manera.

Determinar los parámetros de tratamiento térmico en la optimización del proceso de conservas de tilapia en la planta de la Universidad Autónoma de Ica, 2021.

2.5. Objetivos específicos

Según Bernal Torres (2016) indica que “se desprenden del general y deben formularse de forma que estén orientados al logro del objetivo general” (pág. 128) Por tanto los objetivos específicos se plantea de la siguiente manera. **O.E.1:**

Elaborar un sistema para obtener el valor F0 del tratamiento térmico de las conservas de tilapia elaborado en la Universidad Autónoma de Ica, 2021. **O.E.2:**

Obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116° C por el tiempo de 50 min. **O.E.3:**

Obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C pr el tiempo de 60 min.

O.E.4:

Obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 75 min.

O.E.5:

Determinar el tiempo más eficiente para alcanzar el nivel mínimo de inocuidad alimentaria.

2.6. Justificación e importancia

Según Bernal (2016) indica que “toda investigación orientada al conocimiento o a la situación de algún problema, por consiguiente, es necesario justificar, o exponer, los motivos que merecen la investigación” por lo tanto se plantea las justificaciones. (pág. 138)

Práctica.

El tratamiento térmico, al ser sometido a variación de tiempo, está investigación optimiza el proceso, reduciendo el tiempo y manteniendo una conserva inocua.

Metodológica.

Esta investigación es importante porque desarrolla un sistema propio para obtener la data, a través de instrumentos de medición de tratamiento térmico, lo que permitió hallar el valor de F0 para las 3 formulaciones aplicadas.

2.7. Alcances y limitaciones

Alcances

En esta investigación no se realizará variación de temperatura de tratamiento térmico menor a 100°C, dado que la literatura según Dignan Dennis (2007) señala que:

“Las esporas del *C. botulinum* son altamente resistentes al calor y son capaces de sobrevivir de 5 a 10 horas en agua hirviendo. Es por ello necesario aplicar más de 121°C para destruir las esporas. Sin embargo, la toxina misma puede desactivarse a 100°C” (pág. 15)

Limitaciones

En esta investigación se consideró 01 sensor por tratamiento térmico, ya que el costo es elevado.

Se hizo énfasis en el tratamiento térmico por ser el proceso crítico dentro del proceso productivo.

III. MARCO TEÓRICO

Según Creswel y Marrian citado por Bernal (2016) nos dicen:

“Todo investigador antes de decidir llevar a cabo una determinada investigación requiere revisar la teoría existente (mundial, nacional y local) sobre el tema por investigar, con el propósito de conocer los antecedentes y los planteamientos que se tienen del mismo para concretar las hipótesis o la pregunta de investigación del estudio por realizar”. (pág. 164)

Por lo tanto en este capítulo se presenta los antecedentes internacionales y nacionales, asimismo se da a conocer las principales teorías e identificación de las variables.

3.1 Antecedentes

Se consolida los antecedentes a nivel internacional y nacional, que son base científica para el presente trabajo investigación.

Internacionales

Según Pino Hernández (2017) en su investigación, subtitulada: “Efecto del proceso de esterilización en conservas de atún al natural”

Se planteó el siguiente objetivo, evaluar el efecto de tratamiento térmico en conservas de atún listado al natural, para cumplir con el objetivo de investigación se realizó diferentes formulaciones de conservas de atún listado (*Katsuwonus pelamis*), en lo cual se aplicó 3 procesos de térmicos A1: atún precocido a 110°C x 110 min, A2: atún esterilizado a 117,77°C x 55 min y A3: atún esterilizado a 117,77°C x 70 min. Se obtuvo los siguientes resultados, que el tratamiento térmico adecuado para el proceso de conserva de atún en sal es el 117° x 55 min, por que minimiza tiempo en el proceso de tratamiento térmico y efectos desfavorables con respecto a los análisis de evaluación de la investigación.

Según Romero Domínguez (2018) en su investigación, subtitulada: “Influencia de los tratamientos térmicos en la elaboración de productos untables de kiwi formulados con sacarosa o isomaltulosa- fructosa”

En la investigación tuvo el siguiente objetivo, estudiar el efecto de proceso térmico en las siguientes temperaturas (80, 90, 100°C) también se considera tiempos (5 a 20 min) en la etapa de mantenimiento, para cumplir con el objetivo indicado se aplicó un

proceso térmico a temperaturas altas, deteriora vitaminas y propiedades antioxidantes en los alimentos, por lo cual en esta investigación se determinó aplicar diferentes parámetros de procesos térmicos para obtener un parámetro que no tenga efectos en la calidad del producto. Presentando así los siguientes resultados, mediante esta investigación se determinó que el proceso térmico resulta diferente en los valores de los parámetros de color. El tratamiento térmico que se considera lo más probable para mantener el color y mayor contenido en vitamina c, el tiempo mínimo requerido es el de 80° x 5 min.

Según Anna Rivas (2017), en su investigación, subtitulada: Desarrollo de formulación y procesamiento de conserva de tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*) pre envasada)”

En la investigación tuvo como objetivo, desarrollar la conserva de Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*) pre envasada. Para la aplicación del objetivo se desarrolló en la conserva de tilapia el objetivo general por lo cual se estableció el parámetro de tratamiento térmico a 121°C x 30 min, teniendo como resultados, que se determinó que el proceso de la conserva de Tilapia Nilotica pre envasada, estableciendo todos los procesos, equipos y balance de masa que permitió establecer la elaboración del producto.

Antecedentes Nacionales

Según Lizárraga Vargas (2018) en su investigación, subtitulada: “Evaluación de parámetros para el procesamiento de conserva de pejerrey (*Odontesthes regia*) en tres líquidos de gobierno”

Se tuvo como objetivo, determinar los calores óptimos de los parámetros mediante el tiempo de cocción en las presentaciones de tipo de corte, líquido de gobierno y tiempo de tratamiento térmico.

En la presente investigación se considera el proceso térmico, como el tiempo de cocción y esterilización, también se especifica en la evaluación del tipo de corte, tipo de líquido de gobierno para elaborar conservas de pejerrey en envases de presentación tuna ½ libra, utilizando espinaca y salsa barbacoa como niveles para el parámetro tipo de líquido de gobierno. El tiempo de tratamiento térmico de 65 minutos obtuvo un mejor rendimiento debido que la carne de pescado no tuvo pérdida de líquido (Exudado).

Según Cabel Manuel (2017) en su investigación, subtitulada: “Efecto del tratamiento térmico y tipo de líquido de gobierno sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en filetes de tilapia azul (*Oreochromis aureus*) en conserva”

Tuvo como objetivo evaluar el efecto del tratamiento térmico y tipo de líquido de gobierno sobre la firmeza, color, apariencia y aceptabilidad general en filetes de tilapia azul en conserva. El trabajo de investigación consistió en una evaluación de parámetros organolépticos general, como también el tratamiento térmico de conservas de filetes de tilapia azul, en el cual se consideraron tres tratamientos térmicos y dos líquidos de gobierno en salsa escabechada y salsa de tomate; se realizó un esquema experimental para la evaluación de filetes de tilapia azul en conservas y así mismo se realizó un procedimiento experimental. Presentando así los siguientes resultados, en la evaluación de color, luminosidad, aceptación sensorial y firmeza al analizar los resultados 117 °C x 35.69 min salsa tipo escabechada presentó en la escala de mayor aceptación por parte de los panelistas.

Según Huanca José (2017) en su investigación, subtitulada: “Evaluar los parámetros durante el tratamiento térmico para obtención de mucilago de la penca de tuna (*Opuntia ficus-indica*)”.

Se tuvo como objetivo, determinar los parámetros de temperatura y tiempo durante el tratamiento térmico para la obtención del mucílago de la penca de tuna en función a la evaluación organoléptica, que permita obtener el producto de buena calidad determinando su composición química en función a las características organolépticas.

Se utilizó la penca de tuna (*Opuntia ficus-indica*), se realizó un tratamiento térmico (escaldado) a una temperatura de 85°C durante 20 minutos. Seguidamente se procedió al pelado y trozado en forma de cubos de un 1 cm por lado aproximadamente, luego se sometió al remojo durante 20 minutos para poder obtener todo el mucílago posible de la penca de tuna, seguidamente se prosiguió a una filtración para el cual se utilizó un tamiz taylor N° 100 para separar el mucílago de los sólidos restantes. Posteriormente se hizo un tratamiento térmico (pasteurización) a diferentes temperaturas (70, 75 y 80°C durante el tiempo de 45, 30 y 15 segundos).

El proceso de obtención de mucílago con el tratamiento térmico de 80°C y a un tiempo de 30s resultó ser el más adecuado en relación a la evaluación sensorial por presentar diferencias significativas ($P < 0.05$).

Según Chambi Shirley & Huacullo Luzmila (2020) en su investigación, subtitulada: “Estudio del tratamiento térmico con temperatura V24.1 en la elaboración de una salsa picante a base de pimiento rojo (*Capsicum annum* L.) y aceituna verde fermentada (*Olea europea* L).

Se tuvo que determinar la formulación óptima mediante la prueba afectiva de escalas hedónicas realizadas con 25 panelistas.

La formulación de la salsa picante se obtuvo a través de su aceptabilidad sensorial, preparando cinco formulaciones de salsas en diferentes proporciones de sus principales ingredientes; pimiento rojo y aceituna

verde fermentada. Se presentó los siguientes resultados, la salsa picante de mayor aceptabilidad sensorial está compuesta por: 62,80% pimiento rojo, 32,74% aceituna verde fermentada, 2,40% vinagre, 0,70% sal, 0,50% ají rojo en polvo, 0,40% pimienta negra en polvo, 0,24% ácido cítrico y 0,22% ajo en polvo.

Según Moya Antonio (2018) en su investigación, titulada: “Efecto del tratamiento térmico en la cinética de deterioro de la vitamina C y color en pulpa de tuna (*Opuntia Boldingui*) de variedad blanca y morada”.

Se tuvo como objetivo, determinar el efecto de los tratamientos térmicos sobre la concentración de vitamina C y el color superficial en pulpa de tuna (*Opuntia Boldingui*) de variedad blanca y morada.

Se sometió la pulpa de tuna a temperaturas de 75, 85 y 95°C por tiempo de 2, 4, 6, 8, 10, 12 y 14 minutos para lo cual se evaluó la vitamina C en las muestras antes y después del tratamiento térmico se determinó por el método del 2,6- diclorofenol-indofenol, y el color con un colorímetro. Se realizó el ajuste de los datos a modelos cinéticos de primer y segundo orden. Presentando, los siguientes resultados obtenidos en este estudio permiten concluir que el color y la concentración de ácido ascórbico son parámetros de calidad críticos que sufren cambios significativos a lo largo del tratamiento térmico de pulpa de tuna para ambas variedades estudiadas. Tanto la degradación del ácido ascórbico como la degradación de los parámetros de color fueron bien descritas por modelos cinéticos de primer orden y la dependencia de la temperatura fue satisfactoriamente representada por la ley de Arrhenius

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Variable 1: Proceso de conserva de tilapia.

Conserva

Es el resultado de un proceso de manufactura a los alimentos, con el motivo de preservar en condiciones óptimas por un determinado tiempo, como también es mantener a los alimentos para que los microorganismos no proliferen y no se alteren físicoquímica la conserva.

Una conserva de alimentos, ya sea en rubro de frutas, verduras o cárnicos, se conjuga diferentes métodos para la obtención de la conserva, donde se interviene cierta manipulación de los alimentos, mediante la manufactura y el automatizado donde en cierta parte del proceso es intervenido por la tecnología, el objetivo de la conserva es lograr la preservación de vida útil (2años).

Conservas y enlatados de alimentos

El pescado sobre la piel contiene millones de bacterias, la relación de cuidado de la materia prima representa gran importancia para la no proliferación de la carga microbiana. Al traslado hacia la fábrica de conserva, los pescados se contaminan con otras bacterias, que puedan ser parte del ambiente u manipulación, lo cual se acelera aún más el deterioro del producto, como medida de corrección se debe de aplicar medidas de protección como un traslado en cadena de frío.

En proceso para lograr una conserva necesita eliminar o inactivar la carga microbiana que en su mayoría se consideran patógenos, esto se logra mediante la utilización de calor, como también lograr un producto herméticamente cerrado, si este no se logra, permitiremos el ingreso de aire y consigo el desarrollo de microorganismos en la lata.

El tratamiento térmico, además de prevenir el deterioro del alimento, también ayuda a la cocción del pescado y el ablandamiento de las espinas, es parte del proceso indispensable que confieren propiedades organolépticas deseadas de los productos pesqueros.

Mediante el tratamiento térmico, logramos la inocuidad del producto, indica que el producto al ser consumido no producirá daño alguno. El *Clostridium botulinum*, es considerada una de las principales bacterias a controlar, si está se desarrolla en el interior del envase, se desarrollaría una toxina potencialmente letal, toxina botulínica, que generaría el la enfermedad de Botulismo.

Si el tratamiento térmico aplicado, cumple con los criterios de inocuidad y prevención del deterioro no patógeno en condiciones normales de transporte y almacenamiento se dice que el producto cumple con la esterilidad comercial.

Enlatados de alimentos

Es un método de preservación donde los alimentos y su envase se esterilizan mediante la aplicación de calor, o en combinación con el pH, actividad de agua u otros agentes químicos, asimismo el envase herméticamente sellado, mantiene la esterilidad del alimento.

Tabla 1: Enlatados de alimentos.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
Dimensiones del envase	Afectan la velocidad de transferencia de calor
Valor F0 fijado	Influye en la probabilidad de deterioro por tratamiento insuficiente
Temperatura del tratamiento	Determina el tiempo requerido para alcanzar el valor F0 deseado
Tiempo de Tratamiento	Afecta la temperatura

Temperatura inicial del producto Influye en el tiempo que el producto necesita para alcanzar temperaturas letales para las bacterias formadores de esporas.

Peso de llenado del producto, medida del calentamiento por conducción o convección Afecta el modo de transferencia de calor

Consistencia del producto Influye en la velocidad de transferencia de calor

Relación entre líquidos, sólidos y tamaños de la partículas

Clasificación de conservas de pescado:

Según el líquido de gobierno y productos análogos.

- **Al natural o en su propio jugo:** Es el producto elaborado crudo sazonado con sal y su propio líquido sirve como líquido de gobierno.
- **En aceite:** Es el producto pre cocido, sazonado con sal y al cual se ha adicionado aceite comestibles como líquido de gobierno.
- **En salsa o pasta:** Es el producto pre cocido o no al cual se le ha agregado una solución de agua y sal como líquido de gobierno.
- **En salmuera:** Es el producto precocido o no al cual se le ha agregado una solución de agua y sal como líquido de gobierno.

Según el tipo de procesamiento.

En la industria pesquera, hay dos formas de procesar, lo cual se diferencia por la característica en que se envasa.

- **Conservas en crudo o tipo “Sardina”:** Está característica se apropia, cuando el pescado teniendo un corte en trozos es envasado crudo, luego de haberse cortado, eviscerado y escamado, posterior para ser cocido en el interior del envase.
- **Conservas envasadas cocidas o tipo “Atún”:** El pescado primero es cocido, enfriado y fileteado (eliminación de piel, vísceras, cabeza, cola y musculo oscuro), y posteriormente envasado.

Según el tipo de presentación.

Según (INDECOPI, 2010), las conservas de pescado se pueden clasificar por tipo de presentación.

- **Entero:** El pescado se presentará entero, descabezado, eviscerado y libre o no de aletas y escamas, según el caso que lo requiera.
- **Filete:** Son porciones longitudinales de pescado, separados del cuerpo mediante cortes paralelos a la espina dorsal, también cortados transversalmente para facilitar el envasado.
- **Lomitos:** Son filetes dorsales de pescado, libres, espinas y carne oscura que son envasadas en forma ordenada y horizontal.
- **Solido:** Los filetes son cortados en segmentos transversales y envasados en forma ordenada y verticalmente, si es necesario se puede añadir un fragmento de segmento para completar el peso.
- **Medallones:** Son porciones de pescado descabezado, eviscerado, sin escamas y aletas, cortados en sentido trasversal a la espina dorsal.

- **Trozos (chunks):** Son porciones de filete de pescado, en las que se mantendrá la estructura original del músculo.
- **Trocitos (flakes):** Porciones de filete de pescado más pequeñas que las indicadas anteriormente, en las que aún mantienen la estructura original del musculo.
- **Desmenuzado o rallado (grated):** Son partículas de pescado reducidas a tamaños pequeños y uniformes, en las que las partículas estarán separadas sin formar pasta.

Materiales de envasado para productos pesqueros en conserva

Según (Tapia & Benavides, 2008) indica que “Las latas son una gran alternativa por su bajo costo, protección física (resistencia mecánica) y durabilidad. El envase debe de tener la fuerza necesaria para resistir el proceso de llenado, sellado (cierre hermético), tratamiento térmico (esterilización) y distribución”

La hojalata es un recipiente de almacenamiento de un producto, tiene una composición de estaño, cabe destacar que hay que tener cuidado en el transporte desde el lavado hasta el almacenamiento, depende del porcentaje de oxidación.

- Latas de 2 piezas

Se forma con dos métodos, molde y remolde (D&D), o molde y prensa. (D&I). El método D&D produce latas más fuertes que resisten presión durante el tratamiento térmico y la formación de vacío durante el enfriamiento. Este tipo de envase se forma troquelando una pieza de metal en varios modelos hasta obtener la forma terminada. D&I. se usa

fundamentalmente para las latas de aluminio en las que la presión de gas del contenido líquido mantiene la forma de la lata

Además (Darian W, 1989) afirma que “Las latas de dos piezas para productos pesqueros se fabrican mediante el proceso de embutido (ERE), con aluminio y hojalatas”

Los anillos del cuerpo son círculos concéntricos o depresiones que se forman en la lata entre los extremos y proveen más rigidez a fin de que la lata pueda tolerar la presurización y la integridad durante el tratamiento térmico.

La pestaña o gancho del cuerpo es el doblez en el extremo del cuerpo cilíndrico de la etapa que sobresale en una curva, y forma parte integral del doble sello entrelazando el gancho de la tapa.

Procesamiento de conservas pesqueras.

Manipulación de la materia primas: Existe una relación directa entre la calidad de las materias primas y las del producto final. Las técnicas de manipulación recomendadas para el almacenamiento del pescado se recomiendan con el fin de reducir la velocidad a la que ocurren los cambios indeseables que degradan la calidad, las cuales son:

- Aplicación y hilo directo.
- Inmersión en estanques de agua enfriada.
- Inmersión en estanques de agua refrigerada.
- Congelación del pescado capturado.

Otro factor importante en la manipulación de las materias primas es la aplicación de prácticas de higiene para evitar la contaminación cruzada (Warne, 1989)

Tratamiento Preliminar: Operaciones orientadas a la preparación del producto para el envasado, las cuales pueden ser evisceración del pescado, lavado.

Las operaciones manufactureras en los procesos o no industriales

Cocción: Proceso que se lleva a cabo en vapor, agua, aceite, aire caliente o humo, o en una combinación de las mismas, las cuales tienen como función:

- Deshidratado parcial de la carne para evitar que durante el tratamiento térmico se liberen fluidos.
- Eliminar aceites con sabores fuertes
- Coagulación de las proteínas y desprendimiento de la carne del esqueleto.
- Conferir propiedades organolépticas

Por otro lado (Warne, 1989) afirma lo siguiente “Es importante regular las condiciones de cocción previa, pues este influye en el rendimiento y conservación de la calidad y propiedades organolépticas del producto. Las condiciones de pre cocción son establecidas en ensayos pilotos en el cual se determina el tiempo necesario para obtener el efecto deseado”

Clasificación: Según (Ramirez, 2007), menciona lo siguiente “En esta fase debemos eliminar todos los restos de espinar, vísceras, piel y de sangre, así como de zonas oscurecidas. Los cortes deben ser realizados longitudinalmente al cuerpo del pescado, cortes limpios, sin desgarros y sin espinas de la cavidad abdominal en las especies pequeñas”. Esta etapa, tiene que ser parte de una buena higiene, de los colaboradores que limpian en contrapartida de la empresa u área encargada de brindar las herramientas adecuadas para el no desarrollo de microorganismo en la materia prima.

Llenado: Se debe de tomar en cuenta el peso del llenado y la temperatura, factores que influyen en la velocidad transferencia de calor durante su tratamiento en autoclave, estos pueden influir en la idoneidad de tratamiento. Debido a que el llenado del producto puede ser uno de los

factores más importantes que determinen la inocuidad del producto, de debe de llevar estricto cuidado con el mismo.

Además (Warne, 1989) afirma que “Aunque los envases tienen la apariencia de estar llenos, es necesario el espacio libre para que la expansión térmica causada por el calentamiento del producto desde la temperatura de llenado hasta la de tratamiento no produzca una acumulación excesiva de presión y daño al cierre hermético”

Durante el llenado se debe de controlar:

- Temperatura de llenado: Cuando se logre alcanzar una máxima temperatura, menor será la presión generada por el calentamiento del volumen de la lata.
- Cerrado al vacío: Los enlatados y envasados en vidrio pueden ser sellado al vacío, lo cual tiene el efecto de contrarrestar el aumento de presión provocando por el calentamiento del producto en un envase sellado.

Cierre: El cierre tiene la principal finalidad de obtener envases herméticamente cerrados. El cierre debe ser en envases herméticamente cerrados, esta etapa de proceso comprende la calidad del producto terminado así como la estabilidad durante su almacenamiento.

Es necesario tener un control en cada una de las etapas, desde cuando la fabricación en proceso hasta su consumo, para así obtener un producto no perecedero. El envase de la conserva, es metálico (hojalata o aluminio).

Tratamiento Térmico – Autoclave: La autoclave, es una máquina que es el principal factor para la esterilización de un producto alimenticio, que mediante un tiempo y temperatura las hojalatas serán sometidas a un tratamiento apto y aprobado para eliminar los microorganismos patógenos que pueda albergar en el determinado envase. Uno de los microorganismos

más latentes a eliminar, ya que este se resiste a altas temperaturas es el *Clostridium Botulinum*.

Además (Warne, 1989) indica que “El llenado y cerrado de envase de ser continuo, mediante se va avanzado se va completando las canastillas. Se debe considerar un control estricto de tiempo de 1 hora, desde que se cerró el primer envase hasta que se inicie la etapa de esterilización. El tiempo de enfriando de los envases, se debe de controlar que cada hojalata tengan una temperatura menor a 40°C, ya que si no se controla esto se puede proliferar los termófilos. En las aplicaciones del envasado del pescado presuponer una temperatura de 121°C durante 15 a 20 minutos para su esterilización, con fines de la conservación de los alimentos”

Determinación del peso neto y escurrido: Se debe de obtener el peso neto de la conserva, es decir el peso real del producto y el peso del líquido, para así saber el porcentaje de pérdida que hubo la etapa de proceso térmico.

3.2.2. Variable 2: Tratamiento térmico.

Tratamiento Térmico

Según Aguado Alonso & otros (2002) indica que “El tratamiento térmico constituye una parte de la conservación de los alimentos, que se completa con procesos tales como la reducción de la actividad de agua, la disminución del pH, la adición de sal o de conservantes” (pág. 13) Según Dignan Denin (2007) “La tecnología de Masschuetts, demostró concluyentemente en 1895 que el aparente misterio de los alimentos enlatados era el resultado de la aplicación insuficiente de calor para destruir los microorganismos” (pág. 25).

Según Bedolla Bernal & otros (2003) Nos dice que “El tratamiento térmico es la combinación de tiempo-temperatura aplicada para reducir la población microbiana de un alimento; tiene como objetivo liberar al

alimento de los microorganismos que puedan causar daño a la salud o causar deterioro en el alimento” (pág. 30).

Temperatura

Según Alcázar del Castillo (2002) indica que “Llamado también pendiente de la curva de muerte térmica o constante de resistencia térmica. Es el número de grados centígrados necesarios a la décima parte el tiempo de reducción decimal (valor D)”. (pág. 605).

Tiempo

Según Alcázar del Castillo (2002) indica que “Tiempo o dosis de reducción decimal el 90% de los microorganismos de una población a una temperatura específica (reducción del número de microorganismos”. (pág. 600).

Esterilización

Según Bedolla Bernal (2003) Nos dice que “Se aplica a los alimentos con la finalidad de destruir todos los microorganismos presentes que puedan presentar peligro para la salud o deteriorar el alimento bajo condiciones normales de manejo” (pág. 50).

Según el Instituto Heat Exchangers (2020) señala que “Un alimento de baja acidez ($\text{pH} > 4.6$) exige un calentamiento por encima de 100°C , generalmente en el rango entre 116° y 130°C durante el tiempo suficiente para conseguir una reducción de 12 ciclos logarítmicos en el número de esporas de *Clostridium Botulinum*”

Esterilidad Comercial

Según Dignan (2007) señala lo siguiente:

“La esterilidad comercial se define como la condición que alcanza el alimento libre de bacterias y microorganismos, obtenido mediante

procesos térmicos por sí mismo o en combinación con otros factores o ingredientes que alargan la vida de anaquel del producto y garantizan su seguridad en condiciones normales de distribución y almacenaje a temperatura ambiente”. (pág. 60).

Clostridium Botulinum

Según Dignan (2007) indica que “se refiere al microorganismo que es capaz de crecer en ausencia de oxígeno y que es capaz de formar esporas, lo cual le permite sobrevivir en condiciones desfavorables tales como altas temperaturas o la presencia de agentes químicos” (pág. 15).

Asimismo Dignan (2007) señala que “las esporas del *C. botulinum* son altamente resistentes al calor y son capaces de sobrevivir de 5 a 10 horas en agua hirviendo. Es por ello necesario aplicar más de 121°C para destruir las esporas. Sin embargo, la toxina misma puede desactivarse a 100°C” (pág. 15).

Por otro lado la FDA (**Food and Drug Administration**), indica que la eliminación de este microorganismo patógeno sería con la determinación de $F_0 = 2.52$ min.

Inocuidad

Según Alcázar del Castillo (2002) indica que “estado de un alimento exento de riesgos para el consumo humano. Ausencia en un producto alimenticio de aspectos que pueden causar enfermedad o muerte” (pág. 315).

Método general

Según Peñafiel citado por Cabel Leonardo (2017) señala que:

“Este método general se basa en el trabajo de Bigelow. Se caracteriza porque sólo se necesita monitorear la temperatura del producto (en el punto más frío de la lata) en función del tiempo (t), para hallar la letalidad del proceso (F0) se suman las áreas parciales bajo la curva”. (pág. 35).

Según Cairra citado por Cabel Leonardo (2017) indica señala que:

“El valor letal (L) y la temperatura del producto (T) para las bacterias o sus esporas, es de una unidad a 121.1 °C, esto significa que la tasa de destrucción a todas las temperaturas, puede estar relacionada con la tasa de destrucción a la temperatura de referencia (121.1 °C). Por lo tanto, los efectos letales acumulativos, para todas las combinaciones de tiempo y temperatura experimentados en el punto más frío en una lata, pueden relacionarse con el tiempo de exposición a 121.1 °C” (pág. 40).

Este método está basado en el hecho de cada punto de las curvas de calentamiento y enfriamiento, correspondientes a la historia de penetración de calor de un producto, ejerce un efecto letal para el microorganismo contaminante de dicho producto, por lo que el cálculo del proceso térmico implica la integración gráfica del efecto letal de dichos puntos.

El procedimiento requiere la conversión de las temperaturas del producto (registradas en el punto frío) durante su calentamiento y enfriamiento a letalidad y la obtención del valor F0 correspondiente. La letalidad se calcula con:

$$=10^{\frac{L}{D}} \quad (1)$$

Donde:

L = Valor letal o letalidad

T = Temperaturas registradas durante el calentamiento y enfriamiento del producto.

T_{ref} = Temperatura de referencia

Valor F0

Según Muñoz citado por Cabel Leonardo (2017) señala que:

“Es el tiempo de muerte térmica alcanzado mediante el calor recibido durante el proceso de esterilización en el punto más frío de la lata o envase, asumiendo la magnitud del efecto de esterilización en minutos a la temperatura de referencia de 121.1 °C y Z =10 °C” (pág. 26)

Letalidad

Según Muñoz citado por Cabel Leonardo (2017) señala que: “Es el tiempo de muerte térmica, equivalente al calentamiento en un minuto, a la temperatura de referencia de esterilización (121.1 °C) y el valor de Z en función a la especie de microorganismo (Clostridium botulinum, Z = 10 °C). Para un proceso en el cual el producto alimenticio está sujeto a un perfil de temperatura-tiempo, la letalidad equivalente permite decidir si un tratamiento térmico en particular es seguro para garantizar la esterilidad comercial” (pág. 45)

3.3. Marco Conceptual.

Data trace

(DataTrace, 2003) indica que “Además de lograr las temperaturas mínimas y máximas de los períodos de tiempo establecidos, hay una serie de otras medidas, que muchos usuarios encuentran crítico. Estos incluyen el tiempo de equilibrio, que es la diferencia entre la primera temperatura del sensor lograr y la última. También, la propagación de las temperaturas durante el periodo de esterilización y la desviación de los sensores de temperatura individuales durante el período de esterilización

se consideran críticos durante la validación de autoclaves. Los MPIII Y MPRF loggers de datos inalámbricos ® son muy adecuados para la validación de autoclaves. Para validar el proceso de esterilización de acuerdo con los criterios de aceptación predefinidos DataTrace Pro™ Pro software es una herramienta valiosa”

Como diseñe el sistema de tratamiento térmico, este es un equivalente Data Trace. Se empleo el siguiente proceso.

Introducción de sensor: El sensor fue introducido internamente en el conserva de tilapia.

Activación de autoclave: Se prende el autoclave a la temperatura por proceso de tratamiento térmico aplicado.

Data real de temperatura: Mediante un controlador, se pudo percibir la temperatura real que resulta el sensor que estaba internamente en la conserva de tilapia.

Usuario: Es la persona encargada de registrar minuto a minuto la temperatura que resulta internamente la conserva de tilapia en el interior del autoclave, al termino del proceso de tratamiento térmico, con la data obtenido entra a una fase de método general para obtener el valor F0.

Tratamiento Térmico

Según Aguado Alonso & otros (2002) indica que “El tratamiento térmico constituye una parte de la conservación de los alimentos, que se completa con procesos tales como la reducción de la actividad de agua, la disminución del pH, la adición de sal o de conservantes” (pág. 13)

Temperatura

Según Alcázar del Castillo (2002) indica que “Llamado también pendiente de la curva de muerte térmica o constante de resistencia

térmica. Es el número de grados centígrados necesarios a la décima parte el tiempo de reducción decimal (valor D)". (pág. 605)

Tiempo

Según Alcázar del Castillo (2002) indica que "Tiempo o dosis de reducción decimal el 90% de los microorganismos de una población a una temperatura específica (reducción del número de microorganismos". (pág. 600)

Costos

Según (Ramirez Molinares, Garcia Barbosa, & Pantoja Algarin, 2011) indica que "Un sistema de costos se basa en las condiciones en que invierten, utilizan o consumen los recursos que intervienen en la elaboración de los productos y responde a los enfoques administrativo, operativo y contable aplicables a las actividades de producción que ejecutan en una entidad, de la cual forma parte, como integrante de la estructura funcional que se necesita para lograr los propósitos empresariales."

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo, Nivel y enfoque de Investigación

Tipo: Aplicado

Según señala lo siguiente Ñaupas, Elias & Villagómez. (2013) señala lo siguiente:

"Este tipo de investigaciones están orientadas a mejorar, perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los sistema, los procedimientos, normas reglas tecnológicas actuales a la luz de los avances de la ciencia y la tecnología, por tanto, este tipo de investigación no se presta a la calificación de verdadero, falso o probable si a la eficiente, deficiente, ineficiente, eficaz o ineficaz." (pág. 69)

Por lo tanto esta investigación se considera tipo aplicada.

Nivel: Descriptivo

Según Naupas, Valdivia, Palacios & Romero (2018) señala lo siguiente: "Es una investigación de segundo nivel, cuyo objetivo principal es

recopilar datos e información sobre las características, propiedades, aspectos o dimensiones, clasificación de los objetos, personas, agente e instituciones, o de los procesos naturales o sociales.” (pág. 133) Por lo tanto esta investigación se considera nivel descriptivo.

Enfoque: Cuantitativo.

Según Naupas, Valdivia, Palacios & Romero (2018) señala lo siguiente: “Se caracteriza por utilizar métodos y técnica cuantitativas y por ende tiene que ver con la medición, el uso de magnitudes, la observación y medición de las unidades de análisis, el muestreo, el tratamiento estadístico.” (pág. 140)

Por lo tanto esta investigación se considera enfoque cuantitativo.

4.2. Diseño de la Investigación

Según Campbell & Stanley (2002) señala lo siguiente:

Es aquel se que se realiza sin manipular deliberamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos.

Éste a su vez se divide en transversal o longitudinal.

□ Longitudinal.

Según Campbell & Stanley (2002) señala lo siguiente:

Se emplea cuando el interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas variables o en las relaciones entre estas. Recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos especificados, para hacer inferencias respecto al cambios, sus determinates y consecuencias.

El diseño es no experimental, de corte longitudinal con un diseño descriptivo, mediante este estudio se compara el tiempo de cocción más eficiente en tres muestras diferentes.

- 116 ° C x 50 min

- 116 ° C x 60 min
- 116 ° C x 75 min

4.3. Identificación de las Variables.

Según Rojas Soriano citado por Bernal (2016) señala que “es una característica, atributo o cualidad que puede estar o no presente en los individuos, grupos o sociedades, puede presentarse en matices o modalidades diferentes o en grados, magnitudes o medidas distintas a lo largo de un continuum” (pág. 182) por lo tanto se plantean las siguientes variables.

Variable 1:

Proceso de conserva de tilapia

Dimensiones:

Materiales (Relacionado a la materia prima)

Métodos (Optimización)

Variable 2:

Tratamiento térmico.

Dimensiones:

Tiempo.

Temperatura.

4.4. Matriz de operacionalización de variables.

Tabla 2: Operacionalización de variables.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
V.I: Proceso de conserva de tilapia	Materiales	Obtención de la materia prima.
	Métodos	Mejoras en el proceso en función del tiempo.
V.D: Tratamiento Termico	Tiempo	Tiempo
	Temperatura	Temperatura

4.5. Población y muestra.

Según Bernal Cesar (2016) señala que “es importante que los aspectos relacionados con la población y muestra, la definición de las técnica o los instrumentos para la recopilación de la información” (pág. 210)

Para determinar los parámetros de tratamiento térmico en la optimización del proceso de conservas de tilapia en la planta de la Universidad Autónoma de Ica, ubicado en Chincha, 2021, se realizó 12 conservas con los siguientes parámetros de tratamiento térmico.

Tabla 3: Formulaciones de tratamiento térmico.

FORMULACIONES	
Líquido de Gobierno	Tratamiento Térmico Aplicado
Salsa de tomate	116°C x 50 min
Salsa de tomate	116°C x 60 min
Salsa de tomate	116°C x 75 min

Nota: En esta tabla muestra la variación que se empleó por formulación aplicado en la conserva de tilapia.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A inicios de Septiembre 2019, en la Región Ica, se comenzó a ir en situ a Criaderos de Tilapia, lo cual se tendría en cuenta lo siguiente:

- Aptas condiciones.
- El agua sea re circulable.
- Alimentación Balanceada.

San José de los Molinos, en la Laguna Azul ubicada a 40 km de la Ciudad Ica, se contactó con el Sr. José Nuñez, dueño respectivo del Acuicultivo, nos explicó detalladamente sobre el inicio del

acuicultura de Tilapia, como también in situ se pudo comprobar que presenta las condiciones de calidad para el criadero.

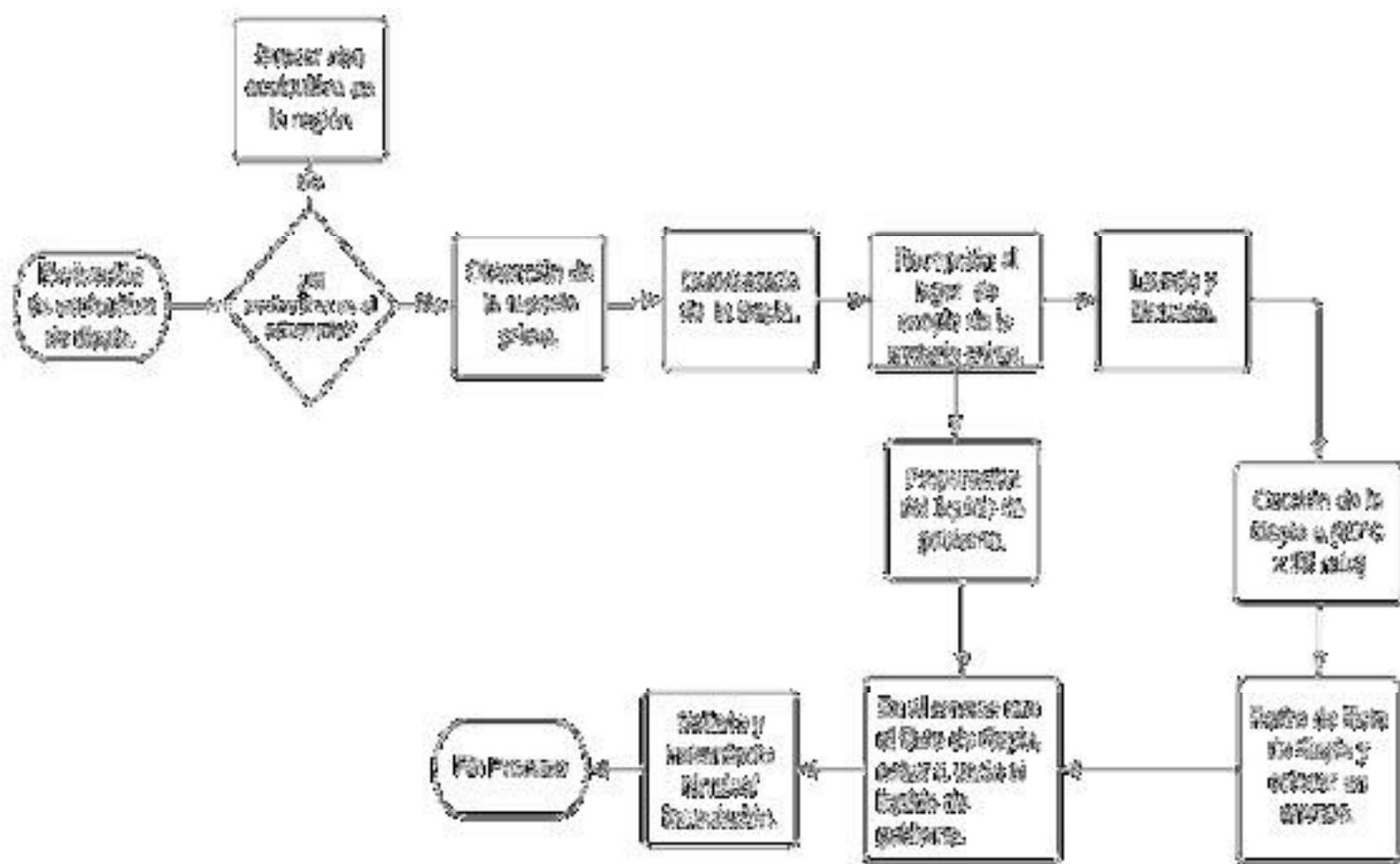


Figura 2: Diagrama de flujo.

4.7 Técnica de análisis y procesamiento de datos.

Según Conexión Esan (2016) señala que:

La estadística emplea métodos descriptivos y de inferencia estadística. Los primeros se ocupan de la recolección, organización, tabulación, presentación y reducción de la información.

Así para este estudio se estará recopilando la información en tablas, gráficos y evaluando el tiempo en el que la conserva de tilapia es salsa de tomate alcanza el valor F0 mínimo requerido, según a la temperatura a la que será sometida.

4.7.1 Obtención de la Materia Prima.

En el mes de Noviembre del 2019, se procedió ir San José de los Molinos ubicado en la región de Ica, para realizar la compra de 17 kg de tilapia, utilizado para el proceso: Colocación de red, alistamiento de red en pozo, ajuste de red, pesca de tilapia, selección de materia prima, pesado y eviscerado (Ver Anexo N°2)

4.7.2 Rendimiento de Tilapia

Materia Prima : 17 Kg de Tilapia

Rendimiento por Kg : 37% Total de

pulpa : 6K, 500 gr

4.7.3 Cocción de pulpa de Tilapia.

- 1.- Para la obtención de la materia prima se procedió a realizar el lavado correspondiente a la materia prima.
- 2.- Se procedió a realizar el corte a la tilapia para la obtención de la pulpa.
- 3.- Obtenida la pulpa se realizó un corte transversal.
- 4.- Se colocó los cortes de pulpa en una hojalata ½ tuna.
- 5.- Se procedió a colocar las hojalatas llenas a la canastilla
- 6.- Se realizó la cocción a 80°C x 30 min.

4.7.4 Selección y llenado de la pulpa cocida.

- 1.- Culminado el tiempo de cocción se retiró de la autoclave.
- 2.- Se comenzó a secar los envases, con el objetivo que el agua no se combine con la sustancia de la pulpa.
- 3.- Se procedió el llenado en envases de vidrio.

4.7.5 Formulación de líquido de gobierno: Salsa de tomate

4.7.5.1 Salsa de tomate- Concentración 50%

Tomate	: 2K
Azúcar	: 160 gr
Aceite	: 100 gr.
Hongos y laurel	: 10 gr
Achiote laurel	: 40 gr.

4.7.6 Elaboración de la conserva de tilapia, en la salsa de tomate.

1. Preparar la pulpa de tomate.
2. Eliminar la cascara y semilla del tomate.
3. Luego someter a concentración, adicionando el azúcar, aceite , hongos con laurel
4. Freír el achiote en aceite a 100°C x 1 min
5. Agregar la salsa de tomate.
6. Se somete a concentración con el objetivo 50% del total de pulpa.
7. Colocados la pulpa en los envases de vidrio se procedió a realizar el llenado del líquido, realizando golpes sobre la mesa, para así retirar el oxígeno del envase.
8. Se procedió a realizar tratamiento térmico.

4.7.7 Optimización de tratamiento térmico.

Se aplicó 3 diferentes tratamientos térmicos a la conserva de tilapia:

Tabla 4: Parámetros de tratamiento térmico

PARÁMETROS	
Líquido de Gobierno	Tratamiento Térmico Aplicado
Salsa de tomate	116°C x 50 min
Salsa de tomate	116°C x 60 min
Salsa de tomate	116°C x 75 min



Figura 3 : Analisis de tratamiento térmico.

En la Figura 03, se está considerando la temperatura interna de la autoclave, como también la temperatura interna de la hojalata que es registrada por un controlador, mediante esa data se registra minuto a minuto en un apunte.

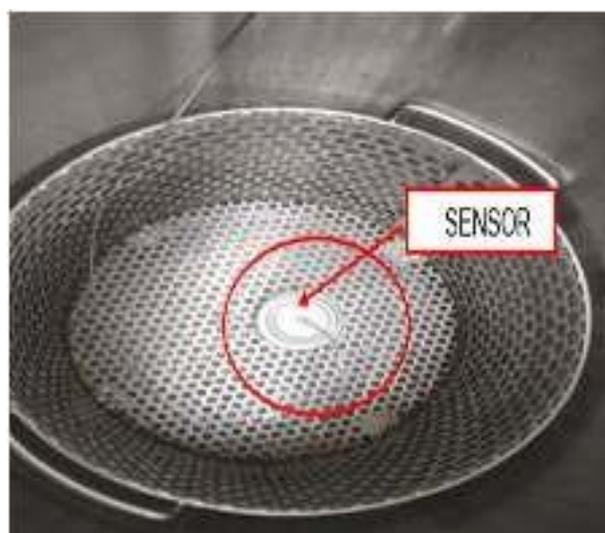


Figura 4: Ubicación de sensor interno.

En la Figura 4 se muestra el sensor que está introducido en la hojalata, el cable se direcciona al controlador.



Figura 5: Apertura de válvula.

En la Figura 5, para mantener una temperatura constante en la autoclave (mantenimiento), se tiene que abrir una válvula para escapar vapor, cuando la temperatura esté controlada, se cierra la válvula.



Figura 6: Controlador .

En la Figura 6, para mantener una temperatura constante en la autoclave (mantenimiento), se tiene que abrir una válvula para escapar vapor, cuando la temperatura esté controlada, se cierra la válvula.

4.7.8 Recolección de data del tratamiento térmico (116°C x 50 min)

- 1.- Se colocó un sensor al interior del envase.
- 2.- Se programó a 116°C x 50 min.
- 3.- Se registraron todas las temperaturas minuto a minuto en tablas.

En la Tabla 5, se detalla a tiempo real (min), la evolución de temperatura dentro de la conserva de tilapia, sometida a 116°C x 50 min.

4.7.9 Recolección de data del tratamiento térmico (116°C x 60 min)

- 1.- Se colocó un sensor al interior del envase.
- 2.- Se programó a 116°C x 60 min.

En la Tabla 6, se detalla a tiempo real (min), la evolución de temperatura dentro de la conserva de tilapia, sometida a 116°C x 60 min.

4.7.10 Recolección de data del tratamiento térmico (116°C x 75 min)

- 1.- Se colocó un sensor al interior del envase.
- 2.- Se programó a 116°C x 75 min.

En la Tabla 7, se detalla a tiempo real (min), la evolución de temperatura dentro de la conserva de tilapia, sometida a 116°C x 75 min

V. RESULTADOS

5.1 Presentación de resultados.

A continuación se presenta los resultados obtenidos de tratamiento térmico a la temperatura de 116°C durante el tiempo de 50 min.

Tabla 5: Data de tiempo y temperatura. (116°C x 50 min)

Tratamiento térmico (116°C x 50 min)						
Ítems	Min	Temperatura (°C)		Valor F0		
1	00:01:00	27	0	2	00:02:00	
	27	0				
3	00:03:00	28	0			
4	00:04:00	30	0	5	00:05:00	30
6	00:06:00	30	0	7	00:07:00	
	31	0				
8	00:08:00	32	0			
9	00:09:00	32	0			
10	00:10:00	32	0			
11	00:11:00	32	0	12	00:12:00	32
13	00:13:00	34	0	14	00:14:00	
	34	0				
15	00:15:00	34	0			
16	00:16:00	35	0	17	00:17:00	35
18	00:18:00	35	0	19	00:19:00	
	37	0				
20	00:20:00	38	0			
21	00:21:00	38	0	22	00:22:00	39
23	00:23:00	40	0	24	00:24:00	
	41	0				
25	00:25:00	42	0			
26	00:26:00	43	0	27	00:27:00	44
28	00:28:00	45	0	29	00:29:00	
	47	0				
30	00:30:00	48	0			
31	00:31:00	50	0	32	00:32:00	52
33	00:33:00	53	0	34	00:34:00	
	54	0				
35	00:35:00	54	0	36	00:36:00	
	54	0				
37	00:37:00	55	0			
38	00:38:00	57	0	39	00:39:00	58
40	00:40:00	59	0	41	00:41:00	
	61	0				
42	00:42:00	61	0			
43	00:43:00	61	0	44	00:44:00	62
45	00:45:00	63	0	46	00:46:00	
	64	0		47	00:47:00	65
	00:48:00	67	0	48		
49	00:49:00	68	0	50	00:50:00	
	68	0				
51	00:51:00	69	0			
52	00:52:00	71	0	53	00:53:00	73
54	00:54:00	74	0	55	00:55:00	
	76	0				
56	00:56:00	77	0			

57	00:57:00	78	0.58	00:58:00	79	0
59	00:59:00	80	0			
60	01:00:00	82	0.000123027			
61	01:01:00	84	0.000194984			
62	01:02:00	86	0.00030903			
63	01:03:00	88	0.000489779			
64	01:04:00	90	0.000776247			
65	01:05:00	92	0.001230269			
66	01:06:00	94	0.001949845			
67	01:07:00	96	0.003090295			
68	01:08:00	98	0.004897788			
69	01:09:00	100	0.007762471			
70	01:10:00	102	0.012302688			
71	01:11:00	104	0.019498446			
72	01:12:00	102	0.012302688			
73	01:13:00	102	0.012302688			
74	01:14:00	103	0.015488166			
75	01:15:00	103	0.015488166			
76	01:16:00	104	0.019498446			
77	01:17:00	104	0.019498446			
78	01:18:00	105	0.024547089			
79	01:19:00	105	0.024547089			
80	01:20:00	106	0.030902954			
81	01:21:00	106	0.030902954			
82	01:22:00	107	0.038904514			
83	01:23:00	107	0.038904514			
84	01:24:00	108	0.048977882			
85	01:25:00	108	0.048977882			
86	01:26:00	110	0.077624712			
87	01:27:00	110	0.077624712			
88	01:28:00	111	0.097723722			
89	01:29:00	111	0.097723722			
90	01:30:00	111	0.097723722			
91	01:31:00	111	0.097723722			
92	01:32:00	111	0.097723722			
93	01:33:00	111	0.097723722			
94	01:34:00	111	0.097723722			
95	01:35:00	111	0.097723722			
96	01:36:00	112	0.123026877			
97	01:37:00	112	0.123026877			
98	01:38:00	112	0.123026877			
99	01:39:00	112	0.123026877			
100	01:40:00	112	0.123026877			
101	01:41:00	112	0.123026877			
102	01:42:00	112	0.123026877	103	01:43:00	112
			0.123026877			
104	01:44:00	113	0.154881662			
105	01:45:00	113	0.154881662			
106	01:46:00	113	0.154881662			
107	01:47:00	113	0.154881662			
108	01:48:00	113	0.154881662			
109	01:49:00	113	0.154881662			
110	01:50:00	113	0.154881662			

111	01:51:00	113	0.154881662
112	01:52:00	113	0.154881662
113	01:53:00	113	0.154881662
114	01:54:00	114	0.19498446
115	01:55:00	114	0.19498446
116	01:56:00	114	0.19498446
117	01:57:00	114	0.19498446
118	01:58:00	114	0.19498446
119	01:59:00	114	0.19498446
120	02:00:00	114	0.19498446
121	02:01:00	114	0.19498446
122	02:02:00	114	0.19498446
123	02:03:00	114	0.19498446
124	02:04:00	113	0.154881662
125	02:05:00	112	0.123026877
126	02:06:00	111	0.097723722
127	02:07:00	110	0.077624712
128	02:08:00	109	0.0616595
129	02:09:00	108	0.048977882
130	02:10:00	107	0.038904514
131	02:11:00	106	0.030902954
132	02:12:00	105	0.024547089
133	02:13:00	104	0.019498446
134	02:14:00	103	0.015488166
135	02:15:00	102	0.012302688
136	02:16:00	101	0.009772372
137	02:17:00	100	0.007762471
138	02:18:00	99	0.00616595
139	02:19:00	98	0.004897788
140	02:20:00	97	0.003890451
141	02:21:00	96	0.003090295
142	02:22:00	95	0.002454709
143	02:23:00	94	0.001949845
144	02:24:00	93	0.001548817
145	02:25:00	92	0.001230269
146	02:26:00	91	0.000977237
147	02:27:00	90	0.000776247
148	02:28:00	89	0.000616595
149	02:29:00	88	0.000489779
150	02:30:00	87	0.000389045
151	02:31:00	86	0.00030903
152	02:32:00	85	0.000245471
153	02:33:00	84	0.000194984
154	02:34:00	83	0.000154882
155	02:35:00	82	0.000123027
156	02:36:00	81	9.77237E-05
157	02:37:00	80	7.76247E-05
158	02:38:00	79	6.16595E-05
159	02:39:00	78	4.89779E-05
160	02:40:00	77	3.89045E-05
161	02:41:00	76	3.0903E-05
162	02:42:00	75	2.45471E-05
163	02:43:00	74	1.94984E-05

164	02:44:00	73	1.54882E-05
165	02:45:00	72	1.23027E-05
166	02:46:00	71	9.77237E-06
167	02:47:00	70	7.76247E-06
168	02:48:00	69	6.16595E-06
169	02:49:00	68	4.89779E-06
170	02:50:00	67	3.89045E-06
171	02:51:00	66	3.0903E-06
172	02:52:00	65	2.45471E-06
173	02:53:00	64	1.94984E-06
174	02:54:00	63	1.54882E-06
175	02:55:00	62	1.23027E-06
176	02:56:00	61	9.77237E-07
177	02:57:00	60	7.76247E-07
178	02:58:00	59	6.16595E-07
179	02:59:00	58	4.89779E-07
180	03:00:00	57	3.89045E-07
181	03:01:00	56	3.0903E-07
182	03:02:00	55	2.45471E-07
183	03:03:00	54	1.94984E-07
184	03:04:00	53	1.54882E-07
185	03:05:00	52	1.23027E-07
186	03:06:00	51	9.77237E-08
187	03:07:00	50	7.76247E-08
188	03:08:00	49	6.16595E-08
189	03:09:00	48	4.89779E-08
190	03:10:00	47	3.89045E-08
191	03:11:00	46	3.0903E-08
192	03:12:00	45	2.45471E-08
193	03:13:00	44	1.94984E-08
194	03:14:00	43	1.54882E-08
195	03:15:00	42	1.23027E-08
196	03:16:00	41	9.77237E-09
197	<u>03:17:00</u>	<u>40</u>	<u>7.76247E-09</u>

A continuación se presenta los resultados obtenidos de tratamiento térmico a la temperatura de 116°C durante el tiempo de 60 min.

Tabla 6: Data de tiempo y temperatura. (116°C x 60 min)

Tratamiento térmico (116°C x 60 min)			
Ítems	Min	Temperatura (°C)	Valor F0
	00:01:00	31	0
		31	0 32
			0
		32	0
		32	0
		33	0 34
			0
		34	0
		35	0
		35	0 35 0
		40	0
		40	0
		40	0 42 0
		42	0
		42	0
		45	0 45
			0
		46	0
		47	0
		47	0 48
			0
		48	0
		50	0
		51	0 51
			0
		52	0
		52	0
		52	0 53 0
		54	0
		55	0
		56	0 56
			0
		57	0

58

0

58

0

- 1
- 2 00:02:00
- 3 00:03:00
- 4 00:04:00
- 5 00:05:00
- 6 00:06:00
- 7 00:07:00
- 8 00:08:00
- 9 00:09:00
- 10 00:10:00
- 11 00:11:00
- 12 00:12:00
- 13 00:13:00
- 14 00:14:00
- 15 00:15:00
- 16 00:16:00
- 17 00:17:00
- 18 00:18:00
- 19 00:19:00
- 20 00:20:00
- 21 00:21:00
- 22 00:22:00
- 23 00:23:00
- 24 00:24:00
- 25 00:25:00
- 26 00:26:00
- 27 00:27:00
- 28 00:28:00
- 29 00:29:00
- 30 00:30:00
- 31 00:31:00
- 32 00:32:00
- 33 00:33:00
- 34 00:34:00
- 35 00:35:00
- 36 00:36:00

37 00:37:00

38 00:38:00 39 00:39:00 58 0

40	00:40:00	59	0 41	00:41:00	59	
0						
42	00:42:00	59	0			
43	00:43:00	59	0			
44	00:44:00	60	0 45	00:45:00	61	0
46	00:46:00	62	0			
47	00:47:00	63	0			
48	00:48:00	63	0 49	00:49:00	64	0
50	00:50:00	65	0 51	00:51:00	67	
0						
52	00:52:00	69	0			
53	00:53:00	72	0			
54	00:54:00	72	0 55	00:55:00	72	0
56	00:56:00	74	0			
57	00:57:00	74	0			
58	00:58:00	74	0 59	00:59:00	75	0
60	01:00:00	75	0			
61	01:01:00	76	0			
62	01:02:00	78	0 63	01:03:00	80	0
64	01:04:00	82	0.000123027			
65	01:05:00	84	0.000194984			
66	01:06:00	84	0.000194984			
67	01:07:00	85	0.000245471			
68	01:08:00	85	0.000245471			
69	01:09:00	85	0.000245471			
70	01:10:00	87	0.000389045			
71	01:11:00	87	0.000389045			
72	01:12:00	87	0.000389045			
73	01:13:00	90	0.000776247			
74	01:14:00	92	0.001230269			
75	01:15:00	94	0.001949845			
76	01:16:00	96	0.003090295			
77	01:17:00	98	0.004897788			
78	01:18:00	99	0.00616595			
79	01:19:00	101	0.009772372			
80	01:20:00	102	0.012302688			
81	01:21:00	103	0.015488166			
82	01:22:00	104	0.019498446			
83	01:23:00	107	0.038904514			
84	01:24:00	110	0.077624712			
85	01:25:00	110	0.077624712			
86	01:26:00	110	0.077624712			
87	01:27:00	110	0.077624712			
88	01:28:00	110	0.077624712			
89	01:29:00	110	0.077624712			
90	01:30:00	110	0.077624712			

91	01:31:00	110	0.077624712			
92	01:32:00	110	0.077624712			
93	01:33:00	111	0.097723722			
94	01:34:00	111	0.097723722			
95	01:35:00	111	0.097723722			
96	01:36:00	111	0.097723722			
97	01:37:00	112	0.123026877			
98	01:38:00	112	0.123026877			
99	01:39:00	112	0.123026877			
100	01:40:00	112	0.123026877			
101	01:41:00	112	0.123026877			
102	01:42:00	112	0.123026877			
103	01:43:00	113	0.154881662			
104	01:44:00	113	0.154881662			
105	01:45:00	113	0.154881662			
106	01:46:00	113	0.154881662			
107	01:47:00	113	0.154881662			
108	01:48:00	113	0.154881662			
109	01:49:00	113	0.154881662			
110	01:50:00	114	0.19498446			
111	01:51:00	114	0.19498446			
112	01:52:00	114	0.19498446			
113	01:53:00	114	0.19498446			
114	01:54:00	114	0.19498446	115	01:55:00	114
			0.19498446			
116	01:56:00	115	0.245470892			
117	01:57:00	115	0.245470892			
118	01:58:00	115	0.245470892			
119	01:59:00	115	0.245470892			
120	02:00:00	115	0.245470892			
121	02:01:00	115	0.245470892			
122	02:02:00	114	0.19498446	123	02:03:00	114
			0.19498446			
124	02:04:00	113	0.154881662			
125	02:05:00	112	0.123026877			
126	02:06:00	111	0.097723722			
127	02:07:00	110	0.077624712	128	02:08:00	109
						0.0616595
129	02:09:00	109	0.0616595			
130	02:10:00	108	0.048977882			
131	02:11:00	108	0.048977882			
132	02:12:00	107	0.038904514			
133	02:13:00	107	0.038904514			
134	02:14:00	107	0.038904514			
135	02:15:00	106	0.030902954			
136	02:16:00	106	0.030902954			
137	02:17:00	106	0.030902954			

138	02:18:00	105	0.024547089		
139	02:19:00	105	0.024547089		
140	02:20:00	105	0.024547089		
141	02:21:00	104	0.019498446		
142	02:22:00	104	0.019498446		
143	02:23:00	103	0.015488166		
144	02:24:00	103	0.015488166		
145	02:25:00	102	0.012302688		
146	02:26:00	101	0.009772372		
147	02:27:00	101	0.009772372		
148	02:28:00	100	0.007762471		
149	02:29:00	98	0.004897788		
150	02:30:00	98	0.004897788		
151	02:31:00	98	0.004897788		
152	02:32:00	97	0.003890451		
153	02:33:00	96	0.003090295		
154	02:34:00	95	0.002454709		
155	02:35:00	95	0.002454709		
156	02:36:00	94	0.001949845		
157	02:37:00	94	0.001949845		
158	02:38:00	93	0.001548817		
159	02:39:00	90	0.000776247		
160	02:40:00	90	0.000776247		
161	02:41:00	90	0.000776247		
162	02:42:00	88	0.000489779		
163	02:43:00	88	0.000489779		
164	02:44:00	87	0.000389045		
165	02:45:00	87	0.000389045		
166	02:46:00	85	0.000245471		
167	02:47:00	85	0.000245471		
168	02:48:00	84	0.000194984		
169	02:49:00	83	0.000154882		
170	02:50:00	82	0.000123027		
171	02:51:00	81	9.77237E-05		
172	02:52:00	81	9.77237E-05		
173	02:53:00	81	9.77237E-05		
174	02:54:00	81	9.77237E-05	175	02:55:00 81
			9.77237E-05		
176	02:56:00	80	7.76247E-05		
177	02:57:00	79	6.16595E-05		
178	02:58:00	75	2.45471E-05		
179	02:59:00	72	1.23027E-05		
180	03:00:00	72	1.23027E-05		
181	03:01:00	72	1.23027E-05		
182	03:02:00	71	9.77237E-06		
183	03:03:00	71	9.77237E-06		

184	03:04:00	70	7.76247E-06
185	03:05:00	70	7.76247E-06
186	03:06:00	70	7.76247E-06
187	03:07:00	70	7.76247E-06
188	03:08:00	69	6.16595E-06
189	03:09:00	69	6.16595E-06
190	03:10:00	69	6.16595E-06
191	03:11:00	68	4.89779E-06
192	03:12:00	68	4.89779E-06
193	03:13:00	65	2.45471E-06
194	03:14:00	62	1.23027E-06
195	03:15:00	60	7.76247E-07
196	03:16:00	58	4.89779E-07
197	03:17:00	55	2.45471E-07
198	03:18:00	52	1.23027E-07
199	03:19:00	50	7.76247E-08
200	03:20:00	49	6.16595E-08
201	03:21:00	49	6.16595E-08
202	03:22:00	49	6.16595E-08
203	03:23:00	48	4.89779E-08
204	03:24:00	47	3.89045E-08
205	03:25:00	45	2.45471E-08
206	03:26:00	44	1.94984E-08
207	03:27:00	44	1.94984E-08
208	03:28:00	40	7.76247E-09
209	<u>03:29:00</u>	<u>40</u>	<u>7.76247E-09</u>

A continuación se presenta los resultados obtenidos de tratamiento térmico a la temperatura de 116°C durante el tiempo de 75 min.

Tabla 7: Data de tiempo y temperatura (116°C x 75 min)

Tratamiento térmico (116°C x 75 min)			
Ítems	Min	Temperatura (°C)	Valor F0

1	00:01:00	26	0 2	00:02:00	26	
0						
3	00:03:00	26	0			
4	00:04:00	27	0			
5	00:05:00	27	0 6	00:06:00	28	0
7	00:07:00	28	0			
8	00:08:00	28	0			
9	00:09:00	28	0 10	00:10:00	29	0
11	00:11:00	29	0			
12	00:12:00	30	0			
13	00:13:00	30	0 14	00:14:00	30	0
15	00:15:00	31	0			
16	00:16:00	31	0			
17	00:17:00	32	0 18	00:18:00	33	0
19	00:19:00	33	0			
20	00:20:00	34	0			
21	00:21:00	35	0 22	00:22:00	35	0
23	00:23:00	35	0			
24	00:24:00	36	0			
25	00:25:00	36	0 26	00:26:00	38	0
27	00:27:00	38	0			
28	00:28:00	39	0			
29	00:29:00	39	0 30	00:30:00	41	0
31	00:31:00	42	0			
32	00:32:00	44	0			
33	00:33:00	46	0 34	00:34:00	46	0
35	00:35:00	46	0			
36	00:36:00	46	0			
37	00:37:00	48	0			
38	00:38:00	50	0 39	00:39:00	51	0
40	00:40:00	54	0			
41	00:41:00	55	0			
42	00:42:00	56	0 43	00:43:00	58	0
44	00:44:00	60	0			
45	00:45:00	64	0			
46	00:46:00	67	0 47	00:47:00	68	0
48	00:48:00	71	0			
49	00:49:00	75	0			
50	00:50:00	77	0			
51	00:51:00	80	0			
52	00:52:00	80	0			
53	00:53:00	81	0 54	00:54:00	81	0
55	00:55:00	82	0.000123027			
56	00:56:00	82	0.000123027			
57	00:57:00	82	0.000123027			
58	00:58:00	84	0.000194984			

59	00:59:00	84	0.000194984			
60	01:00:00	84	0.000194984	61	01:01:00	86
			0.00030903			
62	01:02:00	86	0.00030903			
63	01:03:00	86	0.00030903			
64	01:04:00	88	0.000489779			
65	01:05:00	90	0.000776247			
66	01:06:00	90	0.000776247			
67	01:07:00	92	0.001230269			
68	01:08:00	92	0.001230269			
69	01:09:00	94	0.001949845			
70	01:10:00	94	0.001949845			
71	01:11:00	96	0.003090295			
72	01:12:00	96	0.003090295			
73	01:13:00	98	0.004897788			
74	01:14:00	98	0.004897788			
75	01:15:00	98	0.004897788	76	01:16:00	100
						0.007762471
77	01:17:00	102	0.012302688			
78	01:18:00	102	0.012302688			
79	01:19:00	102	0.012302688			
80	01:20:00	102	0.012302688			
81	01:21:00	102	0.012302688			
82	01:22:00	103	0.015488166			
83	01:23:00	103	0.015488166			
84	01:24:00	103	0.015488166			
85	01:25:00	103	0.015488166			
86	01:26:00	103	0.015488166			
87	01:27:00	103	0.015488166			
88	01:28:00	103	0.015488166			
89	01:29:00	106	0.030902954			
90	01:30:00	106	0.030902954			
91	01:31:00	106	0.030902954			
92	01:32:00	106	0.030902954			
93	01:33:00	106	0.030902954			
94	01:34:00	106	0.030902954			
95	01:35:00	110	0.077624712			
96	01:36:00	110	0.077624712			
97	01:37:00	110	0.077624712			
98	01:38:00	110	0.077624712			
99	01:39:00	110	0.077624712	100	01:40:00	110
			0.077624712			
101	01:41:00	110	0.077624712			
102	01:42:00	111	0.097723722			
103	01:43:00	111	0.097723722			
104	01:44:00	111	0.097723722			
105	01:45:00	111	0.097723722			

106	01:46:00	111	0.097723722		
107	01:47:00	111	0.097723722		
108	01:48:00	111	0.097723722		
109	01:49:00	112	0.123026877		
110	01:50:00	112	0.123026877		
111	01:51:00	112	0.123026877		
112	01:52:00	112	0.123026877	113	01:53:00
			0.19498446		114
114	01:54:00	114	0.19498446		
115	01:55:00	114	0.19498446	116	01:56:00
			114		0.19498446
117	01:57:00	116	0.309029543		
118	01:58:00	116	0.309029543		
119	01:59:00	116	0.309029543		
120	02:00:00	116	0.309029543		
121	02:01:00	116	0.309029543		
122	02:02:00	116	0.309029543		
123	02:03:00	116	0.309029543		
124	02:04:00	117	0.389045145		
125	02:05:00	117	0.389045145		
126	02:06:00	114	0.19498446		
127	02:07:00	110	0.077624712		
128	02:08:00	109	0.0616595	129	02:09:00
			0.048977882		108
130	02:10:00	107	0.038904514		
131	02:11:00	106	0.030902954		
132	02:12:00	104	0.019498446		
133	02:13:00	103	0.015488166		
134	02:14:00	102	0.012302688		
135	02:15:00	101	0.009772372		
136	02:16:00	100	0.007762471		
137	02:17:00	100	0.007762471		
138	02:18:00	100	0.007762471		
139	02:19:00	100	0.007762471		
140	02:20:00	100	0.007762471		
141	02:21:00	100	0.007762471		
142	02:22:00	100	0.007762471		
143	02:23:00	98	0.004897788		
144	02:24:00	98	0.004897788		
145	02:25:00	95	0.002454709		
146	02:26:00	95	0.002454709		
147	02:27:00	94	0.001949845		
148	02:28:00	93	0.001548817		
149	02:29:00	93	0.001548817		
150	02:30:00	92	0.001230269		
151	02:31:00	92	0.001230269		
152	02:32:00	91	0.000977237		

153	02:33:00	91	0.000977237
154	02:34:00	88	0.000489779
155	02:35:00	88	0.000489779
156	02:36:00	87	0.000389045
157	02:37:00	87	0.000389045
158	02:38:00	85	0.000245471
159	02:39:00	85	0.000245471
160	02:40:00	85	0.000245471
161	02:41:00	82	0.000123027
162	02:42:00	82	0.000123027
163	02:43:00	81	9.77237E-05
164	02:44:00	81	9.77237E-05
165	02:45:00	76	3.0903E-05
166	02:46:00	74	1.94984E-05
167	02:47:00	72	1.23027E-05
168	02:48:00	70	7.76247E-06
169	02:49:00	69	6.16595E-06
170	02:50:00	69	6.16595E-06
171	02:51:00	68	4.89779E-06
172	02:52:00	66	3.0903E-06
173	02:53:00	64	1.94984E-06
174	02:54:00	63	1.54882E-06
175	02:55:00	63	1.54882E-06
176	02:56:00	62	1.23027E-06
177	02:57:00	62	1.23027E-06
178	02:58:00	60	7.76247E-07
179	02:59:00	60	7.76247E-07
180	03:00:00	59	6.16595E-07
181	03:01:00	58	4.89779E-07
182	03:02:00	57	3.89045E-07
183	03:03:00	56	3.0903E-07
184	03:04:00	55	2.45471E-07
185	03:05:00	54	1.94984E-07
186	03:06:00	52	1.23027E-07
187	03:07:00	50	7.76247E-08
188	03:08:00	47	3.89045E-08
189	03:09:00	44	1.94984E-08
190	03:10:00	40	7.76247E-09

5.2 Interpretación de los resultados.

En base al sistema creado para obtener el valor F0, en la tabla 6 se alcanzó el valor F0 de 3.38 min al 108 min.

Tabla 8: Resumen de tratamiento térmico (116° x 50 min)

Instrumentos de medición				
Descripción del producto: 19001 TILP 1/2 TUNA A1 (116°C X 50 min)				
Fase de resumen	Inicio de fase	Fin de la fase	Duración de fase	Valor F0 > 0.21 min
Calentamiento	10:00:00	11:08:00	58 min	-
Mantenimiento	11:08:00	11:58:00	50 min	3.28 min
Enfriamiento	11:58:00	13:11:00	75 min	-

En la Tabla 8, reporta el tiempo empleado en cada fase tratamiento térmico (116°x 50 min), mediante la método grafico Bigelow nos da la data del Valor F0 3.28 min.

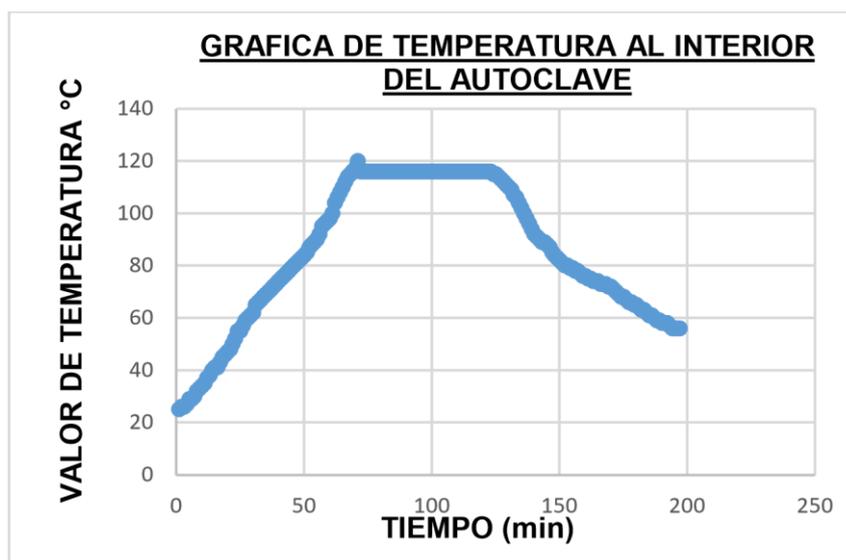
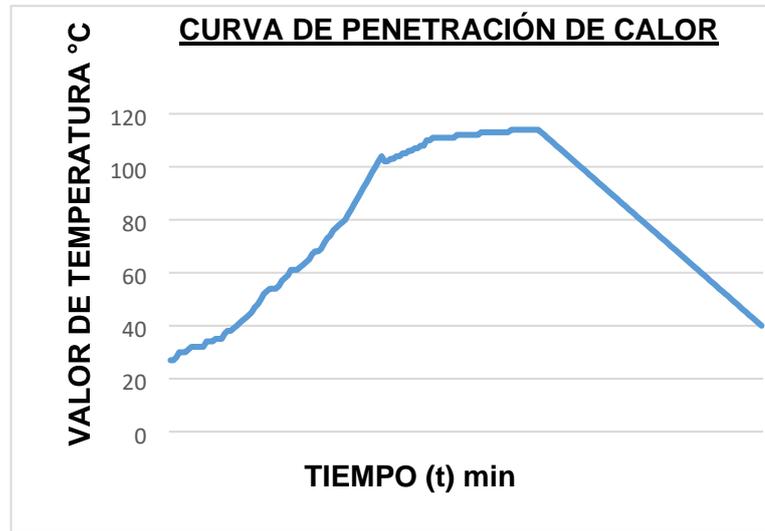


Figura 7: Comportamiento interno (116° x 50 min)

En la Figura 7, reporta el comportamiento de temperatura en el interior de la autoclave para el tratamiento térmico (116° C x 50 min), está data se recolecto por el termómetro propio del autoclave.



En base al sistema creado para obtener el valor F0, en la tabla 7 se alcanzó el valor F0 de 5.28 min al 110 min.

Tabla 9: Resumen de tratamiento térmico (116°C x 60 min)

Instrumentos de medición				
Descripción del producto: 19002 TILP 1/2 TUNA A1 (116°C X 60 min)				
Fase de resumen	Inicio de la fase	Fin de la fase	Duración de fase	Valor F0 > 0.21 min
Calentamiento	14:00:00	14:50:00	50 min	-
Mantenimiento	14:50:00	15:50:00	60 min	5.28 min
Enfriamiento	15:50:00	14:19:00	89 min	-

En la Tabla 9, se reporta el tiempo empleado en cada fase tratamiento térmico (116°x 60 min), mediante la método grafico Bigelow nos da la data del Valor F0 min.

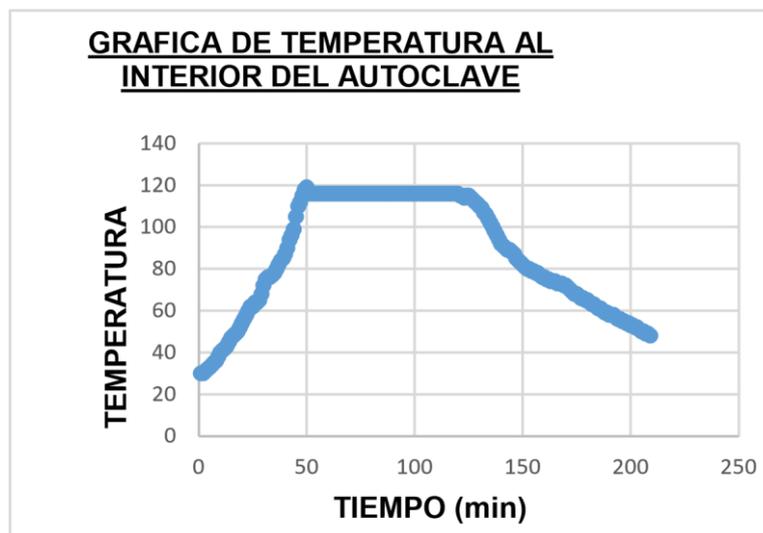


Figura 10: Comportamiento interno (116°C x 60 min)

En la Figura 10, reporta el comportamiento de temperatura en el interior de la autoclave para el tratamiento térmico (116° C x 60 min), está data se recolecto por el termómetro propio del autoclave.

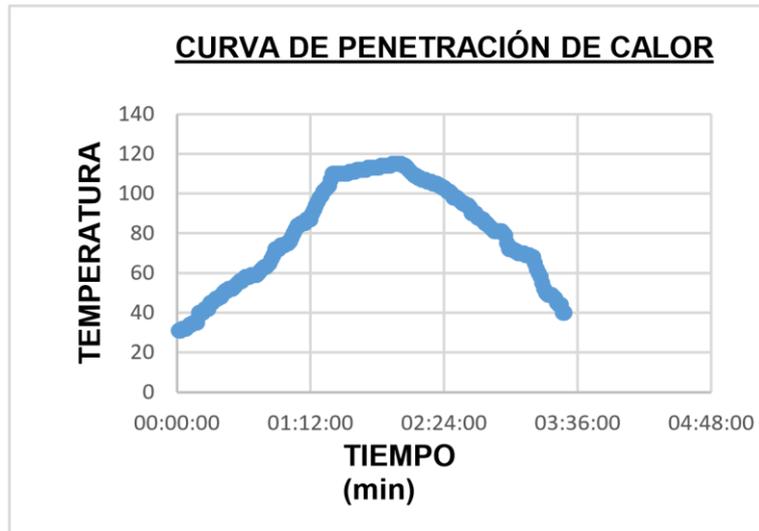


Figura 11: Curva de penetración e calor (160°C x 60 min)

En la Figura 11, reporta el comportamiento de temperatura al interior de la conserva, para el tratamiento térmico (116°C x 60 min), esta data se recolecto mediante termocuplas colocados al interior del productos en plena aplicación de tratamiento térmico.

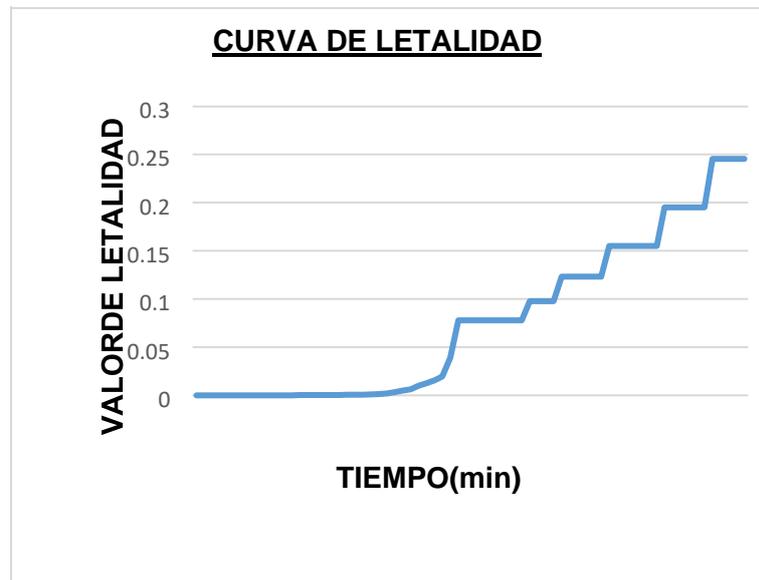


Figura 12: Curva de letalidad (116° x 60 min)

En la Figura 12, mediante la data obtenida se procedió a realizar el Método Grafico Bigelow, dando para el tratamiento térmico 116°X 60 min un Valor F0 5.28 min

5.1.1.3 Tratamiento térmico (116°X 75 min)

En base al sistema creado para obtener el valor F0, en la tabla 8 se alcanzo el valor F0 de 6.21 min al 125 min.

Tabla 10: Resumen de tratamiento térmico (116° x 75 min)

Instrumentos de medición				
Descripción del producto: 19001 TILP 1/2 TUNA A1 (116°C X 75 min)				
Fase de resumen	Inicio de la fase	Fin de la fase	Duración de fase	Valor F0 > 0.21 min
Calentamiento	18:00:00	18:56:00	50 min	-
Mantenimiento	18:56:00	19:07:00	75 min	6.21 min
Enfriamiento	19:07:00	18:12:00	65 min	-

En la Tabla 10, se reporta el tiempo empleado en cada fase tratamiento térmico (116°x 75 min), mediante la método gráfico Bigelow nos da la data del Valor F0 6.21 min

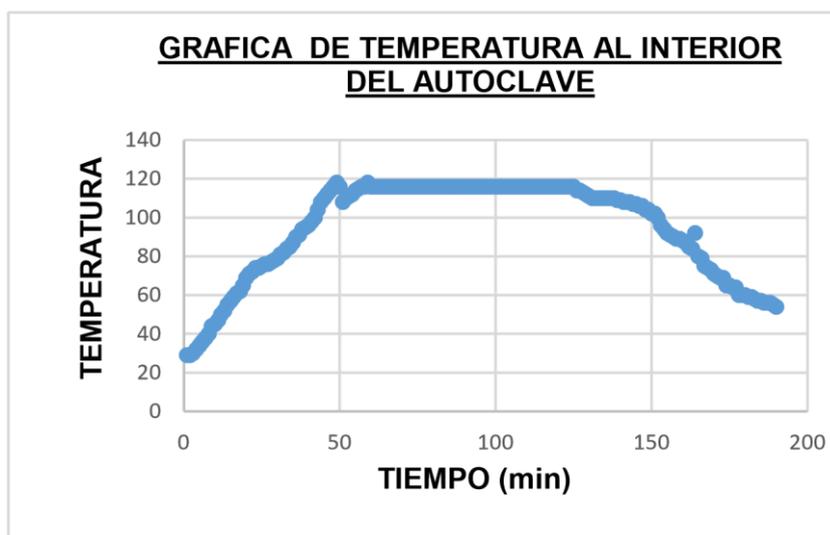


Figura 13: Comportamiento interno (116°C x 75 min)

En la Figura 13, reporta el comportamiento de temperatura en el interior de la autoclave para el tratamiento térmico (116° C x 75 min), está data se recolecto por el termómetro propio del autoclave.

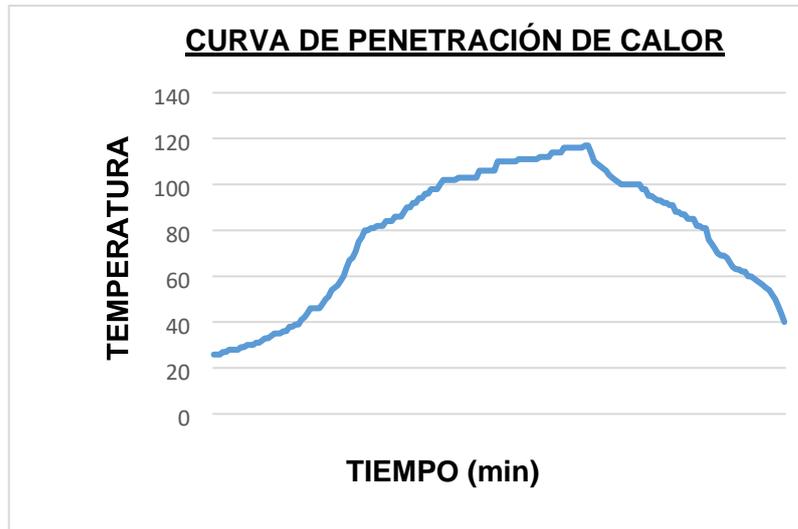


Figura 14: Curva de penetración de calor (116°C x 75 min)

En la Figura 14, reporta el comportamiento de temperatura al interior de la conserva, para el tratamiento térmico (116°C x 75 min), esta data se recolecto mediante termocuplas colocados al interior del productos en plena aplicación de tratamiento térmico.

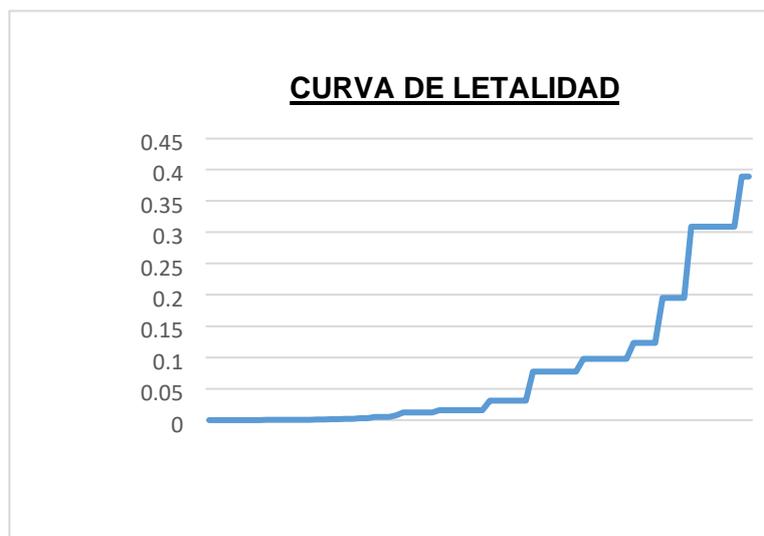


Figura 15: Curva de letalidad (116°C x 75min)

En la Figura 15, mediante la data obtenida se procedió a realizar el Método Grafico Bigelow, dando para el tratamiento térmico 116°X 75 min un Valor F0 6.21 min

VI. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Tabla 11: Cuadro resumen de valor F0.

Criterios de T.T	116° x 50 min	116°x 60 min	116°x 75 min
F0	3.28 min	5.28 min	6.21 min

El valor F0 minimo requerido, se alcanza en el tiempo de 50 minutos y que ello da la oportunidad de producir más o disminuir los costos de producción asociados al tratamiento térmico.

VIII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

7.1 Comparación de los resultados

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene (Pino Hernandez, Serrada, & Farias, 2017) se aplicó 3 procesos térmicos en conserva de atún al natural (**110°C x 110 min – 117°C x 55 min – 117°C x 70 min**), se determinó que la formulación 117° C x 55 min es adecuado para el proceso de conserva de atún. Estos autores expresan que el tiempo de cocción de tratamiento térmico de 55 min es el adecuado porque minimiza efectos desfavorables y ante a reducción de tiempo, reduce los costos en la línea de producción.

El tratamiento térmico aplicado a la conserva de tilapia de 116°C x 50 min, con valor de F0 de 3.28 min, con ello está investigación cumple con los indicado por la FDA, que la eliminación de este microorganismo patógeno clostridium botulinum seria con la determinación de F0 = 2.52 min.

CONCLUSIONES Y RESULTADOS

Según el objetivo específico 1

Se elaboró el sistema que permitió obtener el valor F_0 del tratamiento térmico de las conservas de tilapia elaborado en la Universidad Autónoma de Ica, 2021.

Según el objetivo específico 2

Se obtuvo un valor de $F_0 = 3.28$ min para la muestra sometida a 116° C por el tiempo de 50 min. Por lo tanto esta investigación cumple con el valor mínimo de F_0 requerido de 2.52 min por la FDA.

Según el objetivo específico 3

Se obtuvo un valor de $F_0 = 5.28$ min para la muestra sometida a 116° C por el tiempo de 60 min. Por lo tanto esta investigación cumple con el valor mínimo de F_0 requerido de 2.52 min por la FDA.

Según el objetivo específico 4

Se obtuvo un valor de $F_0 = 6.21$ min para la muestra sometida a 116° C por el tiempo de 75 min. Por lo tanto esta investigación cumple con el valor mínimo de F_0 requerido de 2.52 min por la FDA.

Según el objetivo específico 5

El tiempo más eficiente para alcanzar el nivel mínimo de inocuidad alimentaria es el de 116°C x 50 min.

Según el objetivo general.

Se determino los parámetros de tratamiento térmico en la optimización del proceso de conservas de tilapia en la planta de la Universidad Autónoma de Ica, 2021.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que para futuros estudios, se considere el corte de la tilapia en trozos, para ver el comportamiento de temperatura en la conserva con esa característica.
2. Se recomienda que para futuros estudios, se considere como liquido de gobierno, salmuera, escabechizado etc.
3. Se recomienda que para futuros estudios se cuenten con sensores de temperatura de mayor (3 pulgadas) .
4. Se recomienda para futuros estudios, tener de 3 a 4 sensores de temperatura para visualizar las temperaturas en el PMF de 3 a 4 envases en simultáneos.
5. Se recomienda para futuros estudios se cuente con un autoclave con un control automático para el mantenimiento de las temperaturas de manera constante y cronometrada.

6. Se recomienda para futuros estudios se pueda realizar la viabilidad del producto de conserva de tilapia en el mercado, poniendo en énfasis los beneficios, y los factores organolépticos, fisicoquímicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguado Alonso, J., Calles Martín, J. A., Cañizares Cañizares , P., Lopez Perez, B., Lopez Santos, A., & Serrano Granados, D. (2002). OPERACIONES DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS (Vol. III). (F. Rodriguez Somolinos, Ed.) España: SINTESIS.
- Aguado, J., Calles Martín, J., Cañizares Cañizares, P., Lopez Perez, B., Santos Lopez, B., & Serrano Granados, D. (2002). Operaciones de Conservación de Alimentos (Vol. III). (F. Rodriguez Somolinos, Ed.) España: SINTESIS S.A.
- Alcantar, Santos, & Moreno. (2015). Manual para la producción de supermachos de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*). Oaxaca, Mexico.
- Alcazár del Castillo, J. (2002). DICCIONARIO TECNICO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS (Segunda Edición ed.). Cusco, Perú.
- Arranz, N. (16 de Diciembre de 2019). Bio Eco Actual. Obtenido de Bio Eco Actual: <https://www.bioecoactual.com/2019/12/16/quimica-en-losalimentos/>

- BEDOLLA BERNAL, S., DUEÑAS GALLEGOS, C., ESQUIVEL IBARRA, I.,
FAVELA TORRES, T., GUERRERO HUERTA, R., MENDOZA MADRID,
E., . . . TRUJILLO CASTILLO, M. (2003). INTRODUCCIÓN A LA
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. CIUDAD DE MÉXICO: LIMUSA, S.A.
- BEDOLLA BERNAL, S., DUEÑAS GALLEGOS, C., ESQUIVEL IBARRA, I.,
FAVELA TORRES, T., GUERRERO HUERTA, R., MENDOZA MADRID,
E., . . . TRUJILLO CASTILLO, M. (2003). INTRODUCCIÓN A LA
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. CIUDAD DE MÉXICO: LIMUSA, S.A.
- Bernal Torres, C. A. (2016). Metodología de la Investigación (Cuarta ed.). (O.
Fernández Torres, Ed.) Colombia, Colombia: Pearson.
- Bunge, M. (1983). La investigación científica su estrategia y su filosofía. Mexico:
Editorial Ariel S.A.
- Cabel Tapia, M. L. (2017). Efecto del tratamiento tèrmico y tipo de liquido de
gobierno sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en filetes
de tilapia azul (*Oreochromis aureus*) en conserva. OPTAR TÍTULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. UNIVERSIDAD
PRIVADA ANTONOR ORREGO, TRUJILLO.
- Chambi Chuctaya, S. C., & Huacullo, S. L. (2020). "ESTUDIO DEL
TRATAMIENTO TÉRMICO CON TEMPER V24.1 EN LA
ELABORACIÓN DE UNA SALA PICANTE A BASE DE PIMIENTO ROJO
(*Capsicum annum* L.) Y ACEITUNA VERDE FERMENTADA
(*Olea europaea* IL). Arequipa, Perú.
- Condori, M., Obregon, A., & Guevara, A. (2012). Evaluación y optimización
del tratamiento termico de conserva de habas verdes (vicia faba l.) en
salmuer. 1 Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional
Agraria La Molina. 2 Facultad de Farmacia y Bioquímica,.
- Darian W, V. (1989). Manual Sobre el Envasado de Pescado en Conserva.

Roma, Italia .

DataTrace. (2003). <http://datatrace.com.mx/aplicaciones.html>.

Dignan, D. M. (2007). Alimentos Enlatados: Principios de Control del Proceso Térmico, Acidificación y Evaluación de Cierre de los envases. (Septima Edición ed.). Estados Unidos.

Dominguez Romero, E. (2018). Influencia de los tratamientos térmicos en la elaboración de productos untables de kiwi formulados con sacarosa o isomaltulosa-fructosa. Universidad Politecnica de Valencia, Valencia.

ESAN, C. (21 de Julio de 2016). ESAN. Obtenido de ESAN:

<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/reduccion-de-costos-coneficiencia>

Europea, U. A. (12 de Noviembre de 2019). La Calidad en la industria.

Obtenido de <https://unade.edu.mx/que-es-la-calidad-en-la-industria/>

Exchangers, H. (2020). Heat Exchangers. Recuperado el 1 de 11 de 2021, de Heat Exchangers:

<https://www.hrsheatexchangers.com/es/recursos/tratamiento-termico-en-la-industriaalimentaria/>

FAO. (1997). PRINCIPIOS Y DIRECTRICES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y LA APLICACIÓN.

Fernández, M. (2018). ainia. Obtenido de Calidad alimentaria ¿cómo la percibe el consumidor?:

<https://www.ainia.es/tecnoalimentaria/consumidor/calidad-alimentariacomo-la-percibe-el-consumidor/>

Ficha Tec. (s.f.). Obtenido de Ficha Tec:

<https://www.fichatec.com/blog/analisisquimico-de-los-alimentos/>

Gallego Picó, A. (2013). Características de los alimentos y control de calidad. Facultad de Ciencias. UNED.

- Giraldo, W. E. (2007). Crianza de Tilapia. Perú: Macro EIRL.
- Huanca Alca, J. J. (2017). Evaluar los parametros durante el tratamiento térmico para obtención de mucilago de la penca de tuna". 63. Puno, Perú.
- INDECOPI. (2010). Conservas de productos pesqueros: Generalidades,. Lima, Perú.
- LEY 28/2015. (2015). Defensa de la calidad alimentaria.
- Lizarra Vargas , P. E. (2018). EVALUACIÓN DE PARAMETROS PARA EL PROCESAMIENTO DE CONSERVA DE PEJERREY (Odontesthes regia) EN TRES LIQUIDOS DE GOBIERNO. Arequipa.
- Moya, C. A. (2018). Efecto de tratamiento termico en la cinetica de deterioro de la viamina C y color en pulpa de tuna (opuntia boldinghi) de variedad blanca y morada". Chimbote, Perú.
- Nader, A. J. (s.f.). LA CALIDAD. APLICACIÓN DE SUS PRINCIPIOS A LOSALIMENTOS. SU VISUALIZACIÓN POR DISTINTOS SECTORES.
- Nicovita. (2015). Manual de CRIANZA TILAPIA. Ecuador.
- PAIRAZAMÁN SIFUENTES, R. D. (2018). "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN LA ELABORACIÓN DECONSERVAS DE CABALLA (Scomber japonicus peruanus) EN. Lima, Perú.
- Perez Alvarez, J. A. (2015). ¿Por que es importante el color de los alimentos?
- Pino Hernandez, E., Serrada, A., & Farias, C. (2017). EFECTO DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN. Venezuela.
- Porturas V, R., & Juyo P, V. (2008). Estudio de la elaboración de conservas de trozos de jurel (Trachurus.
- Ramirez , A., Coral, A., & Rivera, J. (20 de Enero de 2011). Control de la calidad. Obtenido de Control de la calidad:

<http://nanyastridcoral.blogspot.com/2011/01/control-de-calidad-dealimentos.html>

Ramirez Molinares, C. V., Garcia Barbosa, M., & Pantoja Algarin, C. (2011).

FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS DE COSTOS. Colombia: Universidad

Libre, Sede Cartagena. Recuperado el Noviembre de 2022

Ramirez, J. (2007). Conservas de Pescados y sus derivados. Cali, Colombia .

Rivas, A. S. (2017). "Desarrollo de formulación y procesamientos de conserva

de tilapia nilotica (Oreochromis Niloticus) preenvasada". Guatemala de

la Ausunción.

Rosales. (2010). Metodos de Evaluación del Tratamiento Térmico y Conservas

Alimenticias. Huancayo, Perú.

Saavedra, M. (2006). Manejo del Cultivo de Tilapia.

Tapia, & Benavides. (2008). Estudio de prefactibilidad de un proyecto de

procesamiento de tilapia enlatada, en la provincia de Pichincha,

Parroquia Tababela. Quito, Ecuador.

Toledo, & Benavides. (s.f.). Nutrición y Alimentación de Tilapia Cultivada en

America Latina y el Caribe. La Habana, Cuba.

USDA. (2016). National Nutrient Database for Standard Reference .

Warne. (1989). Documento tecnico de pesca. Roma , Italia .

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: TRATAMIENTO TÉRMICO EN EL PROCESO DE CONSERVA DE TILAPIA ELABORADO EN LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ICA, 2021

Responsable: Diego Antonio Carbajo Palomino

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	METODOLOGÍA
A			

<p>Problema general ¿Cómo determinar los parámetros de tratamiento térmico en la optimización del proceso de conservas de tilapia en la planta de la Universidad Autónoma de Ica, 2021?</p> <p>Problemas específicos P.E.1 ¿Mediante que sistema se obtendrá la data para la optimización de tratamiento térmico en</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar los parámetros de tratamiento térmico en la optimización del proceso de conservas de tilapia en la planta de la Universidad Autónoma de Ica, 2021.</p> <p>Objetivos específicos: O.E.1 Elaborar un sistema para obtener el valor F0 del tratamiento térmico de las conservas de tilapia elaborado en la Universidad Autónoma de Ica, 2021.</p> <p>O.E.2 Obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra</p>	<p>Variable 1:</p> <p>Proceso de conserva de tilapia</p> <p><u>Dimensiones</u></p> <p>∴</p> <ul style="list-style-type: none"> - D.1: Materiales - D.2: Métodos <p>Variable 2:</p> <p>Tratamiento Térmico</p> <p><u>Dimensiones</u></p> <p>∴</p> <ul style="list-style-type: none"> - D.1: Tiempo - D.2: Temperatura 	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Descriptiva</p> <p>Diseño:</p> <p>No experimental, con corte longitudinal.</p>
--	--	--	---

<p>la conserva de tilapia de la planta de la Universidad Autónoma de Ica, Chincha, 2021?</p> <p>P.E.2 ¿Cómo obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 50 min?</p> <p>P.E.3 ¿Cómo obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 60 min? P.E.4 ¿Cómo obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 75 min?</p> <p>P.E.5 ¿Cómo determinar el tiempo</p>	<p>sometida a 116° C por el tiempo de 50 min.</p> <p>O.E.3 Obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 60 min.</p> <p>O.E.4 Obtener el valor F0 de tratamiento térmico para la muestra sometida a 116°C por el tiempo de 75 min.</p> <p>O.E.5 Determinar el tiempo más eficiente para alcanzar el nivel mínimo de inocuidad alimentaria.</p>		
---	--	--	--

más eficiente para alcanzar el nivel mínimo de inocuidad alimentaria?			
---	--	--	--

Anexo 2: Imágenes.



Figura 16: Colocación de red.



Figura 17: Alistamiento de red.



Figura 18: Ajustar red.



Figura 19: Pesca de tilapia.



Figura 20: Lavado de tilapia.



Figura 21: Limpieza de escamas.



Figura 22: Fileteado de tilapia.



Figura 23: Envasado de tilapia.



Figura 24: Cocción de filete.



Figura 25: Cocción de filete (80°C x 30 min)



Figura 26: Selección de tilapia.



Figura 27: Tilapia seleccionada.



Figura 28: Pesado de tilapia.



Figura 29: Eviscerado de tilapia.



Figura 30: Tilapia para procesar.



Figura 31: Retiro de envase de la autoclave.



Figura 32: Secado del envase.



Figura 33: Envasado de filete.



Figura 34: Filetes envasados.



Figura 35: Elaboración de salsa de tomate.



Figura 36: Conserva de filete en salsa de tomate.

TRATAMIENTO TÉRMICO EN EL PROCESO DE CONSERVA DE TILAPIA ELABORADO EN LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ICA, 2021

por Diego Antonio Carbajo Palomino

Fecha de entrega: 17-dic-2022 11:18p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1983741607

Nombre del archivo: Tesis_-_Diego_Carbajo_12122022_01.docx (3.64M)

Total de palabras: 13328

Total de caracteres: 70113

TRATAMIENTO TÉRMICO EN EL PROCESO DE CONSERVA DE TILAPIA ELABORADO EN LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ICA, 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	recursosbiblio.url.edu.gt Fuente de Internet	5%
2	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	ebin.pub Fuente de Internet	2%
4	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%

9	www.datatrace.com.mx Fuente de Internet	1 %
10	nanopdf.com Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	Submitted to Universidad Catolica San Antonio de Murcia Trabajo del estudiante	1 %
13	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1 %
14	sibu.unab.edu.co Fuente de Internet	1 %
15	vsip.info Fuente de Internet	1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo