

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

“ELABORACIÓN CONSERVA DE JUREL *Trachurus picturatus murphyi*,
LIBRE DE PIEL Y HUESOS EN ALMÍBAR CON MANGO
Mangifera indica, EN ENVASES TALL-1LB.”

TESIS

Presentada por:

Bach. Marilu Quenta Huisa

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

TACNA - PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Pesquera

TESIS


ELABORACIÓN CONSERVA DE JUREL *Trachurus picturatus*
murphyi, LIBRE DE PIEL Y HUESOS EN ALMÍBAR CON MANGO
Mangifera indica, EN ENVASES TALL-1LB.

SUSTENTADA Y APROBADA EL 27 DE SETIEMBRE DEL 2019,
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:


PRESIDENTE:


.....
MSc. Magno Santos Robles Tello


SECRETARIO:


.....
MSc. Leonardo Antonio Sheron Ramirez

VOCAL:


.....
Dr. Julio César Isique Calderón

ASESOR:


.....
Dr. Héctor Rodríguez Papuico

DEDICATORIA

A la memoria de mi Madre:

Leonor Huisa López, aunque no se encuentre con nosotras, por darme la vida y a su eterno amor.

A mis Hijos:

Andriw y Sebastián, por ser mi alegría, de la fuerza que me dan cada día y ser el motivo para seguir adelante triunfando.

A mis Sobrinos:

Glenda, Luis y Noe, por su cariño incondicional que me brindan cada día.

A mi Hermana:

Milagros, por su compañía y confianza para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Al todo poderoso nuestro Dios por ser mi compañía diaria y guía en mi larga carrera, por darme fuerza en los momentos más difíciles.

Al Dr. Hector Rodríguez Papuico, por el apoyo y la asesoría en la culminación de mi título profesional.

A mi alma mater la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna por permitirme ser parte de ella y por la formación profesional.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniera Pesquera, por los conocimientos adquiridos.

A todos los que son forman parte de mi familia, con sus consejos, comprensión y ayuda en los momentos de dificultad.

A mis amigos, por sus ánimos, consejos y amistad

Gracias.

ÍNDICE GENERAL

Página

ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
INDICE DE ANEXOS	xvi
RESUMEN	xvii
SUMMARY	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación y sistematización del problema	3
1.3 Justificación	4
1.4 Limitaciones.....	5
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo general	5
1.5.2. Objetivos específicos.	6
CAPÍTULO II HIPÓTESIS Y VARIABLES	7
2.1. Hipótesis.....	7
2.1.1. Hipótesis general.....	7
2.1.2. Hipótesis específicas.....	7
2.2. Identificación de variables.....	7

2.3. Operacionalización de variables.....	8
CAPÍTULO III FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
3.1. Conceptos generales.....	9
3.1.1. Generalidades de jurel	9
3.1.2. Descripción de la especie	10
3.1.3. Patrones de distribución y abundancia.....	10
3.1.4. Aspectos biológicos.....	14
3.1.5. Mercado y comercialización	16
3.1.6. Composición física	16
3.1.7. Composición química proximal	17
3.1.8. Desembarques.....	21
3.1.9. Características generales de los componentes para la elaboración de la conserva en estudio.	24
3.1.10. Carboximetil celulosa (CMC).....	26
3.1.11. Azúcar (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁).....	27
3.1.12. Ácido cítrico (C ₆ H ₈ O ₇)	27
3.1.13. Usos y aplicaciones del ácido cítrico en la industria.....	28
3.1.14. Clavo de olor (Syzygium aromaticum).....	29
3.2. Enfoque Teórico – Técnico.....	30
3.2.1. Principales operaciones para la elaboración de la conserva (Farro, 1996).	30
3.2.2. Consideraciones fundamentales para el tratamiento térmico	32
3.2.3. Penetración de calor en alimentos enlatados.....	35
3.2.4. Determinación del punto frío	35

3.2.5. Determinación del proceso térmico en alimentos enlatados cálculo del valor Fo.	36
3.2.6. Definición de los términos usados en la determinación del tiempo de tratamiento térmico.	36
3.2.7. Métodos de determinación de tiempo de tratamiento térmico.	37
3.2.8. Método de la fórmula matemática (Ball).	39
3.2.9. Evaluación sensorial de los alimentos.	42
3.3. Marco referencial	44
3.3.1. Fundamentos de la tecnología de conservas	44
CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	47
4.1. Tipo de investigación	47
4.2. Población y muestra	47
4.2.1. Lugar de ejecución	47
4.2.2. Materia prima	47
4.3. Materiales y métodos	48
4.3.1. Insumos y envases.	48
4.3.2. Equipos y materiales	48
CAPÍTULO V TRATAMIENTOS DE LOS RESULTADOS	52
5.1 Técnicas Aplicadas en la recolección de la información	52
5.1.1 Análisis físico sensorial	52
5.1.2 Del producto procesado	52
5.1.3 Determinación del tratamiento térmico.	53
5.1.4 Del producto final.	54

5.2 Instrumentos de medición.....	56
5.2.1. Descripción de las operaciones del procesamiento primario	61
5.3 Resultados.....	64
5.3.1 De la materia prima	64
5.3.1. Diseño experimental.....	69
5.3.2. Del producto terminado	79
5.4 . DISCUSIÓN	87
CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES.....	90
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Especie jurel	9
Figura 2. Distribución geográfica de la especie jurel.....	11
Figura 3. Principales alteraciones de productos enlatados	40
Figura 4. Esquema para diagnosticar la causa de alteración de un alimento enlatado.....	41
Figura 5. Sensograma	42
Figura 6. Diagrama de flujo cualitativo.....	63
Figura 7. Diagrama de flujo cuantitativo.....	79
Figura 8. Diagrama del balance de la materia de la conserva	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición física del jurel	17
Tabla 2. Análisis proximal de jurel	17
Tabla 3. Ácidos grasos del jurel	20
Tabla 4. Componentes minerales del jurel.....	21
Tabla 5. Perú: Desembarque de recursos hidrobiológicos para fresco según especie (en TM)	22
Tabla 6. Perú: Desembarque de recursos hidrobiológicos para enlatado según especie (en TM)	23
Tabla 7. Composición por 100g de porción comestible	25
Tabla 8. Perú: Exportación de mangos y mangostanes, frescos o secos, por mes	26
Tabla 9. De peso y talla del jurel (<i>Trachurus picturatus murphyi</i>)	64
Tabla 10. Promedio de peso y talla del jurel	65
Tabla 11. Morfometría filetes de jurel (<i>Trachurus picturatus murphyi</i>)	66
Tabla 12. Promedio de la morfometría filetes de jurel (<i>Trachurus picturatus murphyi</i>)	67
Tabla 13. Rendimiento de la composición física promedio de la especie	68
Tabla 14. Promedio rendimiento de la composición física promedio de la especie.....	69
Tabla 15. Resultados de la evaluación utilizando el test del Ranking.....	71

Tabla 16. Resultados del análisis de varianza para determinar el líquido de gobierno adecuado de la conserva	72
Tabla 17. Resultados de comparación de medias para determinar el líquido de gobierno aplicado la prueba de Duncan's	73
Tabla 18. Resultado de la evaluación utilizando el test de ranking.....	74
Tabla 19. Resultados del análisis de varianza para determinar el líquido de gobierno adecuado de la conserva	75
Tabla 20. Resultados de comparación de medias para determinar el líquido de gobierno adecuado aplicado la prueba de Duncan's	76
Tabla 21. Registros de temperaturas y valores coeficientes letales para la conserva de jurel (<i>Trachurus picturatus murphyi</i>), libre de piel y huesos en almíbar con mango (<i>Mangifera indica</i>)	77
Tabla 22. Formulación para la elaboración del almíbar de la conserva de jurel con trozos de mango.....	80
Tabla 23. Análisis físico sensorial de la conserva.....	81
Tabla 24. Analisis microbiológico.....	82
Tabla 25. Aceptabilidad general de la conserva	83
Tabla 26. Costo de producción para la elaboración de la conserva.....	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Sistema de evaluación sensorial para pescado fresco tabla patrón de calificación según estado de frescura	100
Anexo 2. Talla mínima de captura y tolerancia máxima de ejemplares juveniles para extraer los principales peces marino	103
Anexo 3. Análisis físico sensorial de conservas	104
Anexo 4. Prueba de ranking.....	105
Anexo 5. Resultados de análisis de varianza y comparación de medias para el líquido de gobierno	106
Anexo 6. Resultados de análisis de varianza y comparación de medias para proporción de mango/pescado	107
Anexo 7. Ficha de aceptabilidad prueba de escala hedónica	108
Anexo 8. Resolución ministerial N° 615-2003-SA/DM.....	109
Anexo 9. Composición química de la conserva de jurel <i>Trachurus</i> <i>picturatus murphyi</i> , libre de piel y huesos en almíbar con mango <i>Mangifera indica</i> , en envases tall-1lb	111
Anexo 10. Evidencias gráficas del trabajo	113

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se planteó encontrar los parámetros tecnológicos para la elaboración de filetes de jurel libre de piel y huesos en almíbar con mango. Para lograr tal fin, se establecieron la realización de tres experimentos: en el primero se determinó el líquido de gobierno adecuado, trabajándose con tres variables; en el segundo experimento se determinó la mejor proporción pescado - mango, estudiándose tres variables de proporción (1/1; 0,5/1 y 1/0,5); por último, el tercer experimento se determinó el tiempo óptimo de tratamiento térmico de la conserva.

Después de realizadas las pruebas experimentales referidas a los tres experimentos planteados, se encontraron los siguientes resultados: en el primer experimento se determinó que el líquido de gobierno adecuado para la conserva fue el de agua (81,20%); azúcar (26,44%); caboximetil celulosa CMC (2.43%)y ácido cítrico (0.12%) se obtienen mejores resultados sensoriales en comparación con las otras dos variables. En el caso del segundo experimento se determinó que la proporción adecuada fue de 1/1 siendo la adecuada para la presentación en la conserva. Al analizar estadísticamente los experimentos mencionados mediante el programa estadístico SAS se puede determinar que entre las muestras no hay diferencia significativa alguna. Por último, se determinó el tiempo óptimo de tratamiento térmico; obteniendo de 36 minutos a 112°C en envases de hojalata Tall 1libra, el valor Fo encontrado fue de 6.7 minutos, la prueba de aceptabilidad tuvo un resultado de una media 7,381. Con los mejores tratamientos en los distintos experimentos se logró obtener un producto final de buena calidad organoléptica y microbiológica.

SUMMARY

In this research paper it was considered to find the technological parameters for the production of skin-free and bone-free mackerel fillets in syrup. To achieve this, three experiments were established: in the first one the appropriate government liquid was determined, working with three variables; in the second experiment the best fish-mango ratio was determined, with three proportion variables studied (1/1; 0.5/1 and 1/0.5); Finally, the third experiment determined the optimal heat treatment time of the preserve.

After experimental tests on the three experiments proposed, the following results were found: the first experiment found that the appropriate steering liquid for canned was water (81.20%); ; caboximethyl cMC cellulose (2.43%) and citric acid (0.12%) better sensory results are obtained compared to the other two variables. In the case of the second experiment, it was determined that the appropriate proportion was 1/1, with the appropriate proportion for presentation in the preserve. By statistically analyzing the experiments mentioned using the SAS statistical program, it can be determined that there is no significant difference between the samples. Finally, the optimal heat treatment time was determined; obtaining 36 minutes at 112oC in tall 1pound tin packs, the Fo value found was 6.7 minutes, the proof of acceptability had an average result of 7,381. With the best treatments in the different experiments, a final product of good organoleptic and microbiological quality was obtained.

INTRODUCCIÓN

La conserva es un método de conservación de los alimentos creado por el francés Nicolas Appert a finales del siglo XVIII. El proceso, que asocia un tratamiento térmico y un envase estanco, preserva las cualidades nutricionales, vitamínicas y organolépticas de los productos.

Es un método de esterilización natural que no necesita aditivos y que permite preparar los alimentos con una rapidez y una facilidad inigualables. Hoy, en pleno siglo XXI, las conservas tienen más vigencia que por en una alimentación moderna, equilibrada, gastronómica y diversificada. Cada año se fabrican en el mundo miles de millones de envases de hojalata para conservar los alimentos.

Este trabajo de tesis, como innovación tecnológica, aportará conocimiento, dirigiéndolo en este caso, a elaboración de un producto no tradicional para exportación.

El presente estudio de innovación puede aportar en la economía e industria, presentando un producto que combine u recursos hidrobiológico y fruta, dando como resultado un producto peculiar, diferente a los productos convencionales a base de pescado para exportación.

Los objetivos para el estudio de tesis son:

- Evaluar el peso adecuado de pescado y fruta en la conserva.
- Formular adecuadamente el líquido de gobierno y sus componentes.
- Determinar tiempo y temperatura del tratamiento térmico para calcular su correspondiente F_0 (valor letal), mediante el método general.
- Evaluar microbiológicamente la conserva.
- Realizar la prueba de test hedónico (aceptabilidad).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En la región sur y especialmente en la región Tacna existe una gran variedad de especies marinas, esto conlleva a realizar investigaciones de transformación de materia prima e innovación tecnológica de origen hidrobiológico para la obtención de productos no tradicionales.

La cantidad de propiedades y bondades que acumula la especie (*Trachurus picturatus murphyi*) deben ser aprovechadas para poder darle valor agregado a la materia prima, con el fin de obtener un nuevo producto alimenticio para el mercado nacional e internacional.

Además, el proceso de transformación de materia prima y los insumos a utilizarse generará fuentes de trabajo para la población que radica en puestos y caletas pesqueros

1.2 Formulación y Sistematización del Problema

¿La elaboración conserva de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y hueso en almíbar con mango (*Mangifera indica*)

en envase 1 lb – tall, contribuirá a realizar una investigación de transformación de materia prima e innovación tecnológica?

1.3 Justificación

El presente estudio surge a consecuencia que la elaboración de conserva de pescado jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) en almíbar con mango (*Mangifera indica*), sea una nueva alternativa para la industria alimentaria y a su vez, como producto no tradicional de innovación, para ello es necesario diseñar y conocer los parámetros tecnológicos que se emplearían en cada etapa de elaboración de conserva de la especie jurel; así mismo, esto generaría mayores puestos de trabajo en nuestra región Tacna.

La adquisición de jurel es muy accesible, debido a que existe una biomasa abundante en nuestro país, sobre todo más allá de las 20 millas. (IMARPE, 2008)

En el período 2015 las capturas de jurel en Tacna e Ilo vienen superando las 44 343.42 mil toneladas anuales con excepción en los meses de setiembre, octubre y noviembre en la región de Tacna. Con la normalización del ambiente, es de esperar capturas similares al promedio de los últimos años (PRODUCE, 2015).

1.4 Limitaciones

El presente trabajo puede presentar las siguientes limitaciones:

- Accesibilidad a la materia prima de calidad y tamaño permitido, debido a que la abundancia se presenta en los meses de verano.
- Cantidad del mango (*Mangifera indica*), donde la cosecha abundante se realiza en los meses de verano y muy poco en las otras estaciones como en primavera y otoño.
- El aspecto económico, que se deberá costear en las diferentes pruebas pre – experimentales y experimentales de la investigación, en la elaboración de la conserva y sus análisis respectivos.
- Disponibilidad de la selladora semiautomática de envases, el cual dispone la Escuela de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNJBG, el mismo que debe ser solicitado con anterioridad y que no exista cruces con las prácticas de los estudiantes.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

“Elaborar conserva de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y huesos en almíbar con mango (*Mangifera indica*), en envase tall-1lb”.

1.5.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el peso adecuado del pescado/mango en la conserva.
- Formular adecuadamente el líquido de gobierno (almibar).
- Determinar tiempo y temperatura del tratamiento térmico para calcular su correspondiente F_0 , mediante el método general.
- Evaluar microbiológicamente la conserva.
- Realizar la prueba de test hedónico (aceptabilidad).

CAPÍTULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

“Con la elaboración de la conserva de trozos jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y huesos en almíbar con mango (*Mangifera indica*), en envase tall-1lb, será un producto alimenticio con excelentes características de innovación tecnológica”

2.1.2. Hipótesis específicas

- Los trozos de jurel libre de piel y hueso en almíbar con mango son un producto aceptado en el mercado de exportación.
- La elaboración de conservas en envases Tall 1 libra, es aceptado en el mercado de exportación.

2.2. Identificación de variables

Variable independiente: Trozos de jurel libre de piel y

Huesos en almíbar con mango.

Variable dependiente: Elaboración de conservas de Tall 1 libra

2.3. Operacionalización de variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Trozos de jurel libre de piel y huesos en almíbar con mango. - Formulación: Almíbar: agua, CMC y azúcar 	Cantidad (g) Volumen (ml) Volumen (ml)	Peso: g Volumen: ml Volumen: ml

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
Elaboración de conservas Tall 1 libra.	Tiempo, temperatura. Presión	Aceptabilidad del producto

CAPÍTULO III

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. Conceptos generales

3.1.1. Generalidades de jurel

3.1.1.1. Clasificación Taxonomía

Reino	:	Animalia
Filo	:	Chordata
Clase	:	Actinopterygii
Orden	:	Perciformes
Familia	:	Carangidae
Género	:	Trachurus
Especie	:	<i>Trachurus murphyi</i>
Nombre Común:		Jurel
Nombre FAO	:	Jurel del Pacífico Sur.

Trachurus picturatus murphyi IMARPE,(1996)

Trachurus symmetricus, murphyi IMARPE,(1996)

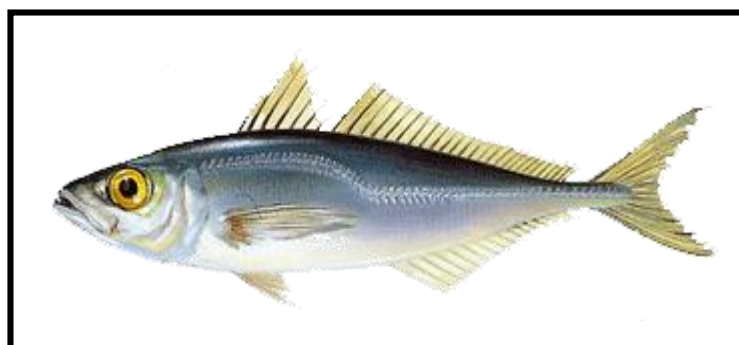


Figura 1. Especie jurel

Fuente: IMARPE, (1996)

3.1.2. Descripción de la especie

El jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), es una especie pelágica, de forma hidrodinámica: pedúnculo caudal muy fino y la cola bifurcada con una quilla lateral formada por las escamas engrosadas que constituyen el término de la línea lateral, la que está cubierta de escamas transformadas en escudos y tiene una curva característica, en la parte posterior, que no se puede cruzar con el extremo de la aleta pectoral. Delante de la aleta anal existen dos espinas cortas y separadas del resto de la aleta. Presenta una coloración azul grisácea en el dorso, los lados y el vientre son plateados. Los últimos radios de la segunda aleta dorsal y la anal son alargados y a menudo separados formando aletillas. Viven en ambientes relativamente cálidos, con rangos de temperatura del agua que oscilan entre 14° y 23°C. La salinidad puede variar entre 34,80 y 35,25 unidades prácticas de salinidad (UPS). El jurel tiene hábitos gregarios formando cardúmenes (IMARPE, 2007).

3.1.3. Patrones de distribución y abundancia

En el Pacífico Sudoriental se distribuye desde el Ecuador por el norte, hasta los 52° S y desde la costa de América del Sur por el este, hasta aguas costeras de Nueva Zelandia e Isla Tasmania (Australia) por el oeste (IMARPE, 2009).

El jurel se caracteriza por su alto grado de dispersión. Datos de embarcaciones científicas y pesqueras de la URSS han detectado concentraciones comerciales de jurel entre las 200 y 350 millas frente a nuestras costas al igual que la flota de la Comunidad de Estados Independientes que lo ha detectado principalmente entre las 200 y 500 millas; asimismo, verticalmente el jurel se presenta

sobre los 100 m de profundidad en años normales, sobrepasando los 200 m en años anormales (IMARPE,2009). La distribución y concentración de los cardúmenes de jurel guardan cierta relación con la variación e interacción de las masas de agua frente a nuestro litoral. Se acerca a la costa durante el verano o en años cálidos (Fenómeno del niño) y se aleja en los meses de invierno o en años fríos (Fenómeno de la niña) (IMARPE, 2009).



Figura 2. Distribución geográfica de la especie jurel

Fuente: IMARPE, (2007)

3.1.3.1. Distribución

Es un recurso pesquero pelágico con distribución en el Océano Pacífico Sur, desde Ecuador ($1^{\circ}30'S$) hasta el sur de Chile ($55^{\circ}S$), alcanzando hacia el oeste las costas de Nueva Zelanda, Tasmania y Australia, se encuentra principalmente entre

los 30° y 50°S constituyendo lo que se conoce como el "cinturón del jurel". Asimismo, ha sido descrito como un predador facultativo en el ecosistema pelágico de Perú, debido a su naturaleza migratoria, accede a ambientes neríticos y oceánicos epipelágicos para alimentarse (Grechina, 1992).

En el Pacífico Sudoriental se distribuye desde el Ecuador por el norte, hasta los 52° S y desde la costa de América del Sur por el este, hasta aguas costeras de Nueva Zelanda e Isla Tasmania (Australia) por el oeste. El jurel se caracteriza por su alto grado de dispersión. Datos de embarcaciones científicas y pesqueras de la URSS han detectado concentraciones comerciales de jurel entre las 200 y 350 millas frente a nuestras costas al igual que la flota de la Comunidad de Estados Independientes que lo ha detectado principalmente entre las 200 y 500 millas. Verticalmente el jurel se presenta sobre los 100 m de profundidad en años normales, sobrepasando los 200 m en años anormales. La distribución y concentración de los cardúmenes de jurel guardan cierta relación con la variación e interacción de las masas de agua frente a nuestro litoral. Se acerca a la costa durante el verano o en años cálidos (Fenómeno del niño) y se aleja en los meses de invierno o en años fríos (Fenómeno de la niña) (Grechina, 1992).

La distribución y la disponibilidad están asociados con las condiciones de La Niña, que se han desarrollado en el curso del año 2013 y están causando que el jurel se encuentre más disperso y más alejado de la costa. Este aumento en la distancia de la costa y la menor concentración de los cardúmenes hace que en las condiciones actuales su pesca sea más difícil y menos

atractiva para la flota. Esto no hace más que corroborar en el corto plazo la fuerte interacción entre la abundancia, distribución y la disponibilidad del jurel y la dinámica ambiental del mar peruano descritas ampliamente en este volumen (Dioses, 2013).

3.1.3.2. Flotas y artes de pesca

Según Ñiquen *et al.*, (2013), Las capturas de jurel se efectúan por los siguientes tipos de flota:

- a) **Flota artesanal**, que emplea embarcaciones de pequeño calado, que cuentan hasta con 30 m³ de capacidad de bodega y operan en la zona costera cerca a los puertos y caletas de origen.

- b) **Flota industrial**, que emplea redes de cerco, está constituida por bolicheras con capacidad de bodega mayor de 32,6 m³, algunas de ellas con sistema de refrigeración a bordo.

La flota industrial está conformada por todas aquellas embarcaciones mayores o iguales a 32,6 m³ de capacidad de bodega, comúnmente conocidas como “bolicheras”, que usan redes de cerco, algunas de ellas con sistema de refrigeración a bordo. Estas embarcaciones capturan incidentalmente el jurel *T. murphyi*, pues normalmente se dedican a la pesquería de sardina *S. sagax* o anchoveta *E. ringens*.

c) Flota de altura, compuesta por embarcaciones arrastreras de gran tonelaje, que emplean redes de arrastre pelágicas y de fondo. Esta flota opera generalmente fuera de las 20 millas de la costa y en la región norte (de Paita a Chimbote) (IMARPE, 2013)

3.1.4. Aspectos biológicos

3.1.4.1. Reproducción

El jurel es una especie heterosexual sin dimorfismo sexual visible. Su fertilización es externa y su desove parcial. La fecundidad parcial se ha calculado en 78 798 ovocitos hidratados, variando de 10 000 a 160 000. La fecundidad relativa expresada en número de ovocitos hidratados por gramo de hembra se calcula en 235, variando de 83 a 461. La longitud media de madurez sexual se ha determinado en 31 cm de longitud total (IMARPE, 2013).

El período de desove del jurel ocurre desde fines del invierno hasta la primavera, con mayor intensidad entre los meses de octubre y noviembre. Su principal zona de desove se ubica entre los 14°00' y los 18°30' S de nuestro litoral, en el frente oceánico limitado por las Aguas Costeras Frías (ACF) de intenso afloramiento y las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) generalmente entre las 100 y 150 millas de la costa (IMARPE, 2013).

Al analizar los aspectos reproductivos, encuentran que la talla a la primera madurez del jurel en el Perú no ha cambiado en 45 años, manteniéndose entre los 25-27 cm de longitud total, esto a pesar de los grandes cambios ambientales y en su distribución y abundancia observados. También se observa que, en el Perú, el jurel tiene un máximo de desove en noviembre, desfasado en un mes con

respecto al jurel que se encuentra frente a Chile, y el ciclo de desove es más amplio y muestra variabilidad mucho mayor (Perea et al., 2013).

3.1.4.2. Régimen Alimenticio

En cuanto al efecto de la talla en la alimentación de *T. murphyi*, se observa que, a medida que crece y madura, el peso relativo del contenido estomacal disminuye. Al respecto, el jurel *T. murphyi* juvenil está relacionado con la zona epipelágica marina y que en etapas adultas se traslada a la zona nerítica; siendo los nichos ecológicos en ambas zonas diferentes, la alimentación más activa la observó en los individuos juveniles de *T. murphyi* en las aguas epipelágicas oceánicas fuera de los límites de la plataforma (Alegre, 2013).

T. murphyi se alimenta de zooplancton en una proporción semejante al 80% en términos de peso, desde tallas menores a mayores, con una mayor contribución de mesozooplancton en los individuos menores de 21 cm y de macrozooplancton en los de tallas mayores de 21 cm. Estos resultados entran en clara controversia con la afirmación de que *T. murphyi* cambia de estrategia zooplanctófaga a ictiófaga en la talla de 30 cm, desde tallas menores ingiere peces en una proporción semejante a 20% en peso, con algunas particularidades, como es el incremento en la proporción de *E. ringens*, en la dieta de los individuos con tallas entre 31 y 50 cm y que fluctúan entre 2,2 y 5,7% (Alegre, 2013).

3.1.5. Mercado y comercialización

El interés que hay en la actualidad en el jurel *T. murphyi* es evidente y está plenamente justificado. Lo confirman el volumen de sus capturas, su disponibilidad y precio accesible en los mercados, su buena aceptación y amplio consumo popular, además de la dimensión internacional que tiene su explotación y la ordenación de sus pesquerías al tratarse del recurso pesquero transzonal más importante del momento en el Pacífico Sur (Alegre, 2013).

Dentro de este contexto, la creación y entrada en funciones de la Organización Regional de Ordenación Pesquera del Pacífico Sur, está contribuyendo a ordenar la pesca en alta mar, donde antes no estaba regulada, y le ha dado una nueva dimensión internacional al interés que ya había a nivel nacional y regional en la pesca y conservación de esta especie (Ñiquen *et al.*, 2013).

Los países de mayor consumo de jurel en las últimas décadas son Perú, Chile, Estados Unidos, Sri Lanka y Papúa-Nueva Guinea, entre otros. La nobleza de su carne hace posible con él la producción de surimi, una pasta de pescado que sirve como materia prima ampliamente consumida en Japón (Ñiquen *et al.*, 2013).

3.1.6. Composición física

A continuación, se puede apreciar la composición física del jurel:

Tabla 1. Composición física del jurel

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Cabeza	19,8
Visceras	10,9
Espinas	8,3
Piel	4,1
Aletas	3,3
Filetes	51,3
Pérdidas	2,3

Fuente: (IMARPE/ITP, 1996)

3.1.7. Composición química proximal

En el cuadro 2, se presenta la composición química proximal del jurel donde se puede apreciar que se trata de una buena fuente de proteína y bajo contenido de grasa.

Tabla 2. Análisis proximal de jurel

COMPONENTE	PROMEDIO (%)	
	Fresco	En conserva
Humedad	75,0	67,0
Grasa	4,0	3,8
Proteína	19,7	23,2
Carbohidratos	0,1	2,5
Sales Minerales	1,2	3,5
Calorías (100 g)	149	167

Fuente: (IMARPE/ITP, 1996)

Su valor energético es alrededor de los 120 kcal/100g una cantidad sensiblemente superior a la de los pescados considerados como “blancos” pero muy similar al mismo tiempo al de los “azules”. Como siempre al hablar sobre estos términos, es importante considerar que el valor calórico aquí expresado es “en crudo” y que por tanto las distintas formas de cocinarlo pueden influir sensiblemente en estas cifras (Pérez, 2014).

Entre los principios inmediatos destacan sin lugar a dudas desde un punto de vista cuantitativo la presencia de cerca de un 16% de proteínas de alto valor biológico (es decir que contienen todos los aminoácidos considerados esenciales). Cualitativamente merece la pena destacar la presencia de las grasas que, con un 5 a 7% en la composición total, presentan un perfil lipídico saludable al estar caracterizado por los ácidos grasos del tipo omega 3 (Pérez, 2014).

En cuanto a las vitaminas el jurel es una fuente apreciable de múltiples vitaminas del grupo B (B1, B2, B3, etc.) pero sin lugar a dudas la presencia de B12 la que tiene un papel destacado; y esto es importante resaltar porque esta vitamina no está especialmente presente en muchos alimentos. Gracias a su carácter de pescado azul o graso la presencia de vitaminas liposolubles también está garantizado, más en concreto las vitaminas A y D (Pérez, 2014).

El jurel es una buena fuente de proteínas de alto valor biológico y posee cantidades interesantes de vitaminas y minerales. Respecto a la vitamina B2, ésta es más abundante en los pescados azules que en los blancos, y tiene un contenido sobresaliente de vitamina B3. Asimismo, la vitamina B12 está presente en cantidades extraordinarias y superando las que contienen los huevos, el lácteo y gran parte de las carnes. En general, estas vitaminas del grupo B permiten el aprovechamiento de los nutrientes energéticos, (hidratos de carbono, grasas y proteínas), e

intervienen en numerosos procesos orgánicos como la formación de glóbulos rojos, la síntesis de material genético o el funcionamiento del sistema nervioso y del sistema de defensas. La vitamina D favorece la absorción de calcio, su fijación al hueso, además de regular el nivel de calcio en sangre; la vitamina A contribuye al mantenimiento, crecimiento y reparación de las mucosas, piel y otros tejidos del cuerpo. Asimismo, favorece la resistencia frente a las infecciones y es necesaria para el desarrollo del sistema nervioso y para la visión nocturna. También interviene en el crecimiento óseo, en la producción de enzimas en el hígado y de hormonas sexuales y suprarrenales (Sanjuas, 2012).

Cabe destacar que el Jurel posee un alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados, que la convierten en una especie de notable futuro, debido al efecto beneficioso que dichos lípidos ejercen en la prevención del riesgo cardiovascular. El jurel, al igual que el atún o caballa, es uno de los denominados pescados azules, por lo que su carne es rica en grasas, concretamente 100 gramos pueden aportar casi 7 gramos de grasa. Pero ésta es rica en ácidos omega-3, que pueden reducir los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre (Sanjuas, 2012).

Su contenido en minerales es similar al del resto de pescados y, por tanto es una fuente dietética apreciable de magnesio, yodo y hierro (del tipo "hemo" pero en menor cantidad que en las carnes). En relación con su composición mineral, destaca la presencia de magnesio, si bien esta cantidad es similar a la de la mayoría de pescados. El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, además de formar parte de huesos y dientes. También mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. El jurel es fuente de yodo pero, al igual que ocurre con el magnesio, está presente en cantidades similares a la del resto de los pescados (Pérez, 2014).

Tabla 3. Ácidos grasos del jurel

	Ácido Graso	Promedio (%)
C14:0	Mirístico	7,1
C15:0	Palmitoleico	0,6
C16:0	Palmítico	17,2
C16:1	Palmitoleico	6,2
C17:0	Margárico	1,0
C18:0	Estearico	2,6
C18:1	Oleico	21,8
C18:2	Linoleico	2,0
C18:3	Linolénico	traz.
C20:0	Aráquico	3,2
C20:1	Eicosaenoico	0,3
C20:3	Eicosatrienoico	1,5
C20:4	Araquidónico	1,0
C20:5	Eicosapentanoico	15,1
C22:3	Docosatrienoico	0,9
C22:4	Docosatetraenoico	0,6
C22:5	Docosapentaenoico	4,6
C22:6	Docosahexaenoico	12,9

Fuente: (ITP, IMARPE 1996)

El yodo es indispensable para el buen funcionamiento de la glándula tiroides, que regula numerosas funciones, así como para el crecimiento del feto y el desarrollo de su cerebro. Este pescado posee hierro, aunque en cantidad inferior a la de las carnes en general. El hierro es necesario para la formación de hemoglobina, proteína que transporta el oxígeno desde los pulmones a todas las células y su aporte adecuado previene la anemia ferropénica (Pérez, 2014).

Tabla 4. Componentes minerales del jurel

Macroelemento	Promedio (%)
Sodio (mg/100g)	70,2
Potasio (mg/100g)	428,4
Calcio (mg/100g)	13,6
Magnesio(mg/100)	45,2
Microelemento	Promedio (%)
Fierro (ppm)	19,1
Cobre (ppm)	0,8
Cadmio (ppm)	0,1
Plomo (ppm)	0,3

Fuente: (ITP, IMARPE 1996)

3.1.8. Desembarques

A partir del año 2010, las capturas *T. murphyi* son realizadas por la flota artesanal, industrial pesquera y barcos de arrastres (PRODUCE, 2015)

En el Cuadro N° 5 y 6, se aprecia el desembarque del jurel durante los últimos 7 años, tanto para consumo fresco y para ser destinado a la elaboración de enlatados con lo cual se puede observar que hay disponibilidad de materia prima (PRODUCE, 2015).

Tabla 5. Perú: Desembarque de recursos hidrobiológicos para fresco según especie (en TM)

Especie	2017												2018												2019	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Var % Ene 19/18
Total	35,353.0	38,001.4	37,846.5	37,127.1	33,665.0	31,785.9	29,514.5	29,190.3	27,041.7	30,890.4	35,949.5	36,798.9	39,074.3	34,958.6	35,741.1	30,055.6	28,723.6	27,312.3	26,268.9	27,303.7	23,223.2	29,505.0	33,026.6	36,180.7	33,293.9	-14.8
Anchoveta	5.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
Bonito	5,280.4	8,732.8	10,341.5	8,534.3	7,315.9	5,559.2	4,268.3	4,649.0	1,689.6	6,535.7	11,731.9	10,390.6	8,564.0	9,870.8	11,865.3	6,604.3	5,310.2	4,875.5	3,986.7	2,616.3	1,044.1	2,829.0	7,662.2	5,345.2	5,248.8	-38.7
Caballa	3,575.4	3,825.2	4,884.9	2,214.5	1,002.5	1,312.3	751.0	443.0	1,166.2	891.9	251.3	959.0	2,288.7	971.1	1,958.9	2,108.4	2,038.0	1,165.6	1,410.9	1,341.5	1,173.6	1,203.3	1,651.3	1,613.8	1,017.8	-55.5
Cachema	444.6	288.9	466.9	432.0	287.7	489.4	849.8	574.9	268.6	683.1	500.0	636.0	626.5	527.5	352.8	507.0	231.6	295.0	407.0	478.0	590.0	873.9	338.3	388.3	639.3	2.0
Calamar	157.9	225.0	119.4	88.3	26.5	0.0	0.0	3.8	41.8	96.9	26.8	56.3	42.7	20.6	33.8	7.5	68.8	16.8	22.5	0.0	38.8	52.5	56.0	56.3	74.5	74.7
Chiri	660.0	697.5	165.3	341.5	380.6	476.5	374.4	459.4	578.5	307.5	382.7	613.5	418.4	100.0	180.0	800.2	41.3	44.9	20.8	388.8	90.6	214.1	223.4	137.4	75.4	-82.0
Choro	82.1	42.4	33.9	93.9	64.5	51.6	32.4	37.9	49.5	46.8	41.7	35.0	34.8	44.4	42.5	30.5	64.0	63.3	77.3	40.8	85.6	85.1	118.1	174.7	142.7	310.1
Conchas de Abanico	37.3	51.9	46.3	36.2	68.4	47.6	21.9	19.1	2.5	1.0	25.2	16.4	39.4	26.2	40.8	33.1	29.8	21.9	24.3	42.8	85.4	121.9	121.7	120.2	106.9	171.3
Jurel	1,006.6	236.0	114.7	154.1	110.9	291.8	199.4	102.0	2,164.3	1,618.5	434.2	373.4	587.7	276.6	420.0	310.6	807.0	736.6	873.7	2,435.8	481.7	2,750.8	1,913.3	2,125.8	2,952.4	402.4
Langostino	702.8	552.5	390.4	714.6	578.9	446.7	438.3	522.5	402.6	416.4	412.1	571.5	713.4	665.2	728.2	621.7	645.6	577.1	677.1	689.3	482.2	635.0	618.8	593.7	613.1	-14.1
Lisa	3,878.6	2,450.0	2,954.0	4,010.8	2,064.5	2,977.8	2,592.7	2,432.4	1,011.3	2,008.9	2,426.2	1,547.3	2,228.3	1,103.9	1,708.5	2,280.7	2,053.9	2,146.7	1,965.3	2,214.0	4,203.5	1,600.8	919.3	901.6	1,401.4	-37.1
Lorna	736.5	594.5	643.8	751.7	298.3	550.8	643.5	1,344.0	1,769.9	1,002.2	1,095.9	753.8	806.4	652.7	676.1	691.1	814.8	546.4	541.3	423.8	552.1	497.5	453.5	368.0	328.6	-59.2
Machete	88.0	96.3	109.3	120.3	226.8	325.3	176.3	261.9	287.5	148.8	258.5	146.5	135.3	234.8	155.5	170.5	201.5	157.4	223.3	215.5	294.9	146.3	248.8	243.3	194.0	43.4
Merluza	3,615.3	3,343.4	2,447.7	3,240.3	4,002.3	3,993.4	3,948.4	4,341.6	1,352.7	3,104.1	3,870.8	3,914.2	5,005.5	4,545.4	3,474.1	4,498.7	4,063.5	3,866.6	3,241.5	3,019.0	1,956.1	2,787.0	2,330.8	2,642.8	2,900.4	-42.1
Pejerrey	176.3	256.5	189.6	264.8	199.8	177.0	174.0	338.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	22.0	45.5	177.3	289.6	307.3	411.4	61.8	148.8	161.0	341.4	183.3	283.5	18,800.0
Perico	1,542.7	907.2	430.3	154.9	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	807.8	1,344.8	2,201.4	3,683.7	3,079.3	977.2	174.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3,226.8	3,728.5	7,886.8	4,309.6	17.0
Pota	4,047.2	3,875.1	3,722.0	3,667.1	3,621.1	3,749.4	3,972.6	3,757.8	3,298.6	2,273.5	3,137.0	3,275.0	3,309.3	3,334.2	3,920.4	3,482.9	3,528.5	2,741.1	2,608.9	2,950.4	2,661.1	3,148.0	2,849.5	1,719.3	2,920.7	-11.7
Tollo	375.0	190.9	714.0	684.7	716.5	672.7	524.1	602.8	783.8	647.3	373.4	407.8	128.0	176.0	491.6	584.8	455.8	532.3	483.8	516.5	191.3	19.1	0.0	0.0	5.5	-95.7
Volador	375.0	640.6	283.5	326.5	493.5	473.8	743.5	849.8	958.5	1,176.3	1,106.0	876.5	2,770.4	845.4	724.2	566.5	938.3	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-100.0
Mariscos y Otros	2,077.7	2,054.0	1,937.5	2,059.3	1,829.4	1,899.2	1,877.0	1,696.4	2,000.4	2,110.7	2,102.5	2,032.2	2,311.1	1,840.3	2,257.1	2,182.9	2,132.9	1,940.3	2,088.2	2,048.5	2,055.9	1,675.3	1,321.8	1,694.9	1,477.1	-36.1
Otros Pescados	6,489.0	8,940.8	7,851.7	9,237.5	10,373.9	8,291.7	7,927.2	6,754.1	9,215.7	7,013.4	6,428.8	7,992.8	5,379.4	6,622.4	5,688.7	4,222.6	5,008.7	7,232.7	7,205.3	7,821.2	7,087.4	7,477.6	8,130.2	9,985.6	8,602.3	59.9

Fuente: Estadística Pesquera Mensual
 Elaboración: PRODUCE - Oficina Estudios Económicos (OEE)
 Nota : Cifras sujetas a reajuste

Tabla 6. Perú: Desembarque de recursos hidrobiológicos para enlatado según especie (en TM)

Especie	2017												2018												2019		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Var % Ene 19/18	
Total	11,468.9	13,361.4	8,141.1	7,444.1	7,460.5	6,566.6	5,580.5	8,682.2	5,112.1	4,425.1	6,142.9	8,012.1	7,850.6	9,694.1	16,479.0	13,643.8	12,257.1	6,082.2	4,646.1	11,593.1	7,428.5	15,763.9	16,233.7	10,147.4	14,744.4	87.8	
Abalón	107.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.0	53.6	0.0	0.0	0.0	47.4	0.6	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.2	5.8	
Anchoveta	6,574.8	4,729.2	2,220.9	2,356.7	3,519.2	2,655.9	3,063.6	5,406.2	2,598.3	814.6	1,993.2	1,635.7	4,571.0	5,798.8	7,159.9	4,616.4	6,135.3	2,414.6	1,574.4	3,379.9	4,989.8	7,014.7	8,388.9	3,698.7	7,001.7	53.2	
Atún	752.5	724.9	843.0	1,017.7	1,035.5	1,104.8	1,076.5	1,157.6	1,229.7	1,525.9	720.3	614.5	1,369.5	1,316.6	1,493.1	1,326.4	1,512.4	1,053.2	1,402.6	1,557.6	306.8	1,248.3	2,301.4	1,468.2	1,714.8	25.2	
Barrilete	554.1	5.3	87.9	199.1	614.2	486.6	237.6	264.0	182.5	127.2	20.0	117.5	161.1	253.1	467.8	497.2	148.1	328.1	260.3	447.8	453.9	435.4	518.5	484.5	578.7	259.3	
Bonito	282.9	449.8	122.1	92.0	223.6	58.3	0.0	93.7	31.6	109.4	1,776.2	2,371.3	330.9	670.5	955.3	212.0	195.8	181.1	143.1	233.4	42.2	123.4	888.8	634.7	349.2	5.5	
Caballa	1,954.8	6,024.3	3,867.0	2,608.6	1,658.7	1,391.2	591.0	571.3	377.0	1,007.5	815.8	2,377.0	906.5	669.5	5,551.5	5,466.2	2,772.6	1,097.9	700.9	387.8	816.7	808.9	1,975.2	2,054.5	1,013.9	11.8	
Calamar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
Jurel	0.0	0.0	0.0	341.6	256.5	127.7	53.2	42.4	3.1	128.7	94.7	5.0	5.5	0.0	134.0	75.6	499.2	204.2	5.2	4,762.1	199.2	6,076.5	2,113.7	1,320.5	3,865.6	69,803.1	
Machete	12.1	3.3	52.2	19.0	23.9	96.7	33.0	30.3	75.5	62.5	89.0	27.9	8.7	112.2	22.5	97.6	268.0	113.0	288.4	235.4	123.4	27.9	12.9	0.0	37.8	336.3	
Pota	152.0	199.3	187.6	7.5	69.3	29.3	11.3	2.6	5.6	10.4	49.4	36.6	10.3	112.0	194.0	165.1	99.8	83.2	26.5	8.4	43.0	20.1	34.4	0.0	38.8	274.8	
Otros mariscos	9.4	0.9	0.0	2.0	4.5	5.5	2.5	5.2	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	24.2	5.8	8.3	0.0	0.0	0.0	-	-	
Otros pescados	1,069.1	1,224.4	760.5	800.0	55.0	610.5	511.7	996.9	549.0	639.0	584.3	826.5	439.6	760.8	499.7	1,187.5	619.5	607.0	220.7	574.9	445.3	8.8	0.0	486.4	93.8	-78.7	

Fuente: Estadística Pesquera Mensual

Elaboración: PRODUCE - Oficina Estudios Económicos (OEE)

Nota : Cifras sujetas a reajuste

3.1.9. Características generales de los componentes para la elaboración de la conserva en estudio.

3.1.9.1. Características generales del mango

El mango (*Mangifera indica*) es un fruto succulento, carnoso de forma oval, de 5 a 15 cm de longitud y color verdoso, amarillento o rojizo de sabor dulce; encierra un hueso grande aplanado, rodeado de una cubierta leñosa. El fruto se desarrolla en climas cálidos y secos, que se encuentran desde la zona costera del oriente, centro y occidente del país hasta zonas de media altura con una temperatura de 26 a 32° C (Geilfud, 2000).

En el Perú la producción de mango en enero de este año fue de 46 mil toneladas, cifra menor en 79% (-173 mil toneladas) que la registrada el mismo mes del pasado año, en el que se cosecharon 219 mil toneladas. Esta significativa contracción de la producción se localizó, principalmente, en el departamento de Piura, donde la producción de mango en enero, usualmente, mes de más alta producción dentro de la campaña manguera, cayó en -84,4%, debido fundamentalmente a la presencia de temperaturas mínimas por encima de sus respectivas normales durante el periodo de floración del cultivo, dando lugar para que la producción disminuyera realmente desde agosto del 2014. Hay que tener en cuenta que la producción alcanzada en enero de este año, es la segunda más baja, comparada con los meses de enero de los últimos diez años; mientras que la producción de enero del 2017, fue la más alta. El precio promedio en chacra por kilogramo de mango en el mes de enero del presente año fue de S/. 1,46 el kg; un 20,5% menos que el precio alcanzado en diciembre del 2014 (S/. 1,46) y

significativamente más alto que el registrado en enero del 2017, que fue de apenas S/. 0,42 (MINAGRI, 2015).

3.1.9.2. Clasificación taxonómica Mango (Mora y Gamboa, 2002).

Reino: Plantae
 Filo: Magnoliophyta
 Clase: Magnoliopsida
 Orden: Sapindales
 Familia: Anacardiaceae
 Género: Mangifera
 Especie: *Mangifera indica*

3.1.9.3. Composición química del mango

Tabla 7. Composición por 100g de porción comestible

Composición nutricional del mango por 100 gr.	
Nutriente	Cantidad
Agua	81,7 g
Calorías	65 kcal
Grasa	0,45 g
Proteína	0,51 g
Hidratos de carbono	17, g
Fibra	1,8 g
Potasio	156 mg
Fósforo	11 mg
Hierro	0,13 mg
Sodio	0 mg
Magnesio	9 mg
Calcio	10 mg
Cobre	0,11 mg
Cinc	0,04 mg
Selenio	0,6 mcg
Vitamina C	27,7 mg
Vitamina A	3.894 UI
Vitamina B1 (Tiamina)	0,058 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,057 mg
Vitamina B3 (Niacina)	0,58 mg
Vitamina B6 (Piridoxina)	0,134 mg
Vitamina E	0,100 mg
Ácido fólico	14 mcg

Fuente: (Mora y Gamboa, 2007)

Tabla 8. Perú: Exportación de mangos y mangostanes, frescos o secos, por mes

Mes	Volumen (t)			Valor FOB (Miles USD)			Precio Prom (US\$/t)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
TOTAL	162 652	181 802	76 639	191 671	226 099	86 701	1 178	1 244	1 131
ene	62 411	65 631	61 219	61 671	71 533	69 563	988	1 090	1 136
feb	37 156	55 090	15 420	42 874	62 674	17 138	1 154	1 138	1 111
mar	15 654	30 357		23 616	44 105		1 509	1 453	
abr	3 151	13 056		9 036	20 858		2 868	1 598	
may	298	952		918	2 789		--	--	
jun	68	43		48	200		--	--	
jul	49	61		80	464		--	--	
ago	54	10		339	16		--	1 646	
set	18	225		50	186		2 800	826	
oct	934	1 070		995	1 472		1 065	1 377	
nov	5 441	4 203		8 536	7 276		1 569	1 731	
dic	37 417	11 105		43 507	14 526		1 163	1 308	

p/Preliminar al 06 de febrero de 2019

Fuente: Superintendencia nacional de aduanas y de administración tributaria (SUNAT)

Elaboración: MINAGRI-DGESEP-DEA

3.1.10. Carboximetil celulosa (CMC)

La CMC es utilizada en alimentos como agente auxiliar en el batido de helados, cremas y natas, es sustancia auxiliar para formar geles en gelatina y budines, espesante en aderezos y rellenos como agente suspensor en jugos de frutas, actuar de coloide protector en emulsiones y mayonesas, como agente protector para cubrir la superficie de las frutas y estabilizador de productos listos para hornear. Debido a que la CMC no es metabolizada por el cuerpo humano ha sido aprobada su utilización en los alimentos bajos en calorías (Barrios, 2002).

Es un derivado de la celulosa, la cual químicamente es la sal sódica de la carboxi metil celulosa, se obtiene mediante el tratamiento de la celulosa del algodón o de maderas, con hidróxido de sodio y ácido cloro acético, de esta manera, la celulosa de naturaleza aniónica reacciona nucleofílicamente desplazando el átomo de cloro para producir un enlace éter; además, se producen como subproductos cloruro de sodio y glicolato de sodio, las cuales se separan y se obtiene la carboximetil celulosa (Bolívar, 2005).

3.1.11. Azúcar (C₁₂H₂₂O₁₁)

El Azúcar o sacarosa se obtiene de la caña de azúcar (de su tallo) o de la remolacha. Pertenece al grupo de los hidratos de carbono simples, de los disacáridos, más concretamente. Es una sacarosa que se encuentra en grandes cantidades en estas dos plantas mencionadas anteriormente y en más o menos cantidad en todas las plantas (Bolivar, 2005).

Es necesario consumir diariamente azúcar, porque es beneficioso para nuestro organismo. Lo aconsejable son 25 g/día. La energía que proporciona el azúcar y la glucosa, son necesarias para el buen funcionamiento de nuestro cerebro, los ojos, el sistema nervioso, los músculos, los glóbulos rojos y nos dan la energía necesaria para afrontar nuestros quehaceres diarios, no solamente para los niños, sino también para los mayores (Bolivar, 2005).

3.1.12. Ácido Cítrico (C₆H₈O₇)

El ácido cítrico es uno de los aditivos más utilizados por la industria alimentaria. Se obtiene por fermentación de distintas materias primas, especialmente la melaza de caña de azúcar. El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbónico que está presente en

la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja (Cubero *et al.*, 2002).

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente en el envasado de muchos alimentos como las conservas vegetales enlatadas. En bioquímica aparece como una molécula intermediaria en el ciclo de los ácidos tricarbónicos, proceso realizado por la mayoría de los seres vivos. En el organismo humano el ácido cítrico ingerido se incorpora al metabolismo normal, degradándose totalmente y produciendo energía en una proporción comparable a los azúcares (Cubero *et al.*, 2002).

3.1.13. Usos y aplicaciones del ácido cítrico en la industria

Los usos aplicaciones que se le dan al ácido cítrico en la industria son muchos y variados, a continuación, se presentan algunos de los más comunes e importantes (Barrios, 2002).

- Se utiliza como saborizante y regulador de pH en bebidas.
- Acidulante y regulador de pH en dulces, conservas y caramelos.
- Previene la oxidación de verduras procesadas, en combinación con ácido ascórbico.
- En alimentos congelados detiene el proceso de deterioro del sabor y el color y ayuda a la acción de antioxidantes.
- Previene la oxidación enzimática de frutas y hortalizas enlatadas, resalta su sabor y disminuye el pH.
- Previene la oxidación de aceites y grasas.

- Resalta sabores y se usa como acidulante en confitería y repostería.
- Emulsifica y texturiza quesos pasteurizados y procesados cuando se utiliza en forma de sal.
- Disminuye el pH en productos de pesca en presencia de otros antioxidantes o conservantes.
- Modifica la textura de la carne.

Suele utilizarse como estabilizante en cremas batidas (Barrios, 2002)

3.1.14. Clavo de olor (*Syzygium aromaticum*)

El Clavo (*Syzygium aromaticum*), es originario de la Isla de las Especias, que hoy en día se le llaman Molucas, en Indonesia. Los principales países productores de clavo actualmente son: Madagascar, las Islas Seychelles, Comores, la Isla de la Reunión, Tanzania, Malasia, las Antillas, la Isla de Granada. Es de la familia de las *Mirtáceas*. Su nombre viene del francés *clou du giroflie*, que significa clavo de olor. El clavo es el estambre o estilo de la flor del árbol del clavo, que le llaman así debido a la forma que tiene su capullo antes de abrirse (Geilfud, 2000).

3.2. Enfoque Teórico – Técnico

3.2.1. Principales operaciones para la elaboración de la conserva (Farro, 1996).

3.2.1.1. Recepción de materia prima

La materia prima a recepcionar para las pruebas pertinentes en el caso del pescado deberá estar enmarcada con los índices de calidad y frescura, para ello se deberá realizar una evaluación sensorial y aplicar la tabla Wittfogel.

3.2.1.2. Lavado

Luego de la recepción el pescado deberá ser lavado para la eliminación del mucus y material extraño a la especie, el agua deberá ser potable a una temperatura de 10°C.

3.2.1.3. Cocción y limpieza del pescado

En esta operación se realiza en primer término la cocción a una temperatura de 95°C por un tiempo aproximado de 70 minutos, luego se pasa al enfriamiento de 8 horas, para proceder a la limpieza retirando la cabeza, vísceras, cola y el espinazo respectivamente, para obtener el trozo de jurel libre de piel y huesos.

3.2.1.4. Lavado y despepado del mango

Luego de lavar el mango se retira la cáscara y la pepa quedando con la pulpa para proceso respectivamente.

3.2.1.5. Pesado y envasado

Se realiza el pesado respectivo tanto de los trozos de pescado jurel con un peso aproximado de 123 g y el mango con un peso aproximado de 105 g respectivamente, luego es colocado en envases tipo Tall de una libra, esta operación es realizada por personal capacitado para tal efecto.

3.2.1.6. Adición de almíbar

Los envases con los trozos de pescado y jurel se le adiciona el almíbar respectivamente, el cual está conformado de agua, azúcar, ácido cítrico, clavo de olor, canela y CMC, el almíbar deberá ingresar a una temperatura de 90°C.

3.2.1.7. Evacuado

Operación que consiste en eliminar el aire para realizar el vacío respectivo de la conserva, la temperatura en el evacuado es de 95°C

3.2.1.8. Sellado

Operación que consiste en el cerrado hermético de la conserva, esta parte se realiza con una selladora semi automática de 04 moletas respectivamente.

3.2.1.9. Tratamiento térmico

Se realiza en autoclaves teniendo como parámetros de control tiempo, temperatura y presión respectivamente. Para esta operación se usa una temperatura de 112°C por 50 minutos.

3.2.1.10. Almacenamiento

Luego del enfriamiento y secado de los envases esterilizados se procede al almacenamiento para efectuar la cuarentena respectiva, deberá ser almacenado en lugar seco sin humedad.

3.2.2. Consideraciones fundamentales para el tratamiento térmico

El calor con su efecto destructivo sobre enzimas y microorganismos asegura la seguridad y la larga preservación de los alimentos (Gould, 1995).

3.2.2.1. Microorganismos importantes en el deterioro de conservas

El tratamiento térmico debe ser conducido en forma de permitir una comercialización del producto, sin peligro de que ocurra un deterioro por microorganismos. El tratamiento térmico no debe ser excesivo, a punto de causar profundas alteraciones de sabor y pérdida sustancial de valor nutritivo en el producto (ITP/JICA, 1999).

Dependiendo de la intensidad del tratamiento térmico aplicado, éste es clasificado como esterilización o pasteurización. La palabra “pasteurización” tiene su origen en el trabajo de Pasteur y se refiere a un tratamiento leve (a temperatura menor o igual a 100 °C), usado para preservar el alimento destruyendo enzimas alterantes y las formas vegetativas de los microorganismos (bacterias, hongos y levaduras) (Silva y Gibbs 2004). Sin embargo, las esporas remanentes de *C. botulinum* y *B. cereus* representan un riesgo para la seguridad del alimento (ICMSF, 2011).

3.2.2.2. Clasificación de los alimentos en función al valor de la acidez y el pH

Los alimentos de alta acidez, que se definen como aquellos alimentos con pH menor a 4,6 y actividad de agua mayor a 0,85 (FDA, 2016), pueden ser conservados a temperatura ambiente después de la pasteurización debido a que el ambiente ácido inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos o alterantes que puedan resistir el tratamiento térmico (Silva y Gibbs 2004). Por otro lado, cuando el alimento es de baja acidez y tiene un pH mayor a 4,6 y una actividad

de agua mayor a 0,85 (FDA, 2016), se requiere un proceso de esterilización para matar las esporas de los microorganismos patógenos y alterantes- las formas más termoresistentes de los microorganismos (Silva y Gibbs 2004).

La esterilización comercial en los productos de baja acidez se basa en reducir la probabilidad de supervivencia de una spora de *C. botulinum* a uno en un billón. A esto se le llama “cocción botulínica” y el proceso estándar consiste en lograr por lo menos un proceso equivalente a un tratamiento a 121,1 °C por tres minutos, conocido como Fo de tres (Stephen, 2008).

El *C. botulinum* es una bacteria formadora de esporas que bajo ciertas condiciones puede producir una potente neurotoxina. Es el mayor peligro en los alimentos de larga duración que tienen ausencia de oxígeno y un pH, nutrientes y actividad de agua favorables. Los productos de baja acidez de larga duración tratados térmicamente presentan este ambiente favorable (Codex Alimentarius, 1993).

Cuando un producto es acidificado a un pH de 4,6 o menor, se asegura la inhibición de la germinación de sus esporas. Por lo tanto, el pH de 4,6 es considerado el “punto de quiebre” para definir a los alimentos de baja acidez (pH mayor a 4,6) y a los alimentos ácidos y acidificados (pH \leq 4.6) (Codex Alimentarius, 2015).

Sin embargo, los productores deben ser conscientes de que el crecimiento de ciertos bacilos y hongos en alimentos ácidos o acidificados mal procesados pueden causar un incremento en el pH hasta un punto en el que el *C. botulinum* pueda empezar a producir su toxina (Wade y Beuchat 2003, Evancho et al., 2009).

3.2.2.3. Clasificación de bacterias esporuladas con relación al requerimiento oxígeno

a) Por su temperatura (ITP/JICA, 1999)

Según la temperatura de crecimiento las bacterias se clasifican en:

- Termófilas: se desarrollan entre 25 y 80°C, óptima 50 y 60°C.
- Mesófilas: se desarrollan entre 10 y 45°C, óptima 20 y 40°C.
- Psicrófilas: se desarrollan entre -5 y 30°C, óptima 10 y 20°C.

b) Según el pH en que se desarrollan (ITP/JICA, 1999)

- Acidófilas: Se desarrollan a pH entre 1.0 y 5.0.
- Neutrófilas: Se desarrollan a pH entre 5.5 y 8.5.
- Basófilas: Se desarrollan a pH entre 9.0 y 10.0.

c) Por su forma de nutrición (ITP/JICA, 1999)

Autótrofas, quimio sintéticas o fotosintéticas:

Las autótrofas fotosintéticas utilizan la luz del sol y el bióxido de carbono para fabricar su alimento. Las autótrofas quimiosintéticas utilizan compuestos inorgánicos, por ejemplo, el azufre para fabricar su alimento y su fuente de energía es el CO₂.

3.2.3. Penetración de calor en alimentos enlatados

➤ Los mecanismos de transferencia de calor

Los principales tipos o mecanismos distintos de transferencia del calor son: conducción, convección y radiación, de los cuales sólo el primero y el último son realmente mecanismos puros. El segundo es consecuencia de la combinación de los otros dos en el seno de fluidos en movimiento, implicando por esta razón el transporte de materia además de la energía (ITP/JICA, 1999).

La velocidad de transmisión de calor mediante el mecanismo de conducción obedece a la Ley de Fourier, donde el caudal de calor por unidad de área es, directamente proporcional al gradiente de temperatura a través de una pared plana de un sólido cuyas caras se encuentran a distinta temperatura, por la conductividad térmica del material (ITP/JICA, 1999).

La convección se presenta en alimentos fluidos, no pastosos, que no presentan cambios importantes en viscosidad durante el tratamiento, y en general está ligada a velocidades de calentamiento rápido y tiempos reducidos para elevar la temperatura del producto (ITP/JICA, 1999).

3.2.4. Determinación del punto frío

El punto frío se define como lugar geométrico de una conserva donde la penetración de calor es lenta hasta alcanzar la temperatura de esterilización.

Cuando la penetración del calor es por conducción, las termocuplas se colocan en el centro geométrico del bote.

Cuando la penetración de calor es por convección, la termocupla se coloca a 2 o 4 cm del fondo de la muestra sobre el eje vertical, dependiendo del tamaño de la lata (ITP/JICA, 1999).

Cuando la penetración es por convección primero y luego por conducción, el punto más frío (p.m.f.) estará ubicado entre los dos puntos ubicados para conducción y convección (ITP/JICA, 1999).

3.2.5. Determinación del proceso térmico en alimentos enlatados cálculo del valor Fo.

La determinación del proceso térmico en un alimento enlatado, depende fundamentalmente de dos aspectos establecidos experimentalmente: la curva de penetración de calor en el alimento y la curva de destrucción térmica del microorganismo contaminante a ser destruido (ITP/JICA, 1999).

Los métodos más usuales para el cálculo del valor de esterilización (Fo) en los alimentos enlatados de baja acidez, son el método general y el método de la fórmula (Ball) (ITP/JICA, 1999).

Las conservas de pescados, que son alimentos de baja acidez (pH > 4.5), envasados en recipientes cerrados herméticamente, deben ser sometidos a procesos térmicos diseñados para destruir el *Clostridium botulinum* y otros microorganismos que pueden desarrollarse bajo condiciones normales de almacenamiento (ITP/FOCCUS, 2004).

3.2.6. Definición de los términos usados en la determinación del tiempo de tratamiento térmico.

A. Valor D: El valor D se define como el tiempo de exposición del calor expresado en minutos, necesarios para reducir la

población viva de una suspensión bacteriana a la décima parte del número inicial (Rosales, 2010).

B. Valor F: El valor F se define como el número de minutos requerido para destruir o reducir a un número dado de microorganismos a una temperatura dada, también se le conoce como tiempo letal (Rosales, 2010).

C. Valor Z: El valor Z es el número de grados Fahrenheit (°F) requeridos para que una curva de muerte térmica determinada, pase por un ciclo logarítmico (Hurtado,1990; ITP/JICA,1993;Isique,1999).

3.2.7. Métodos de determinación de tiempo de tratamiento térmico.

Existe varios métodos que sirven para evaluar la verdadera intensidad del tratamiento térmico, entre los cuales tenemos los dos más conocidos (ITP/JICA, 1997).

Método de la fórmula general o gráfico.

El método general (calculo por área), indica que el valor de esterilización "Fo" son los minutos requeridos para destruir o reducir a un número dado de microorganismos a una temperatura dada, también se conoce como tiempo letal expresado por la fórmula "Fo" está expresado por lo siguiente:

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{\text{Log}^{-1}\left(\frac{T_r - T_i}{z}\right)}$$

Donde:

Tr = Temperatura de la retorta esterilizador

Ti = Temperatura interna del envase

Z = Número de grados °C/°F para que la curva T.D.T. atraviese un ciclo logarítmico.

Se denominará "proporción de rango letal" simbolizado por "Li" luego:

$$Li = \frac{1}{\text{Log}^{-1}\left(\frac{Tr - Ti}{z}\right)}$$

Donde:

Tr = Temperatura de la retorta esterilizador

Ti = Temperatura interna del envase

Z = Número de grados °C/°F para que la curva T.D.T. atraviese un ciclo logarítmico.

En los alimentos de baja acidez, el valor de esterilización F es expresado por "Fo" y por lo tanto es posible una tabla de conversión de "Li", con un Tr = 121°C y Z = 10°C (Frazier y Westhoff, 1993).

$$F_o = \sum_{i=1}^n (Li \times ti)$$

Li: Proporción de rango letal.

Ti: Incremento de tiempo.

3.2.8. Método de la fórmula matemática (Ball).

El cálculo del procesamiento térmico por este método, permite la aplicación de todos los datos del tiempo de muerte térmica y de penetración del calor a botes de cualquier tamaño y a cualquier temperatura del autoclave, siempre que los tiempos de muerte térmica y coeficientes de penetración del calor, al representarlos en papel semilogarítmico, de líneas que se aproximen a la recta (Hurtado, 1990).

La ecuación empleada en este método es:

$$B_b = fh \log JI/g$$

Donde:

- B_b = Tiempo de proceso en minutos a la temperatura de la retorta, estimado a partir del cero corregido del proceso.
- fh = Pendiente de la gráfica de penetración de calor, es el tiempo, en minutos, necesario para que atravesase un ciclo logarítmico de temperatura (realmente es la inversa de la pendiente).
- JI = Factor de corrección obtenido, extendiendo la curva de calentamiento hasta intersectar el tiempo en que comienza el proceso.
- g = Valor en grados por debajo de la temperatura de la retorta donde la proporción de línea recta de la curva de calentamiento, intercepta el tiempo en que el proceso de calentamiento termina.
- El valor de g se obtiene encontrando el número de grados que existe entre la temperatura de la retorta y la máxima alcanzada por el alimento en el punto frío (p.m.f.) (Isique, 1999).

ALTERACIONES	CONCEPTO	EFFECTO/ALTERACION	CAUSAS
Alteraciones mecánicas	Se caracteriza por abolladuras de las diversas partes de la lata, consecuencia de los golpes durante el transporte.	_____	_____
Alteraciones por causas físicas	Se relaciona solamente al envase y se deben a fenómenos físicos que deforman el fondo del mismo, le dan el aspecto conocido como abombado.	_____	_____
Alteraciones fisicoquímicas	Son alteraciones producidas durante la esterilización, debido a que sobrevienen degradaciones parciales de las sustancias proteicas con liberación de prótidos que contiene azufre.	Hinchazón por hidrogeno	Causado por liberación de hidrogeno durante el proceso en el cual el hierro queda descubierto del revestimiento de estaño.
		Coloración anormal del Producto	Causado por las reacciones entre los compuestos sulfurados contenidos en el alimento y el estaño de la lata, dando origen a los sulfuros que determinan esos colores jaspeados.
Alteraciones Biológicas	Esta alteración están relacionados con la vida de gérmenes, que al desarrollarse conducen a la degradación de las sustancias proteicas hasta llegar a la putrefacción.	Alteración no gaseosa	Causada por gérmenes espirógenos del grupo <u>Mesentericus subtilis</u> . Provocan un ablandamiento de las masas musculares, turbidez del líquido de gobierno, decoloración de los tejidos, olor pútrido.
		Alteración con producción de gas	Se caracteriza por deformación de la lata, causada por el gas producido por los gérmenes espirógenos anaerobios, entre los cuales se encuentran el <u>Clostridium botulinum</u> y <u>Clostridium welchii</u> . Producen graves problemas de toxiinfección, dan al producto olores repugnantes.

Figura 3. Principales alteraciones de productos enlatados

Fuente: (Hurtado, 1990).

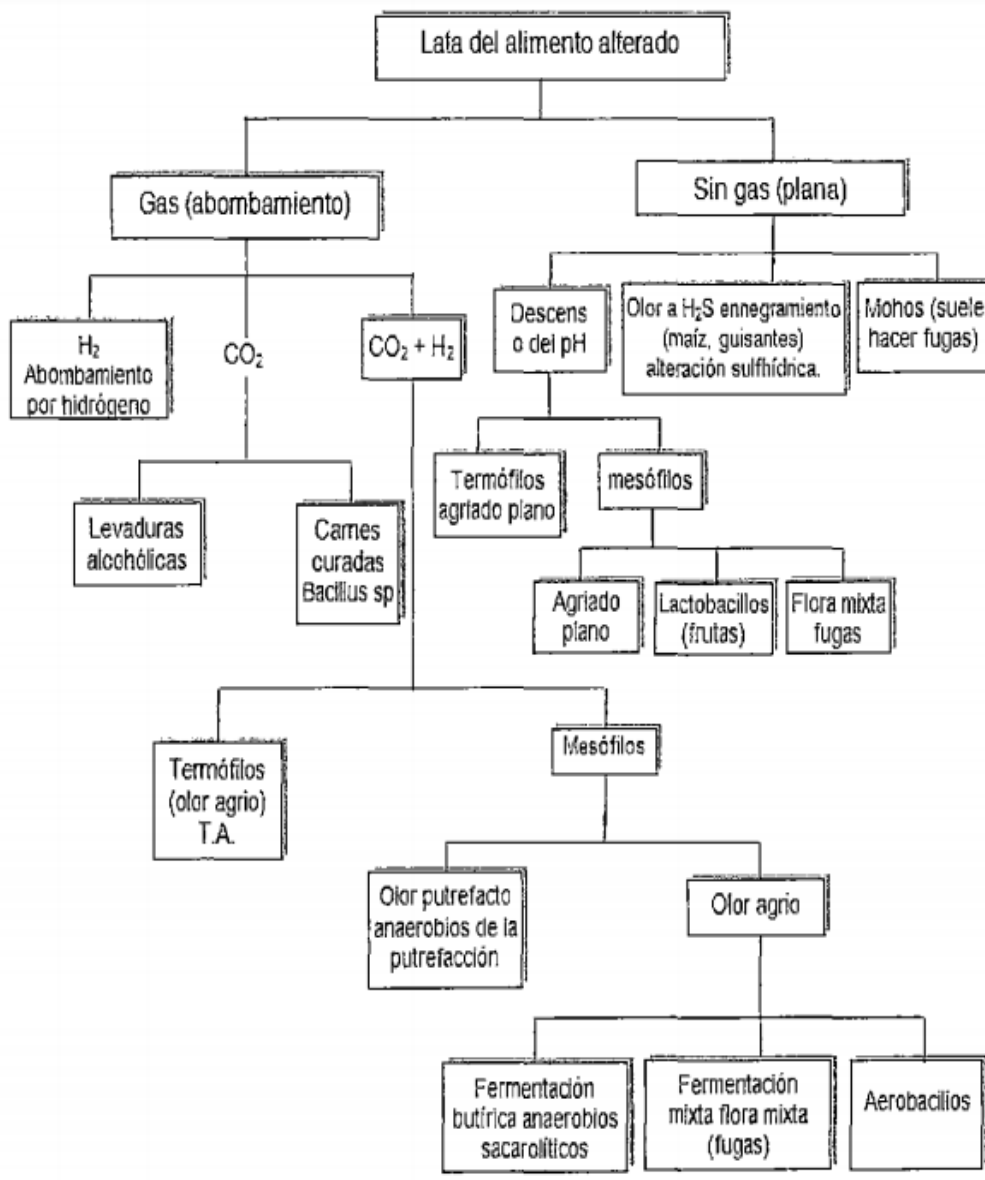


Figura 4. Esquema para diagnosticar la causa de alteración de un alimento enlatado

Fuente: FRAZIER (1993)

3.2.9. Evaluación Sensorial de los Alimentos

3.2.9.1. Definición de evaluación sensorial

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” . El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas, desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente. (Hernández, 2005).

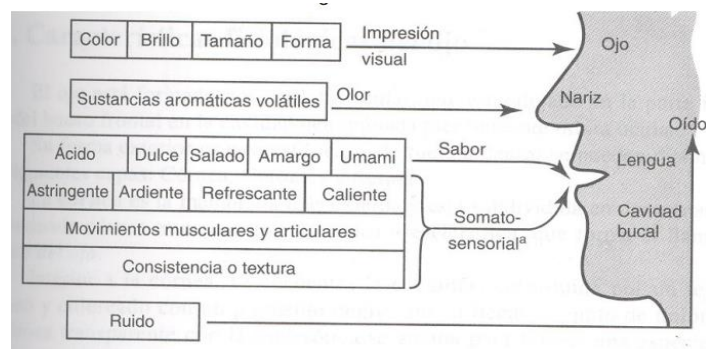


Figura 5. Sensograma

Fuente: (Sango, 2002)

3.2.9.2. Test de Ranking.

Consiste en presentar varias muestras a los panelistas, donde se le indique el orden según su preferencia (creciente o decreciente), de acuerdo a la propiedad sensorial que está siendo medida. Esta prueba es rápida, permite evaluar varias muestras de una sola vez, siendo simple de aplicar (Espinoza, 2003).

3.2.9.3. Prueba de aceptabilidad.

Está destinado a determinar las expectativas de aceptabilidad de un producto por el mercado consumidor (Aenor, 1997).

Generalmente se aplica a productos nuevos, elaborado a una escala, en la cual el máximo puntaje corresponde al más alto grado de aceptación del producto y el mínimo puntaje, al más bajo grado de aceptación del producto (Espinoza, 1997).

3.2.9.4. Análisis estadístico – SAS

Toda evaluación debe ser trabajado y resuelto mediante un análisis estadístico de los datos u observación, de los diferentes diseños estadísticos, entre los cuales tenemos: DCA (DISEÑO COMPLETO AL AZAR), DBCA (DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR), DCL(DISEÑO CUADRADO LATINO), DPD (DISEÑO DXE PARCELAS DIVIDIDAS), ECT. Los más usados en la industria de alimentos son el DCA y el DBCA.

En la parte del desarrollo mediante la computadora los programas son variados, entre los cuales el más usado es el SAS (Rodríguez, 2005).

Durante los últimos años la estadística aplicada ha ganado mucha importancia en el mundo de la investigación, probablemente debido a la gran potencia de cálculo de los ordenadores y en concreto a los diferentes paquetes estadísticos.

"La facilidad de uso de SAS (Statistical Analysis System) hace posible que los técnicos estadísticos puedan explotar toda su funcionalidad al máximo, sin conocer ningún lenguaje de programación ni ser informáticos. Además, la seguridad de asociarse con una compañía de prestigio como SAS asegura poder contar con su soporte en los momentos en que aparezcan problemas".

3.3. Marco Referencial

3.3.1. Fundamentos de la tecnología de conservas

3.3.1.1 Antecedentes

La gran revolución en la conservación de los alimentos se produce a principios del XIX en Francia de la mano de un cocinero llamado Nicolás Appert que descubre de forma empírica que hirviendo los alimentos en el interior de un recipiente cerrado, estos se mantenían sin alterar por largos periodos de tiempo, conservando todas sus características de olor y sabor. Este sistema que se sigue utilizando, más perfeccionado en la actualidad, se conoce como método Appert en honor de su descubridor. (Adams, 1997).

En el año 1809, Appert obtuvo una recompensa de 12 000 francos por un opúsculo, que fue publicado un año después con el título de "Libro para todos los hogares o arte para que las sustancias de origen animal y origen vegetal se conserven muchos años". (Adams, 1997).

En 1880, Pasteur explica científicamente el fundamento de este método de conservación, dando a conocer la existencia de los microorganismos causantes de la alteración de los alimentos. Este método también se conoce como pasteurización. (Adams, 1997).

3.3.1.2 Principales procesamientos de alimentos enlatados

Un alimento enlatado es un producto envasado en recipientes de hojalata, herméticamente cerrado que se somete a procesos de calentamiento a ciertas condiciones de temperatura y presión para que siga conservando sus propiedades nutritivas, organolépticas y microbiológicas; incluso después de prolongados periodos de tiempo y que es de fácil almacenaje debido a que no necesita congelarse o refrigerarse, lo que significa un ahorro significativo de energía. El principal objetivo en la fabricación de conservas de pescado es la obtención de productos de buena calidad y que sean rentables (Farro, 1996).

APAZA, (1997), Realizó una evaluación del “Estudio de elaboración de una conserva tipo ALVERJAS en base a jurel”, con tipo de pescado (frito/ cocido), como también examinó el tiempo y temperatura de pre-cocción adecuado de pescado y verduras, evaluó la cantidad y tipo adecuado de líquido de gobierno.

Así mismo, se determinó el punto frío y el tratamiento térmico óptimo de la conserva en estudio posteriormente, determino la estabilidad del producto final mediante evaluaciones sensoriales organolépticas químicas y microbiológicas.

INFANTE, (2002), Realizó una investigación de “Enlatado de medallones de jurel. *Trachurus symmetricus murphyi* en aceite aromatizado en envase tipo tall”, la cual se ve el aprovechamiento de la especie jurel, tipo de presentación de medallones de jurel, proporción adecuada entre pescado y líquido de gobierno, el tipo de aceite aromatizado y tiempo de procesamiento térmico (Fo).

En aras de lograr el flujo más adecuado del proceso, haciendo énfasis en la determinación y optimización de los diferentes

parámetros de procesamiento para el enlatado del medallones de jurel en aceite aromatizado.

La materia prima y el producto final fueron objetos de minuciosos análisis físico, químico, microbiológico y sensorial, al cabo de los cuales resultaron dentro de los límites permisibles señalados por los organismos regulares.

RODRÍGUEZ, (2007), este trabajo fue realizado por la Universidad del Valle Tecnología en Alimentos, la cual es una pequeña reseña, “Conserva de pescado y sus derivados” reseña de todo lo concerniente a la conservación y envasado de los productos de pescado y sus derivados. Se parte de una breve reseña histórica, primeramente de la forma de conservación del pescado desde la antigüedad hasta la forma en que poco a poco fue evolucionando el enlatado como mejor método de conservación; se hace también una breve reseña histórica sobre los productos en conserva. A través del tiempo se muestra también la evolución de los equipos y se consideran algunos aspectos importantes como las operaciones unitarias relacionadas con el proceso, algunos cálculos importantes dentro del mismo y se sientan algunas bases para la producción en masa si se desea constituir una empresa de este tipo.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de investigación

Tipo de Investigación: Experimental y Aplicada.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Lugar de ejecución

Los análisis de la materia prima Jurel y producto final, se llevaron a cabo en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, que está ubicado en la av. Miraflores de la ciudad de Tacna, en las siguientes instalaciones:

- Laboratorio de Control de Calidad en la Escuela de Ingeniería Pesquera de la Facultad de Ciencia Agropecuarias.
- Laboratorios de la Escuela de Ingeniería de Alimentos
- Laboratorio de Microbiología en la Escuela de Biología y Microbiología de la Facultad de Ciencias.

4.2.2. Materia prima

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó, como materia prima, al recurso Jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), adquirido en el Mercado Mayorista Miguel Grau de Tacna, y también en el Desembarcadero Pesquero Artesanal (DPA) del puerto de Ilo, la cual se trasladó en forma inmediata en cajas de tecnopor con hielo a la Planta de la Escuela de Industrias Alimentarias.

También tenemos como materia prima, el recurso Mango (*Mangifera indica*), adquirido en el Mercado Mayorista Miguel Grau de Tacna, la cual fue transportado en caja de madera a la Planta de la Escuela de Industrias alimentarias.

4.3. Materiales y métodos

4.3.1. Insumos y envases

a) Ingredientes.

Los insumos que se utilizaron para siguiente investigación fueron:

- Azúcar,
- clavo de olor,
- canela,
- carboximetil celulosa (CMC)
- ácido cítrico

Los insumos fueron adquiridos en el mercado Mayorista Miguel Grau de nuestra localidad, excepto el ácido cítrico, éste se adquirió en un centro de autorizado para su venta.

a) Envases.

Se utilizó envases de hojalata de 1 libra de capacidad, tipo "Tall" cubierto con barniz epoxifenólica, por ser universal y resistente al tratamiento térmico, caja de cartón para el embalaje, capacidad de 24 latas.

4.3.2. Equipos y Materiales

4.3.2.1. Durante el proceso tecnológico.

- Balanza de plataforma
Marca : Berkel (Holanda)
Capacidad : 100 kg.
- Balanza semi analítica
Marca : Ohaus USA
Capacidad : 300g de un solo platillo.

- Mesa de acero inoxidable
Dimensión : 2.40 x 1.20 m (largo por ancho)
- Selladora (Semi-automática)
Procedencia: Representaciones Rosita- Lima
Motor: DELCROSA; 3HP
Velocidad: De acuerdo al operador
- Autoclave de Laboratorio Vertical
Marca : (Ilegible)
Capacidad : 24 latas/bach
Con control de presión y temperatura manual.
- Termorregistrador
Marca : Shimaden C.B. Ud. (Japón)
Rango de temperatura: -50 °C a 150 °C
- Cocina industrial: Marca superior
(Ind. Peruana), con dos hornillas
- Material de vidrio
 - Termómetro con una precisión de 10 a 110°C
 - Vasos de precipitado de 500 ml, marca Pyrex
 - Probeta de 100 ml, marca Pyrex
 - Jarra graduada de 1 litro

Accesorios

- Tablero de disección
- Cuchillos con mango de baquelita
- Bandejas de 20 Kg. de capacidad
- Ollas de 4 litros de capacidad.

4.3.2.2. Durante el análisis físico, químico y microbiológico.

a. Análisis físico.

- Balanza
Marca: Michell
Capacidad: 1 kg .
- Tablero de disección
- Vernier
Marca: Zeus
Capacidad: 0 a 19 cm

b) Análisis químico.

- Balanza analítica de precisión
Marca: Sartorius.
Capacidad: 10 mg a 200 g.
- Equipos de Vidrio:
 - Placa petri, marca Pyrex.
 - Matraz de 50,100 y 250 ml, marca Pyrex.
 - Probeta de 10 y 50 ml marca Pyrex.
 - Pipetas de 10 ml, marca Pyrex.
- Balones kjeldhal 250 y 500 ml, marca Pyrex.
Digestor Microkjeldahl.
Bureta automática.
- Accesorios:
 - Tablero de disección.
 - Cuchillo, espátula, tijeras y pinzas de acero inoxidable.
 - Abridor de latas.

- Platos.
- Papel filtro.
- Equipo de Porcelana:
 - Mortero.
 - Crisoles.

c) Análisis microbiológico.

- Balanza semi analítica
Marca: Ohaus (USA).
Capacidad; 310 g.
- Cuenta Colonias (Colony Star)
Marca: Funke Gerber
- Incubadora
Marca: Labor MUSZERIPARI MUVEK
Rango de Temperatura: 0 a 100 oc.
- Material de Vidrio:
 - Placas petri, marca Pyrex, 10 x 100 mm.
 - Pipetas de 0,1 ml; 1 ml y 10 ml
 - Vaso de precipitado; 200 ml, marca Pyrex.

CAPÍTULO V

TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1 Técnicas aplicadas en la recolección de la información

5.1.1 Análisis físico sensorial

a) Análisis físico.

Se realizaron mediciones morfométricas del recurso (longitud, altura, ancho), rendimiento de acuerdo a la Resolución N° 209/01/PE - Tallas mínimas de captura y tolerancia máxima de ejemplares juveniles de principales peces marinos e invertebrados.

b) Análisis sensorial.

Se determinó el grado de frescura y calidad a través de la evaluación de los parámetros indicadores del formato del Anexo 01.

5.1.2 Del producto procesado

Test sensorial.

Durante el desarrollo de las pruebas, se emplearon jueces semientrenados y no entrenados que evaluaron las muestras elaboradas, según la Pruebas de ordenamiento (ranking).

El test se empleó para la siguiente prueba:

Tipo de tratamiento al enlatado (presentación) de los trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y huesos en almíbar con mango (*Mangifera indica*).

La presentación de las muestras a los panelistas se llevó a cabo teniendo en cuenta lo siguiente:

El tamaño de los trozos fue proporcional, la presentación fue en platos de porcelana de color blanco; sin codificación a fin de no inducir preferencia alguna al panelista.

El horario de degustación fue de 10:30 a 11:30 horas. Las muestras fueron abiertas a temperatura ambiente.

Se procedió a dar una explicación a los panelistas acerca de las pruebas y se les pidió que degusten y califiquen de acuerdo a su preferencia.

Los resultados fueron llevados a un cuadro que se muestra en las tablas 18 y 15 evaluados mediante la prueba de Ranking por SAS.

5.1.3 Determinación del Tratamiento Térmico.

Para determinar el tiempo de proceso térmico, o también el valor de esterilización F_0 es necesario colocar las termocuplas el punto más frío del envase (conserva) y determinar la historia térmica del producto; para ello, se registró las temperaturas cada dos minutos, hasta que dicho punto alcance la temperatura de esterilización.

Luego se empleó el método de la fórmula matemática bajo la siguiente fórmula:

$$L_i = 1 / \log_{-1} (T_i - T_r) / z$$

Dónde: L_i = Valor de letalidad térmica.

T_i = Temperatura interna del envase.

T_r = Temperatura retorta o esterilizador.

Z = Número de grados de temperatura que corresponde al cambio del valor D .

El método general o método gráfico (Bigelow), consiste en determinar el valor TDT y el efecto letal, luego estos valores son ploteados contra el tiempo, para obtener la curva de letalidad.

5.1.4 Del producto final.

5.1.4.1 Análisis físico sensorial.

Se realizó efectuando los lineamientos generales para productos de origen marino dado por el ITP, cuyos valores está en el anexo N°03.

5.1.4.2 Control del Vacío y de Cierre.

Se realizó con un vacuómetro, por duplicado para comparar con los estándares.

Control de medidas de cierre. Asimismo, para el control de cierre se utilizó un micrómetro, que consistió en tomar medidas de altura, profundidad, espesor, gancho del cabezal, gancho de cuerpo para obtener el traslape para ser confrontado con el estándar de medidas de doble cierre. Esta operación se realizó por duplicado.

5.1.4.3 Análisis microbiológico.

El análisis microbiológico se realizó después de 40 días (cuarentena) de almacenamiento a temperatura ambiental. Este control de esterilidad de la conserva según las Normas Técnicas Peruanas N° 204.009, la Técnica del control se observa en el Anexo N°11. Los cuales fueron comparados con los criterios microbiológicos para conservas de baja acidez, de pH > 4,6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente de origen animal basadas en la Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA en la que se aprueba la NTS No 071-MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas para consumo humano". En

ella se determinó la presencia o ausencia de anaerobios mesófilos (las muestras se incubaron a 35°C por 35 días y anaerobios termófilos (incubación de muestras a 55°C por 10 días), utilizando en ambos casos caldo cerebro corazón como medio de cultivo, finalmente se determina que es estéril para la comercialización.

5.1.4.4 Control de pH (Método de lectura directa)

Para el control de pH de la conserva, se tomaron 10g de muestra, se homogenizaron con 50 ml de agua destilada durante un corto tiempo y luego se enrasó en un volumen de 100 ml y finalmente se determinó el valor con un potenciómetro digital de lectura directa.

5.1.4.5 Evaluación de la aceptabilidad del producto final.

Para determinar el grado de aceptabilidad del producto final por parte del consumidor, se procedió a la degustación por panelistas conformado por estudiantes, egresados, docentes y trabajadores administrativos de la UNJBG, los cuales emitieron su juicio en base a la siguiente escala hedónica de evaluación, de acuerdo a la ficha de calificación elaborado. (anexo 7).

5.1.4.6 Análisis proximal de la conserva

Para proceso de análisis químico de la conserva se debe homogenizar antes de extraer la cantidad de muestra necesaria para los análisis correspondientes. (anexo 9)

5.1.4.7 Balance de materia.

Para realizar el balance de material utilizado en la elaboración del producto, se procedió a controlar los pesos de cada uno de las etapas del proceso tecnológico, con la finalidad de determinar el rendimiento en cada etapa.

5.1.4.8 Costo de producción.

Para determinar el costo de producción de la elaboración de la conserva, se utilizaron los precios reales (de playa y de mercado local); tanto de la materia prima, especias, envases, energía y productos a nivel experimental.

5.1.4.9 Análisis estadístico.

Los resultados obtenidos por el panel de degustación se analizaron mediante el método estadístico del ANVA con el programa estadístico SAS y para determinar la mejor formulación, se utilizó la prueba media de DUNCAN con $\alpha = 0,05$, mediante el programa estadístico SAS en su versión 9.

5.2 Instrumentos de medición

Experimento 1

Objetivo

Determinar el líquido de gobierno adecuado para la conserva de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphy*), libre de piel y hueso en almíbar con mango (*Mangifera indica*).

Variables: T (variable de almibar del diseño experimental)

T₁: Agua (72.11 %), Azúcar (16.24 %), CMC(1.44 %)

T₂: Agua (81.20 %), Azúcar (26.44 %), CMC(2.43%), A. Cítrico (0.12%)

T₃: Agua (84.01 %), Azúcar (13.44 %), CMC(2.5 %), A. Cítrico (0.02 %)

Experimento 2

Objetivo

Determinar la proporción pescado y mango

Variables:

T1: Trozos de pescado/Trozos de mango: 1/1

T2: Trozos de pescado/Trozos de mango: 1/0.5

T3: Trozos de pescado/Trozos de mango: 0.5/1

Experimento 3

Objetivo

Determinación del tiempo óptimo de tratamiento térmico

Variable:

C1 : 112°C y una presión de 12.5 psi. Unitario

Test de evaluación: Ranking

PRUEBA DE RANKING 1

Nombre del producto:

“Conserva de jurel *Trachurus picturatus murphyi*, libre de piel y huesos en almíbar con mango *Mangifera indica*, en envases tall-1lb.”

FECHA:

HORA:

Frente a usted tiene tres muestras de (nombre del producto) que debe de ordenar en forma creciente de acuerdo al grado de dulzura.

Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.

ORDEN DE LAS MUESTRAS	GRADOS DE DULZURA
La más intensa.....	1: _____ 2: _____
La menos intensa....	3: _____

COMENTARIOS:

GRACIAS.....

Test de evaluación: Ranking

PRUEBA DE RANKING 2

Nombre del producto:

“Conserva de jurel *Trachurus picturatus murphyi*, libre de piel y huesos en almíbar con mango *Mangifera indica*, en envases tall-1lb.”

FECHA:

HORA:

Frente a usted tiene tres muestras de (nombre del producto) que debe de ordenar en forma creciente de acuerdo a la proporción pescado/mango.

Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.

ORDEN DE LAS MUESTRAS	PROPORCION PESCADO/MANGO
Adecuada proporción.....	1: _____ 2: _____
Menor proporción	3: _____

COMENTARIOS:

GRACIAS.....

Test de evaluación: Método general

Tiempo	Ti °c	Ti °F	Tr °C	Tr °F		F	1/F	1/F X 10 -2	E.E.	EEA	Li	LiA	FO
0	68	154.4	34.5	94.1									
2	69	156.2	43	109.4									
4	72	161.6	47	116.6									
6	80	176	57	134.6									
8	84	183.2	78	172.4									
10	86	186.8	78.5	173.3									
12	93.5	200.3	98	208.4									
14	95	203	108	226.4									
16	98	208.4	113	235.4									
18	100.5	212.9	115	239									
20	101.5	214.7	115	239									
22	105	221	115	239									
24	106	222.8	115	239									
26	107.5	225.5	115	239									
28	108	226.4	115	239									
30	109.5	229.1	115	239									
32	111.5	232.7	115	239									
34	112	233.6	115	239									
36	113	235.4	115	239									
38	113.5	236.3	115	239									
40	114	237.2	115	239									
42	114	237.2	115	239									
44	114	237.2	115	239									
46	114.5	238.1	115	239									
48	114.5	238.1	115	239									
50	114.5	238.1	115	239									
52	115	239	115	239									
54	115	239	115	239									
56	115	239	115	239									
58	115.5	239.9	115	239									
60	115.5	239.9	115	239									
62	108.5	227.3	109.5	229.1									
64	99.5	211.1	101.5	214.7									
66	89	192.2	93	199.4									

5.2.1. Descripción de las operaciones del procesamiento primario

Recepción de materia prima

La materia prima se recibió para las pruebas pertinentes en el caso del pescado está enmarcada con los índices de calidad y frescura, para ello se realizó una evaluación sensorial y se aplicó la tabla Wittfogel.

Lavado

Luego de la recepción el pescado se realizó el ser lavado para la eliminación del mucus y material extraño a la especie, el agua potable registró una temperatura de 10°C.

Cocción y limpieza

En esta operación se realizó en primer término la cocción a una temperatura de 95°C por un tiempo aproximado de 70 minutos, luego se pasó a enfriamiento de 8 horas, para proceder a la limpieza retirando la cabeza, vísceras, cola y el espinazo respectivamente, para obtener el trozo de jurel libre de piel y huesos.

Trozo de jurel y mango

Luego de retirar la piel y hueso del pescado cocido se procedió a trozar los filetes respectivamente, de igual forma se procedió con el mango no sin antes pelarlo y retirar la pepa respectivamente.

Pesado y envasado

Se realizó el pesado respectivo tanto de los trozos de pescado jurel y el mango respectivamente, luego se colocó en envases tipo Tall de una libra, esta operación fue realizada por personal capacitado para tal efecto.

Adición de almíbar

A los envases con los trozos de pescado y jurel se les adicionó el almíbar respectivamente, el cual está conformado de agua, azúcar, CMC, ácido cítrico, el almíbar deberá ingresar a una temperatura de 90°C.

Evacuado

Operación que consistió en inyectar vapor y eliminar el aire para realizar el vacío respectivo de la conserva, la temperatura en el evacuado es de 95°C.

Sellado

Operación que consistió en el cerrado hermético de la conserva, esta parte se realiza con una selladora semi automática de 04 moletas respectivamente.

Tratamiento térmico

Se realizó en autoclaves teniendo como parámetros de control tiempo, temperatura y presión respectivamente. Para esta prueba se usa una temperatura de 112°C por 50 minutos de procesamiento y 16 minutos de elevación de temperatura).

Almacenamiento

Luego del enfriamiento y secado de los envases esterilizados se procede al almacenamiento para efectuar la cuarentena respectiva, se almacenó en lugar seco sin humedad.

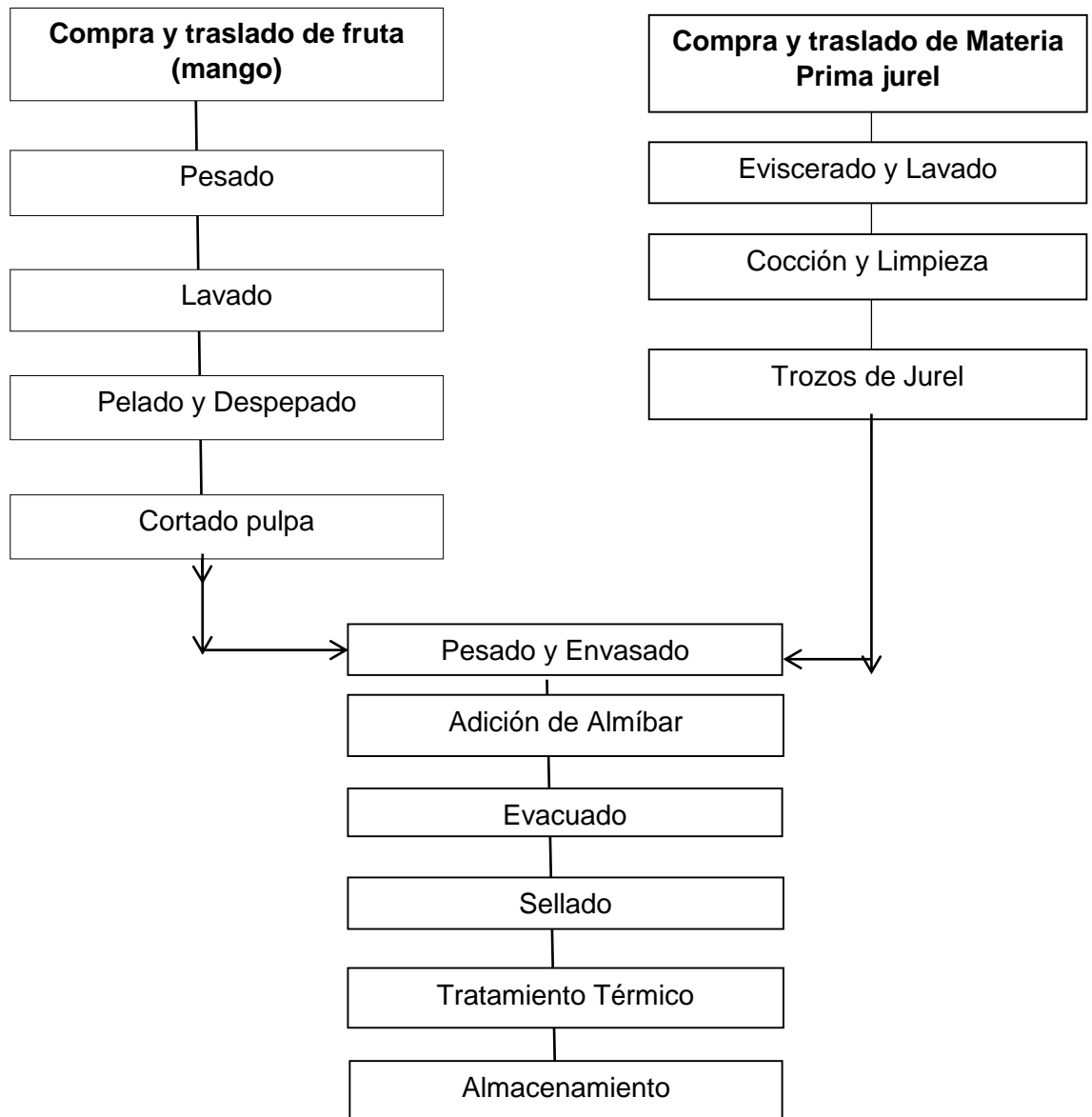


Figura 6. Diagrama de flujo cualitativo

Fuente: Elaboración propia

Conserva de trozos de jurel (*trachurus picturatus murphyi*) libre de piel y huesos en almíbar con mango (*mangifera indica*) en envase de tall 1 lb

5.3 Resultados

5.3.1 De la materia prima

5.3.1.1 Análisis físico organoléptico

Tabla 9. De peso y talla del jurel (*Trachurus picturatus murphyi*)

Muestra	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (g)
M1	34	4,7	6,35	437,6
M2	35	4,8	6,35	437,5
M3	34,5	4,7	6,34	437,0
M4	35	4,9	6,34	437,0
M5	34	4,9	6,36	438,0
M6	34,5	4,8	6,36	438,0
M7	35,5	4,8	6,35	437,5
M8	34	4,7	6,35	437,5
M9	34	4,8	6,34	437,0
M10	34,5	4,8	6,34	437,0
M11	34	4,8	6,35	437,6
M12	35	4,8	6,35	437,5
M13	34,5	4,7	6,34	437,0
M14	35	4,9	6,36	437,0
M15	34	4,9	6,36	438,0
M16	34,5	4,8	6,35	438,0
M17	35,5	4,8	6,35	437,5
M18	34	4,7	6,34	437,5
M19	34	4,8	6,34	437,0
M20	34,5	4,8	6,34	437,6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Promedio de peso y talla del jurel

Características	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	Promedio (cm)
Longitud	33,2	35,5	34,5
Ancho	4,5	5,1	4,8
Altura	6,2	6,5	6,35
Peso	460	495	477,5

Fuente: Elaboración propia

Número de especies: 20

En en la tabla 10, se tiene un mínimo de 33,2 cm y un máximo de 35,5 cm la longitud promedio del jurel es de 34,5 cm, lo cual está por encima del límite de captura (anexo 02); por lo tanto, se encuentra apto para el procesamiento del recurso.

Tabla 11. Morfometría filetes de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*)

Muestra	Longitud (cm)	Espesor (cm)	Peso (g)
M1	21,9	1,3	227
M2	21,9	1,3	227
M3	21,8	1,4	226,5
M4	21,8	1,4	226,5
M5	21,74	1,3	228
M6	21,9	1,3	228
M7	21,8	1,4	227
M8	21,8	1,4	227
M9	22,0	1,3	226,5
M10	22,0	1,3	226,5
M11	21,9	1,3	227
M12	21,9	1,3	227
M13	21,8	1,4	226,5
M14	21,8	1,4	226,5
M15	21,74	1,3	228
M16	21,9	1,3	228
M17	21,8	1,4	227
M18	21,8	1,4	227
M19	22,0	1,3	226,5
M20	22,0	1,3	226,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Promedio de la morfometría filetes de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*)

Características	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	Promedio (cm)
Longitud	20,8	23	21,9
Espesor	1,1	1,5	1,3
Peso	214	240	227

Fuente: Elaboración propia

Número de especies: 20

En la tabla 12, la longitud filete del jurel es de 21,9; se observa que se encuentra dentro de los parámetros permisibles según el IMARPE.

Tabla 13. Rendimiento de la composición física promedio de la especie

Muestra	Cabeza y vísceras (g)	Espinas y Aletas (g)	Gónadas (g)	Filete (g)	Otros (g)
M1	118	62	50,5	224	0,49
M2	118	62	50,5	223	0,49
M3	117	61	49,5	225	0,49
M4	117	61	49,5	225	0,48
M5	117	63	49,5	224	0,48
M6	119	62	50	224	0,48
M7	119	63	50	224	0,5
M8	119	61	49,5	225	0,49
M9	117	62	50,5	223	0,49
M10	117	63	50,5	224	0,51
M11	118	62	50,5	224	0,49
M12	118	62	50,5	225	0,49
M13	117	61	49,5	225	0,49
M14	117	61	49,5	224	0,48
M15	119	63	49,5	224	0,48
M16	119	62	50	224	0,48
M17	119	63	50	225	0,5
M18	119	61	49,5	223	0,49
M19	117	62	50,5	223	0,49
M20	117	63	50,5	223	0,51

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Promedio rendimiento de la composición física promedio de la especie

COMPONENTES	PESO PROMEDIO (g)	PORCENTAJE (%)
Cabeza y vísceras	118	25,96
Espinas y aletas	62	13,64
Gónadas	50	11,00
Filetes	224	49,28
Otros	0,49	0,10
Total	454,49	100

Fuente: Elaboración propia

Número de especies: 20

En la tabla 14, se observa que el peso promedio de filetes es de 224 g lo cual se tiene un rendimiento de los filetes frescos de 49,28 %, esto representa el porcentaje para efectuar cálculos de proceso en cuanto a rendimientos se refiere.

5.3.1. Diseño Experimental

Experimento 1.

Objetivo

En este experimento se determinó el líquido de gobierno adecuado para la conserva de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphy*), libre de piel y hueso en almíbar con mango (*Mangifera indica*).

T₁: Agua (72,11 %), Azúcar (16,24 %), CMC (1,44 %)

T₂: Agua (81,20 %), Azúcar (26,44 %), CMC (2,43%), A. Cítrico (0,12%)

T₃: Agua (84,01 %), Azúcar (13,44 %), CMC (2,5 %), A. Cítrico (0,02 %)

El rango de 14 a 26 puntos; para 10 panelistas y tres tratamientos según su tabla (Anexo 04), las respuestas obtenidas la muestra T₂ fue la preferida por los panelistas de acuerdo a los valores indicados, según test ranking, por cuanto se obtuvo el puntaje de 23 puntos que es el que más se acerca al superior de 26 puntos, por las siguientes razones :

- El agradable sabor a dulce.
- La consistencia del almíbar es exacta para la conserva.

Apreciando en la tabla 15, nos indica que los valores 1, 2 y 3 representan la preferencia del panelista.

Los resultados en la tabla 15 pueden ser transformados en: (ver tablas 16 y 17), (Donde los números para T₁, T₂ y T₃; representan los valores indicados por los panelistas).

Tabla 15. Resultados de la evaluación utilizando el test del Ranking

N° PANELISTAS	TRATAMIENTO		
	T ₁	T ₂	T ₃
1	2	2	2
2	2	3	3
3	1	2	1
4	2	2	3
5	1	2	2
6	3	3	1
7	2	1	1
8	2	3	3
9	1	2	3
10	2	3	2

Fuente. Elaboración Propia

Dónde:

T₁: Agua (72,11 %), Azúcar (16,24 %), CMC(1,44 %)

T₂: Agua (81,20 %), Azúcar (26,44 %), CMC(2,43%), A. Cítrico (0,12%)

T₃: Agua (84,01 %), Azúcar (13,44 %), CMC(2,5 %), A. Cítrico (0,02 %)

EXPERIMENTO N° 01

Tabla 16. Resultados del análisis de varianza para determinar el líquido de gobierno adecuado de la conserva

Fuente de varianza	Grados de libertad (gl)	Suma de cuadrados (sc)	Cuadrado medio (cm)	Valor F calculado Fc	Prueba de significancia Pr > Fc
Modelo aleatorio	2	1,26666667	0,63333333	1,17	0,3252
Error experimental	27	14,60000000	0,54074074		
Total corregido	29	15,86666667			

Según los resultados del análisis estadístico de esta prueba en la tabla 16, el análisis de varianza nos indica que entre las muestras no hay diferencia alguna, puesto que prueba la de significancia es mayor que Fc (0,3252 > 1,17) con una seguridad del 95% y un $\alpha = 5 \%$.

EXPERIMENTO N° 01

Tabla 17. Resultados de comparación de medias para determinar el líquido de gobierno adecuado aplicado la prueba de Duncan´s

Agrupación de DUNCAN´S	Media	N° de jueces	Tratamientos
A	1,8000	10	T1
A	2,3000	10	T2
A	2,1000	10	T3

Se llevó los resultados de la evaluación sensorial a un análisis estadístico – SAS en la tabla 17 de comparación de medias, se puede concluir que las muestras T1, T2 Y T3, nos indica que no existe diferencia significativa, aplicando la prueba de DUNCAN´S al 5 % de probabilidad. (anexo 5)

Experimento 2

Objetivo

En este experimento es para determinar la proporción entre el pescado y mango para la conserva de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphy*), libre de piel y hueso en almíbar con mango (*Mangifera indica*)

Variables:

T1: Trozos de pescado/Trozos de mango: 1/0,5

T2: Trozos de pescado/Trozos de mango: 0,5/1

T3: Trozos de pescado/Trozos de mango: 1/1

Dado como resultado de 10 panelistas para tres tratamientos se muestra en la tabla 18, el rango empleado es de (14- 26), (anexo 4).

Los valores 1, 2, 3 y 4 representan la escala de preferencia.

Apreciándose que el tratamiento T3 con puntaje de 26 es la que más se acerca al límite superior de 26 puntos. Por lo tanto, la proposición seleccionada de trozos de pescado/trozos de mango: 1/1, fue aceptada por los panelistas, por la siguiente razón:

- Proporción trozos de pescado y trozos de mango es adecuado para la presentación de la conserva.

Los resultados en la tabla 18 pueden ser transformados en las tablas 19 y 20.

Tabla 18. Resultado de la evaluación utilizando el test de ranking

N° PANELISTAS	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
1	3	2	1
2	2	2	3
3	1	2	2
4	1	1	2
5	1	3	2
6	3	2	3
7	2	1	3
8	3	1	2
9	1	2	2
10	4	2	3

Fuente: Elaboración propia

Donde:

T1: Trozos de pescado/Trozos de mango: 1/0,5

T2: Trozos de pescado/Trozos de mango: 0,5/1

T3: Trozos de pescado/Trozos de mango: 1/1

EXPERIMENTO N° 02

Tabla 19. Resultados del análisis de varianza para determinar el líquido de gobierno adecuado de la conserva

Fuente de varianza	Grados de libertad (gl)	Suma de cuadrados (sc)	Cuadrado medio (cm)	Valor F calculado o Fc	Prueba de significancia Pr > Fc
Modelo aleatorio	2	3,20000000	1,60000000	1,46	0,2501
Error experimental	27	29,60000000	1,09629630		
Total corregido	29	32,80000000			

Según los resultados del análisis estadístico de esta prueba en la tabla 19, el análisis de varianza nos indica que entre las muestras no hay diferencia alguno, puesto que la prueba de significancia es mayor que Fc ($0,2501 > 1,46$) con una seguridad del 95% y un $\alpha = 5 \%$.

EXPERIMENTO N° 02

Tabla 20. Resultados de comparación de medias para determinar el líquido de gobierno adecuado aplicado la prueba de Duncan´s

Agrupación de DUNCAN´S	Media	N° de jueces	Tratamientos
A	2,2000	10	T1
A	1,8000	10	T2
A	2,6000	10	T3

Se llevó los resultados de la evaluación sensorial a un análisis estadístico – SAS en la tabla 20 de comparación de medias, se puede concluir que las muestras T1, T2 Y T3, nos indica que no existe diferencia significativa, aplicando la prueba de DUNCAN´S al 5 % de probabilidad. (anexo 6)

Experimento 3.

Objetivo

Determinación del tiempo óptimo de tratamiento térmico

En la tabla 21, indica los registros de datos de la historia térmica de la conserva.

Obteniendo un F_0 de 6,7777 minutos.

Según la ASSOCIATION CANNED FOOD indica que el F_0 ideal es 6,0.

Se tiene un F_0 de 7,9 de la conserva de filete enrollado de caballa (*scomber Japonicus peruanus*) en aceite aromatizado utilizado envases de ½ lb, en año 2007.

El F_0 obtenido del estudio realizado es de 6,7, lo que nos indica que se encuentra en el rango correcto.

Tabla 21. Registros de temperaturas y valores coeficientes letales para la conserva de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y huesos en almíbar con mango (*Mangifera indica*)

Tiempo	Ti °C	Ti °F	Tr °C	Tr °F		F	1/F	1/F X 10 -2	E.E.	EEA	LI	LIa	FO
0	68	154.4	34.5	94.1									
2	69	156.2	43	109.4									
4	72	161.6	47	116.6									
6	80	176	57	134.6									
8	84	183.2	78	172.4									
10	86	186.8	78.5	173.3									
12	93.5	200.3	98	208.4									
14	95	203	108	226.4									
16	98	208.4	113	235.4									
18	100.5	212.9	115	239	2.06	281.297637	0.003554953	3.55495E-05	0.00803037	0.803037	0.00870964	0.00870964	0.01741927
20	101.5	214.7	115	239	1.96	223.442656	0.004475421	4.47542E-05	0.01449464	0.81753164	0.01096478	0.01967442	0.03934884
22	105	221	115	239	1.61	99.8081681	0.01001922	0.000100192	0.02263267	0.84016431	0.02454709	0.04422151	0.08844301
24	106	222.8	115	239	1.51	79.2804459	0.012613451	0.000126135	0.03043042	0.87059474	0.03090295	0.07512446	0.15024892
26	107.5	225.5	115	239	1.36	56.1262575	0.017816973	0.00017817	0.03780794	0.90840268	0.04365158	0.11877604	0.23755209
28	108	226.4	115	239	1.31	50.0225796	0.019990972	0.00019991	0.04822897	0.95663165	0.04897788	0.16775393	0.33550785
30	109.5	229.1	115	239	1.16	35.4132744	0.028237999	0.00028238	0.07299221	1.02962386	0.0691831	0.23693702	0.47387405
32	111.5	232.7	115	239	0.96	22.3442656	0.044754212	0.000447542	0.09496926		0.10964782	0.34658484	0.69316969
34	112	233.6	115	239	0.91	19.9143476	0.050215052	0.000502151	0.11343206		0.12302688	0.46961172	0.93922344
36	113	235.4	115	239	0.81	15.8185286	0.063217005	0.00063217	0.13414765		0.15488166	0.62449338	1.24898676
38	113.5	236.3	115	239	0.76	14.0982785	0.070930646	0.000709306	0.15051614		0.17378008	0.79827347	1.59654693
40	114	237.2	115	239	0.71	12.5651039	0.079585494	0.000795855	0.15917099		0.19498446	0.99325793	1.98651585
42	114	237.2	115	239	0.71	12.5651039	0.079585494	0.000795855	0.15917099		0.19498446	1.18824239	2.37648477
44	114	237.2	115	239	0.71	12.5651039	0.079585494	0.000795855	0.16888189		0.19498446	1.38322684	2.76645369
46	114.5	238.1	115	239	0.66	11.1986606	0.089296393	0.000892964	0.17859279		0.21877616	1.60200301	3.20400601
48	114.5	238.1	115	239	0.66	11.1986606	0.089296393	0.000892964	0.17859279		0.21877616	1.82077917	3.64155834
50	114.5	238.1	115	239	0.66	11.1986606	0.089296393	0.000892964	0.18948859		0.21877616	2.03955533	4.07911066
52	115	239	115	239	0.61	9.98081681	0.100192201	0.001001922	0.2003844		0.24547089	2.28502622	4.57005245
54	115	239	115	239	0.61	9.98081681	0.100192201	0.001001922	0.2003844		0.24547089	2.53049712	5.06099423
56	115	239	115	239	0.61	9.98081681	0.100192201	0.001001922	0.2126097		0.24547089	2.77596801	5.55193601
58	115.5	239.9	115	239	0.56	8.89541234	0.112417498	0.001124175	0.224835		0.27542287	3.05139088	6.10278175
60	115.5	239.9	115	239	0.56	8.89541234	0.112417498	0.001124175	0.13484774		0.27542287	3.32681375	6.6536275
62	108.5	227.3	109.5	229.1	1.26	44.582671	0.02243024	0.000224302	0.02525404		0.05495409	3.38176783	6.76353567
64	99.5	211.1	101.5	214.7	2.16	354.132744	0.0028238	2.8238E-05	0.00307547		0.00691831	3.38868614	6.77737229
66	89	192.2	93	199.4	3.21	3973.43474	0.000251671	2.51671E-06	0.00025167		0.0006166	3.38930274	6.77860548

Fuente: Elaboración propia

Donde:

TR : Temperatura de la retorta

Θ min : Tiempo en minutos

TI : Temperatura del punto más frío de la conserva

F : Tiempo de letalidad térmica

1/F : coeficiente letal para clostridium botulinum

E.E. : Efecto esterilizante cada dos minutos

E.E.a. : Efecto esterilizante acumulado

Li : Valor letal para cada temperatura

LiA : Valor letal acumulado

Fo : Valor esterilizante en el momento

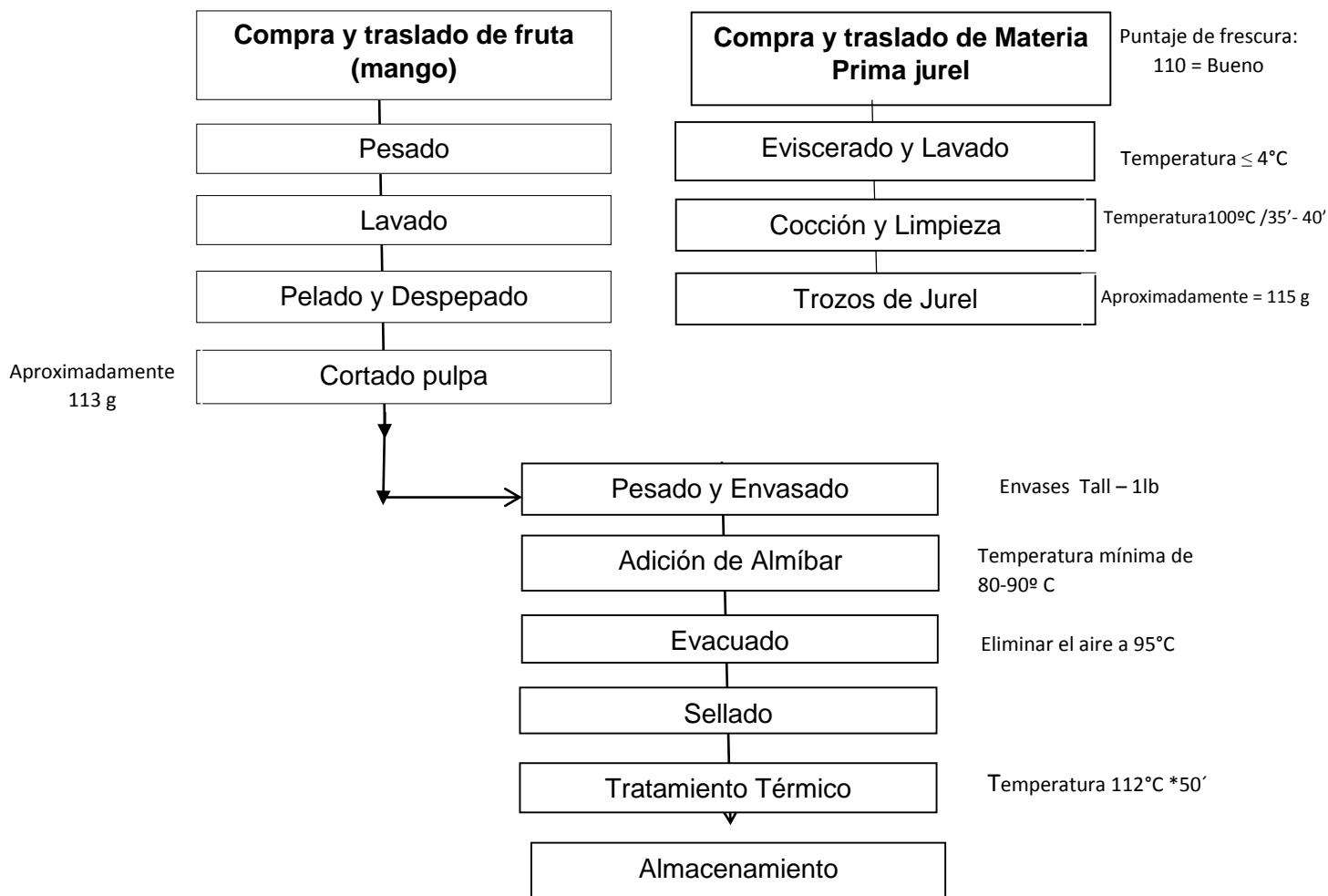


Figura 7. Diagrama de flujo cuantitativo

Fuente: Elaboración propia

Conserva de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y huesos en almíbar con mango (*Mangifera indica*) en envase de Tall-1lb.

5.3.2. Del producto terminado

Como resultado de los experimentos se obtuvo el producto terminado, se elaboró un lote 24 conservas, con el objetivo de realizar un control

de calidad, después de tener un tiempo de cuarentena y poder realizar la prueba de aceptabilidad.

Formulación de la preparación del almíbar de la conserva

Tabla 22. Formulación para la elaboración del almíbar de la conserva de jurel con trozos de mango

Componente	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Agua	8000	81,20
Azúcar	2600	26,24
CMC	243	2,43
Ácido cítrico	12	0,12
Total	9852	100,00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22, se observa la formulación del almíbar adecuada para la elaboración de conserva de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y huesos en almíbar con mango (*Mangifera indica*). Esta formulación fue preferida por los panelistas.

Los porcentajes obtenidos para cada componente de la elaboración de almíbar son los ideales para la conserva que se está trabajando. El CMC tiene la función de espesante; y el ácido cítrico le da la acidez respectiva.

5.3.2.1. Análisis físico sensorial

Con los resultados de la tabla 23, se observa que el producto terminado cumple con todo lo estipulado para ser considerado apto para el consumo humano desde el punto de apreciación sensorial y microbiológica.

Se aprecia que el pH 6,5 se encuentra dentro del rango registrado para la conserva de pescado y mango (según norma técnica peruana

NTP 3500,007 y 350,10 referente al color, textura y líquido de gobierno presenta un sabor agradable y buen color)

Tabla 23. Análisis físico sensorial de la conserva

CARACTERÍSTICAS DEL ENVASE		MUESTRA
Tipo de envase de 1 libra de capacidad		
Aspecto del envase	Exterior	Normal
	Interior	Normal
pH		6,5
Vacio		10 mmHg
Peso	Bruto	474,5g
	Neto	422,5g
	Escurredo	228g
Apariencia general	Bueno	X
	Regular	
	Malo	
Olor	Normal	X
	Anormal	
Color	Normal	X
	Anormal	
Textura	Firma	X
	Ligeramente blando	
	Blando	
Sabor	Agradable	X
	Regular	
	desagradable	
Líquido de gobierno (almíbar)	Bueno	X
	Regular	
	Malo	
Limpieza	Bueno	X
	Regular	
	Mala	

Fuente: Elaboración propia

5.3.2.2. Análisis microbiológico

Los resultados de esterilidad comercial es el siguiente:

- Aerobios: negativo.
- Anaeróbicos termófilos, negativo por no existir turbidez esto nos indica que el tratamiento es suficiente.
- Anaerobios mesofilos: negativo

Los resultados de la prueba microbiológica se pueden confirmar en la tabla 24.

Tabla 24. Analisis microbiologico

Prueba	Resultado	Limite por g/ml	
		m	M
Latas hinchadas (Incubadas a 37 °C x 20 días)	Negativo	-	-
Latas hinchadas (Incubadas a 55 °C x 10 días)	Negativo	-	-
Enumeración de microorganismos mesófilos aerobios y anaerobios	Negativo	0	-
Enumeración de microorganismos termófilos aerobios y anaerobios	Negativo	0	-

El análisis microbiológico obtenidos de acuerdo a la resolución ministerial N° 615-2003.SA/DM en los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (ver Anexo 08)

se encuentran dentro de los límites establecidos, por lo tanto, el producto está apto para el consumo humano.

5.3.2.3. Prueba de aceptabilidad

Los resultados de valor designado por los panelistas, para el producto final se pueden apreciar en la tabla 25.

La ficha test de aceptabilidad se visualiza en el Anexo N°07.

Tabla 25. Aceptabilidad general de la conserva

Número de panelistas	Puntaje de aceptabilidad general
1	8
2	8
3	7
4	7
5	7
6	8
7	7
8	7
9	7
10	7
11	8
12	7
13	7
14	8
15	7
16	7
17	9
18	7
19	7
20	8
21	7

Fuente: Elaboración propia

T de una muestra: Aceptabilidad

Prueba de $\mu = 6$ vs. $\neq 6$

Variable	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC al 95%	T
P						
Aceptab	21	7.381	0.590	0.129	(7.113, 7.649)	10.73
0.000						

Desv. Est. = Desviación estándar

IC = Intervalo de confianza

T = Valor de T

P = Valor de probabilidad

En el análisis estadístico de la prueba de hipótesis, nos indica que el producto es aceptado por los panelistas aun nivel de confianza de 95% con un intervalo de confianza de (7,113 – 7,649), puesto que la media obtenida es de (7,381); la cual se encuentra dentro de valores del intervalo de confianza.

5.3.2.4. Balance de materia

La materia prima fue adquirida completa, lo cual nos indica el 100%.

Siendo el final de rendimiento del pescado 26,6 % en filete sólido y mango fue de 72,97 %, como se observa en la figura 8.

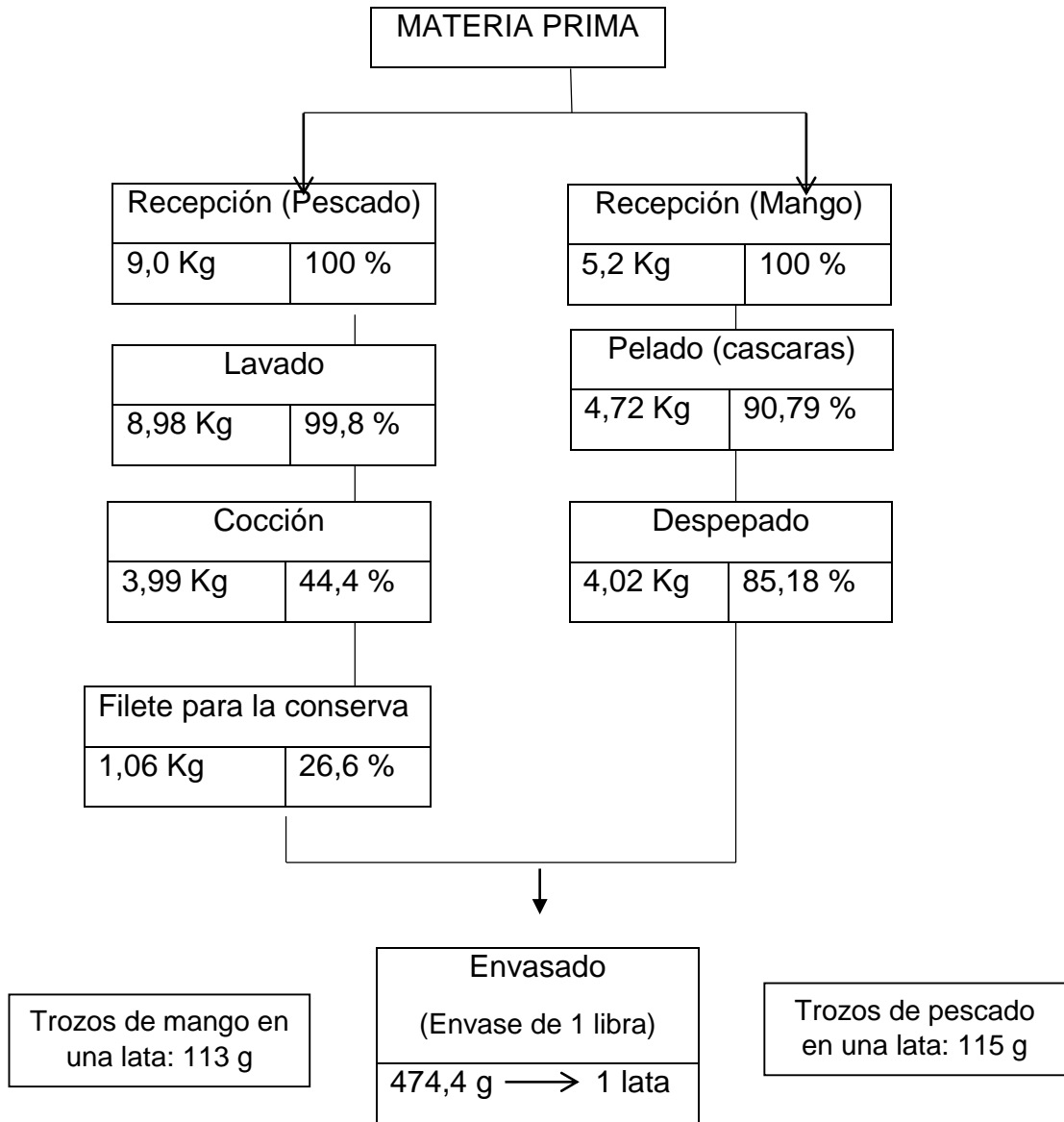


Figura 8. Diagrama del balance de la materia de la conserva

Fuente: Elaboración propia

5.3.2.5. Costo de producción

Para el costo de producción se realizó con costos reales para la elaboración de la conserva

Tabla 26. Costo de producción para la elaboración de la conserva

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO POR ENVASE s/	COSTO POR CAJA S/.
MATERIA PRIMA	Kg	0,85	20,92
MANGO	Kg	0,30	7,20
CMC	Kg	0,1	2,40
AZUCAR	Kg	0,26	6,24
CANELA	Kg	0,05	1,20
CLAVO DE OLOR	Kg	0,04	0,96
ACIDO CÍTRICO	Kg	0,15	3,60
ENVASES	Unidad	0,71	17,04
ENERGIA Y AGUA	-	0,58	13,92
COMBUSTIBLE	Gl	0,125	3,00
ETIQUETAS	Unidad	0,1	2,40
MANO DE OBRA DIRECTA		0,285	6,84
MANO DE OBRA INDIRECTA		0,427	10,26
TOTAL			95,98

DESCRIPCIÓN	COSTO POR CAJA s/.
COSTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS (8%)	7,6
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN (15%)	14,39
COSTOS FINANCIEROS (2%)	1,91
TOTAL GASTO ADMINISTRATIVO	23,90
COSTO ADMINISTRATIVO Y PRODUCCIÓN	119,88
UTILIDAD (17%)	20,37
COSTO POR LATA (140,25/24)	5,84

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 26, el costo por unidad de la conserva de 1 libra fue de 5,84 y 00/100 nuevo soles y por caja (24 unidades) 140,25 y 00/100 nuevos soles.

Siendo que este producto es para mercado extranjero el costo en dólares por caja es de 42,5 dólares.

5.4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del trabajo de investigación “**Elaboración conserva de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y huesos en almíbar con mango (*Mangifera indica*) en envase de tall-1lb**”. Se obtuvo resultados como: rendimiento del filete cocido 26,6 % limpio, en el aspecto tratamiento térmico un tiempo de esterilización de 36 minutos a 112°C en envases de hojalata tall 1libra, el valor Fo encontrado fue de 6.7 minutos, la prueba de aceptabilidad tuvo un resultado de una media 7,381.

Comparado con el trabajo de investigación (tesis) “conserva de filetes enrollados de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en aceite aromatizado utilizando envases de ½ libra”; tuvo los siguientes resultados: La proporción adecuada para la conserva fue filetes enrollados de caballa (75 %) y aceite aromatizado (35 %), tiempo de esterilización de 60,5 minutos a una temperatura 118°C, el balance de materia de la caballa del producto final fue de 41 % filete pre cocido. El Fo obtenido fue de 7.9 minutos.

La diferencia existente en estos trabajos radica en el medio de cobertura en uno se aplica sal, aceites aromatizados sin embargo; en otro el almíbar el cual está compuesto por agua; azúcar; CMC; ácido cítrico , también el

tipo de envases siendo de ½ libra y 1 libra, el tiempo de esterilización varía de uno del otro siendo de 60,5 minutos a diferencia de 36 minutos, sin embargo en la temperatura tienen una diferencia entre sí de 6 °C, el valor Fo obtenido es de 6,7 minutos y del otro trabajo es de 7,9 minutos, finalmente tenemos la especie utilizada; siendo para cada trabajo muy diferente y la parte de la presentación de la conserva .

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos que se planteó en el trabajo de tesis se concluye lo siguiente:

1. El peso adecuado de la conserva fue de 115 g para el filete de jurel cocido y 113 g de mango de pulpa fresca. Siendo así la proporción adecuada de trozos de jurel (50%) y el mango como fruta (50%).
2. Se formuló el líquido de gobierno de la siguiente forma: azúcar con 16,24%, CMC 2,43%, Ácido cítrico 0,12%, y agua 81,20%.
3. El tiempo de tratamiento térmico fue de 36 minutos a una temperatura de 112°C, el valor de Fo calculado es de 6,7 minutos.
4. El producto terminado fue aceptado por los panelistas de acuerdo al test de aceptabilidad aun nivel de confianza de 95% con un intervalo de confianza de (7.113 - 7.649), puesto que la media obtenida es de (7.381).
5. Microbiológicamente, el producto es comercialmente estéril, apto para el consumo humano.

RECOMENDACIONES

- Recomendamos se realice análisis de digestibilidad de la conserva diseñada.
- Recomendamos que el trabajo de investigación sea puesto al empresariado dedicado al sector de elaboración de conservas.
- Elaborar este trabajo con otras especies y frutas.
- Evaluar costos de producción de acuerdo a mercado internacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADAMS, R. (1997). *“Microbiología de los alimentos”*. editorial Acribia S. A, Zaragoza, España.
2. AENOR, N. (1997). Análisis sensorial Alimentación de Normas U.N.E. Tomo 1, Madrid, España.
3. ALEGRE, A. (2013). “Ecología trófica del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú entre 1977 – 2011”. Rev. Perú Biol. vol.20 N° 1 Lima/Perú.
4. BARRIOS, C. (2002). *“Los Aditivos en la Alimentación de los Españoles y legislación que regula su autorización y uso”* España.
5. BOLÍVAR, M. (2005). *“El Libro Blanco del Azúcar”* Historia del proteccionismo, Editorial Ril
6. CABRERA, G. (2006). Evaluación de piezas de pollo congeladas, marinadas con carragenina” Editorial. Universidad de San Carlos de Guatemala.
7. CODEX ALIMENTARIUS, (1993). Recommended international code of hygiene practice for low and acidified low acid canned foods. CAC/RCP 23-1979. Rome, Italy, Joint FAO/WHO Food Standards Program.

8. COSTELL, E. (2000). "El Análisis Sensorial En El Control. Fo y aseguramiento De La Calidad De Los Alimentos: Una posibilidad Real" Laboratorio De Propiedad Físicas y Sensoriales.
9. CUBERO, N., MONFERRER, A. VILLALTA, J. (2002). "Aditivos Alimentarios" Tecnología de Alimentos. Revista peruana biológica, versión On-line ISSN 1727-9933.
10. DIOSES, T. (2013). "Edad y crecimiento del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú". Rev. Perú. Biol. número especial 20(1): 045- 052.
11. ESPINOZA, E. (2003). "Evaluación sensorial de los alimentos" Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna (Perú).
12. ESPINOZA, E. (1997). "Envases Metálicos Para Alimentos", Materiales, Fabricación, Corrosión y Sulfuración – Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna/Perú
13. EVANCHO, GM; TORTORELLI, S; SCOTT, V. (2009). Microbiological spoilage of canned foods (poster). In: Sperber WH, Doyle MP (eds) Compendium of the microbiological spoilage of foods and beverages. New York, USA, Springer.
14. FARRO, H. (1996), "Industria pesquera", editorial talleres de industria grafiaca s.a. Lima , Perú.

15. FDA (Food and Drug Administration, USA). (2016). Guidance for Commercial processors of acidified and low-acid canned foods (en línea). Consultado 13 ene. 2016
16. FENEMA, O. (2000). Food chemistry. Third Edition Marcel Dekker. New York USA.
17. FRAZIER, W. y WESTHOFF, D. (1993). “*Microbiología de los Alimentos*”, editorial Acribia S.A. Zaragoza, España-
18. GARCÍA, K., ALMA Y., VAZQUES S. (2009). “El Clavo de Olor es una esperanza contra el cáncer (*Syzygium Aromaticum*)”
19. GEILFUD, F. (2000). “*El árbol al Servicio del agricultor*” Manual de Agroforestería para el desarrollo rural”, patrimonial de la bibliothèque numérique Manioc. Service commun de la documentation Université des Antilles et de la Guyane. Conseil Général de la Guyane.
20. GOULD, W. (1995). New Methods of Food Preservation. First Edition. Springer Science & Business Media, Edited by G.W. GOULD Unilever Research Laboratory Bedford.
21. GRECHINA, A. (1992). Historia de investigación y aspectos básicos de la ecología del jurel (*Trachurus symmetricus murphyi*) en alta mar del Pacífico Sur. Documento Técnico. Instituto de Investigación Pesquera, Talcahuano

22. HALL, G. (2001). “Tecnología del proceso del pescado”. Zaragoza (España), Editorial Acribia, S.A. Traducido Por Dra. Reyes Pla Soler Y Lic. Ángeles Videla Ces.
23. HURTADO, F. (1990). “Conserva de alimentos” Universidad Agraria La Molina – Lima, Perú.
24. ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). (2011). Microorganisms in food 8. Springer Science & Business Media.
25. Instituto Del Mar Del Perú - ITP (1996). “Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú” Instituto Del Mar Del Perú Y Instituto Tecnológico Pesquero Del Perú.
26. Instituto Del Mar Del Perú. (1998). “Clave para identificar los peces marinos del Perú”.
27. Instituto del Mar del Perú. (2013). “Jurel”. Instituto del Mar del Perú, . Perú.
28. ISIQUE, J. (1999). “tecnología pesquera IV” UNJBG – FAIP, Tacna, Perú.
29. ITP/FOCCUS, 2004. “Curso de tecnología de procesamiento y aseguramiento de la calidad de la conserva anchoveta y la evaluación de calidad de productos en conservas”. Callao, Perú.

30. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú-ITP/Cooperación Internacional del Japón (JICA), (1997). “Procesamiento De Conservas”. Callao, Perú.
31. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú-ITP/Cooperación Internacional del Japón (JICA), (1993). “Tecnología del procesamiento de productos pesqueros”. XI Curso internacional. Callao, Perú.
32. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú-ITP/Cooperación Internacional del Japón (JICA), (1999). “Introducción a la tecnología de conserva de pescado” XV curso internacional de tecnología de procesamiento de productos pesqueros. Callao, Perú.
33. J. SANGO, 2002. Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos.
34. Ministerio De La Producción (2015). Estadística Pesquera Mensual Enero/Junio.
35. MORA, J. y GAMBOA, L. (2002). “Guía Para el cultivo de mango” Instituto Nacional De Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria Costa Rica.
36. NARVÁEZ, V. (2007). “Estudio sobre la utilización de conservantes y saborizantes para la conservación de alimentos y su impacto en la salud humana”. Universidad Tecnológica Equinoccial. Ecuador.

37. NARVÁEZ, V. (2007). “Estudio sobre la utilización de conservantes y saborizantes para la conservación de alimentos y su impacto en la salud humana”. Universidad Tecnológica Equinoccial. Ecuador
38. ÑIQUEN, M., BOUCHON, M., ULLOA, D. MEDINA ANA, (2013). “Análisis de la pesquería del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú”. Instituto del Mar del Perú, esquina Gamarra y General Valle S/N Chucuito, Callao, Perú .
39. One World Investmensts Limited Carboximetil Celulosa Hong Kong, (2009) “Carboximetil Celulosa Cmc” Consultado El 30/06/17
40. PEREA, A., J. MORI, B. BUITRÓN & J. SÁNCHEZ. (2013). Aspectos reproductivos del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú. Rev. peru. biol. número especial 20(1): 029- 034.
41. PEREZ, A. (2014), “Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de filetes de jurel (*trachurus murphyi*) marinado y empanizado” UNSA. Arequipa – Perú.
42. RODRÍGUEZ, M. (2007), “Conserva de pescado y sus derivados”.
Estudiante Tecnología de Alimentos Editor: Juan Sebastián Ramírez Navas Ingeniero Químico Manejo de Sólidos Y Fluidos Universidad del Valle Tecnología En Alimentos.

43. RODRÍGUEZ, H. (2005), "Minitab y SAS para su aplicación en experimentos bioestadístico". Separata elaborada por la asignatura de diseño experimentales Pesqueros. UNJBG – FAIP .Tacna, Perú.
44. ROSALES, P. (2010). Conservación de Alimentos por Calor y Cinética de la Destrucción Térmica. Huancayo (Perú)
45. ROSALES, P. (2010). Guía de Prácticas de Tecnología I. Huancayo (Perú).
46. ROSALES, P. (2010). Métodos de Evaluación del Tratamiento Térmico y Conservas Alimenticias. Huancayo (Perú) .
47. SANJUAS, R. (2012). "Aplicación de sistemas avanzados para la mejora de la calidad de productos marinos refrigerados de interés comercial". Universidad de Santiago – España.
48. SANGO, J. (2002). "Evaluación de sensograma de alimentos para consumo humano". Universidad de Santiago – España.
49. SIELAF, H. Y SCHLEUSENER, H. (2000). Tecnología de la Fabricación de Conservas. – Cinética de la destrucción de microorganismos, inactivación de enzimas y alteración efecto del calor - Zaragoza (España). Editorial Acribia S.A.

50. SILVA, F. y GIBBS, P. (2004). Target selection in designing pasteurization processes for shelfstable high- acid fruit products. *Critical reviews in food science and nutrition* 44(5):353- 360.
51. Dirección de Servicios de Información y Bibliotecas - SISIB, (2010). “Test Hedonica y Test De Ranking” Biblioteca Digital de la Universidad de Chile.
52. STEPHEN, G. (2008). Development and application of time- temperature integrators to thermal food processing (en linea). University of Birmingham. Consultado 15 oct. 2015.
53. SYME, D. (1968). “El Pescado y su Inspección”. Zaragoza (España), Editorial Acribia, S.A., Traducido del Inglés por El Dr. Benito Moreno García.
54. WADE, WN; BEUCHAT LR. (2003). Proteolytic activity of fungi isolated From decayed and damaged tomatoes and implications associated with changes in pH favorable for survival and growth of foodborne pathogens. *Journal of Food Protection*, 66, 111-117

PAGINA WEB

55. HERNÁNDEZ , Elizabeth. “evaluación sensorial”.

2005. EN: <http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf>

56. NAVARRETE. O. “Procesamiento de conservas de atun, bonito, caballa, jurel y sardina”. EN.

<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/AcidifiedLACF/default.htm>

57. Instituto del mar del Perú. “Jurel”. EN.

Http://Www.Imarpe.Pe/Imarpe/Archivos/Articulos/Imarpe/Recursos_Pesqueras/Adj_Pelagi_Adj_Pelagi_Jurel_Mar07.Pdf Consultado el 28/06/13
Http://Www.Imarpe.Pe/Imarpe/Index.Php?Id_Detalle=000000000000000000304

58. https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/Enero2012/IF_ENERO%202012/IF_CACERES_PAREDES_FIPA/Informe_final_Investigacion_Proyecto_2011.pdf

59. <https://oneproseso.webcindario.com/Conservas%20de%20Atun.pdf>

60. Http://Www.Imarpe.Pe/Imarpe/Index.Php?Id_Detalle=000000000000000000304

ANEXOS

Anexo 1. Sistema de evaluación sensorial para pescado fresco tabla patrón de calificación según estado de frescura

PARÁMETROS/ CARACTERÍSTICAS A EVALUAR		CATEGORÍAS DE CALIDAD									
		I			II			III			
		ESCALA NUMÉRICO - DESCRIPTIVA									
		Superior 9	Muy Bueno 8	Bueno 7	Aceptable 6	Regular 5	Limite Cons. Hum 4	Deficiente 3	Malo 2	Muy malo 1	
PESCADO CRUDO	INSPECCIÓN EXTERNA	Apariencia General	Muy brillante e iridiscente color propio. Escamas firmemente adheridas. Mucus abundante y transparente. Sin daños	Brillante e iridiscente color propio. Escamas firmemente adheridas. Mucus normal y transparente. Daño: ninguno	Ligeramente menor brillo color propio. Escamas firmemente adheridas. Poco mucus ligero opalescente. Algunas perforaciones.	Ligeramente menor brillo color propio. Escamas bien adheridas. Poco mucus ligero opalescente.	Poco brillante. Color aun propio algo opaco. Escamas adheridas. Mucus opaco. Perforaciones.	Sin brillo, color algo opaco. Escamas se salen con facilidad. Mucus opaco ligeras abrasiones.	Empañadas decoloradas. Escamas se salen fácilmente, mucus decolorados, lechoso y opaco. Abrasion	Sin brillo, rota decolorada, escamas se salen fácilmente, mucus alterado amarillento.	Totalmente sin brillo, rota decolorada. Sin escamas, mucus amarillento (*)
	Ojos	Convexos (muy prominentes, brillantes, córnea Transp.) pupila negra y brillante.	Convexos (prominentes, córnea transparente) pupila negra y brillante.	Convexos. Córnea transparente. Pupila algo nubosa.	Convexos. Córnea aun transparente. Pupila algo nubosa.	Algo planos. Córnea opaca. Pupila negra empañada.	Planos córnea opaca. Pupila opaca.	Planos, córnea Opalescente, pupila opaca.	Cóncavo (hundido). Córnea lechosa, pardo sucia.	Cóncavo (hundido), córnea muy lechosa pardo sucia (*)	
	Textura General	Muy firme elástica al tacto flexible	Firme elástica al tacto flexible.	Contraída, dura, rígida, inflexible.	Aún contraída, dura, rígida, inflexible.	No muy firme menos elástica.	No firme menos elástica.	Blanda (flácida) magullado miomeros se separan.	Blanda flácida miomeros separados pastosa.	Muy blanda, flácida, miomeros separados pastosa (*).	
	Opérculos	Muy bien adheridos al cuerpo húmedo, libre de manchas	Bien adheridos al cuerpo húmedo, libre de manchas.	Adheridos al cuerpo ligero hundidos color propio.	Adheridos al cuerpo ligero hundidos color propio.	Ligero abiertos, secos decolorados.	Ligero abierto, secos decolorados.	Abiertos decolorados.	Abiertos decolorados.	Totalmente abiertos, totalmente decolorados (*).	
	Branquias Olor	Muy fresco a algas marinas característicos.	Fresco a algas marinas.	Aun neutro ligero a pescado.	Aun neutro ligero a pescado.	Ligero ácido a pescado.	Ligeramente ácido a pescado.	Desagradable, ácido, pescado descompuesto.	Desagradable, repulsivo, pútrido.	Muy desagradable, repulsivo (*).	
	Color	Rojo/rosado, brillante intenso. Mucus abundante y transparente.	Rojo brillante. Mucus abundante y transparente.	Rojo menos brillante. Mucus ligero / opalescente.	Rojo aún brillante. Mucus ligero opalescente.	Decoloradas rojo grisáceo. Mucus ligero opaco.	Decoloradas color grisáceo. Mucus opaco.	Decoloradas grisáceo oscuro. Mucus opaco lechoso y turbio.	Decoloradas marrón-grisáceo, mucus amarillento.	Totalmente decoloradas marrón – grisáceo, mucus amarillento	
	Ventre Poro anal	Muy firme, entero, bien cerrado.	Firme, entero. Cerrado.	Firme, íntegro. Cerrado.	Aun firme, íntegro, cerrado	Ligero blando. Abierto.	Blando ligero abierto.	Blando flácido. Ulcerado, abierto.	Flácido y/o perforado, abierto.	Muy flácido y/o perforado (*). Totalmente abierto (*).	

Fuente: ITP (1999).

PARÁMETROS/ CARACTERÍSTICAS A EVALUAR		CATEGORÍAS DE CALIDAD									
		I			II			III			
		ESCALA NUMÉRICO - DESCRIPTIVA									
		Superior 9	Muy Bueno 8	Bueno 7	Aceptable 6	Regular 5	Limite Cons. Hum 4	Deficiente 3	Malo 2	Muy malo 1	
PESCADO CRUDO	INSPECCIÓN INTERNA	Músculo (filete) olor	Muy fresco a algas marinas	Fresco a algas marinas	Neutro a la especie	Aún neutro a la especie	Propio ligero a pasado	Ligero a pasado	Desagradable a pasado.	Desagradable rancio amoniacal.	Muy desagradable. Fuerte rancio amoniacal, pútrido (*).
		Apariencia	Superficie de corte muy liso, uniforme	Superficie de corte muy lisa, uniforme.	Lisa, uniforme.	Se mantiene lisa, uniforme.	Aterciopelado algo uniforme.	Superficie algo surcada no uniforme.	Superficie surcada, arenosa.	Superficie surcada se desmenuza.	Superficie muy surcada se desmenuza (*).
		Color	Muy brillante traslúcido, uniforme.	Brillante traslúcido, uniforme.	Brillante, opalescente.	Brillante, opalescente.	Ligero, opaco.	Ligero, opaco.	Opaco, decolorado.	Opaco totalmente decolorado.	Muy opaco, totalmente decolorado (*).
		Textura	Muy firme, elástica, flexible.	Firme, elástica, flexible.	Contraída, rígida, inflexible.	Aún contraída, rígida, inflexible.	Ligeramente monos elástica.	Algo blanda, miomeros requetrajados.	Blanda miomero resquebrajados, magulladuras.	Blanda pastosa.	Muy blanda, pastosa (*).
		Peritoneo	Adherido completamente a la carne, muy liso, brillante.	Adherido a la carne, liso brillante.	Adherido a la carne, menos liso y brillante.	Menos adherida a la carne, menos liso y brillante.	Ligeramente adherido, algo brillante.	Se separa de la carne, sin brillo.	Se separa de la carne rasgada, opaco.	No adherido a la carne, opaco.	No adherido a la carne, muy opaco (*).
		Vísceras Olor	Muy fresco, propio.	Fresco, propio.	Neutro ligero a pescado.	Aún neutro, a pescado.	A pescado, ligero ácido.	A pescado, ácido.	Desagradable, ácido, rancio, ligero sulfuroso, agrio.	Desagradable, agrio, rancio, pútrido, fecal.	Muy desagradable, agrio, rancio, pútrido fecal (*).
		Apariencia	Intactas, muy bien diferenciadas, muy firmes brillantes, ausencia de parásitos	Intactas bien diferenciadas, firmes, brillantes.	Intactas diferenciadas, firmes, brillantes.	Intactas menos diferenciadas, firmes, lisas ligero brillantes.	Aún diferenciadas, algo firmes, lisas y sin brillo.	Poco diferenciados, algo firme, lisas y sin brillo.	Alteradas, poco diferenciadas, opacas. Presencia de secreción sanguinolenta.	Alteradas, no diferenciadas, opacas maceradas. Secreción sanguinolenta de color marrón oscuro, presencia de parásitos.	Totalmente alteradas, no diferenciadas, opacas, abundante secreción sanguinolenta de color marrón sucio, muy oscuro (*).
		Hígado	Marrón, rojizo, brillante.	Marrón rojizo.	Ligero decolorado.	Ligero decolorado.	Algo decolorado.	Decolorados.	Decolorado, turbio.	Decolorado, marrón, sucio.	Muy decolorado, marrón sucio (*).
		Estómago e intestinos	Muy diferenciados no decolorados.	Diferenciados no decolorados.	Diferenciados no decolorados.	Diferenciado, ligero decolorados.	Diferenciados ligeros decolorados.	Poco diferenciados y decolorados.	No diferenciados y marcadamente decolorados.	No diferenciado, pastoso decolorado.	Totalmente no diferenciados, pastosos y muy decorado (*).
		Pared abdominal	Intacta, muy firme, lisa muy brillante.	Intacta, firme, lisa, brillante.	Intacta menos firme, lisa o decolorada.	Intacta menos firme, lisa ligeramente decolorada.	Algo firme, lisa y aun brillante ligeramente decoloraciones.	No firme y opaca decolorada.	Blanda, sin brillo decolorada.	Deteriorada, decolorada, amarillenta, maceradas.	Totalmente deteriorada, decolorada, amarillento intenso (*).

Fuente: ITP (1999).

**ESCALA PARA DETERMINACIÓN DE CATEGORÍAS DE CALIDAD PARA
PESCADO FRESCO (**)**

Calificación	Puntaje
Superior	153 – 137
Muy buena	136 – 120
Buena	119 – 103
Aceptable	102 – 86
Regular	85 – 69
Límite Consumo Humano	68 – 52
Deficiente	51 – 35
Mala	34 – 18
Muy mala	17 a menos
**Tomando en consideración 17 características	

Fuente: ITP (1999)

Anexo 2. Talla mínima de captura y tolerancia máxima de ejemplares juveniles para extraer los principales peces marino

RESOLUCION MINISTERIAL Nº 209-2001-PE

PECES MARINOS		TALLA MÍNIMA CAPTURA		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Longitud Centímetros	Tipo Longitud	% Tolerancia Máxima
Albacora	<i>Thunnus alalunga</i>	96	Horquilla	10
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	12	Total	10
Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	60	Horquilla	20
Ayanque, cachema	<i>Cynoscion analis</i>	27	Total	20
Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	47	Horquilla	10
Bereche	<i>Larimus pacificus</i>	18	Total	10
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>	52	Horquilla	10
Caballa	<i>Scomber japonicus peruanus</i>	32	Horquilla	30
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	21	Total	10
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	32	Total	20
Coco o suco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	37	Total	20
Cojinoba	<i>Seriotelella violaces</i>	35	Total	20
Congrio negro	<i>Cherubiemma emmelas</i>	55	Total	20
Corvina	<i>Cilus gilberti</i>	55	Total	10
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	20	Total	20
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	31	Total	30
Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>	50	Total	10
Lenguado ojón	<i>Hippoglossina macrops</i>	22	Total	10
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	37	Total	10
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	24	Total	10
Machete	<i>Ethmidrum maculatum</i>	25	Total	10
Merlin azul	<i>Makaira mazara</i>	130	Total	10
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	35	Total	20
Pampano	<i>Trachinotus paitensis</i>	41	Total	20
Parela, corvina dorada	<i>Micropogonias altipinnis</i>	35	Total	20
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	16	Total	10
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	150	Total	10
Robalo, grandazo	<i>Sciaena starksii</i>	60	Horquilla	10
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	9.5	Total	20
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	26	Total	10
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	60	Total	10
Tiburón	<i>Carcharhinus spp.</i>	150	Total	15
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	160	Total	15
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>	170	Total	15
Tollo	<i>Mustelus whitneyi</i>	60	Total	20
Tollo blanco	<i>Mustelus mento</i>	60	Total	20
Tollo pintado	<i>Triakis maculata</i>	60	Total	20

Definición Técnica

Longitud Total

Es la distancia comprendida entre el extremo más proyectado de la cabeza y el extremo de la aleta caudal o cola.

Longitud a la horquilla

Es la distancia comprendida entre el extremo más proyectado de la cabeza y el punto medio de la aleta caudal o cola.

Anexo 3. Análisis físico sensorial de conservas

CALIDAD	SUPERIOR (BUENA)	MEDIA (BAJA CALIDAD)	INFERIOR (NO APTO)
VALORACIÓN	NORMAL	LIGERO CAMBIO	ANORMAL
DESCRIPCIÓN	9-8-7	6-5-4	3-2-1
OLOR	Fresco, bueno, madurado o neutro.	Agradable, ligeramente rancio, añejo, ligeramente extraño.	Fuerte rancio, fermentado, muy desagradable.
APARIENCIA GENERAL	Bueno, superficie uniforme, piel entera, carne entera	Regular, superficie ligeramente uniforme, piel ligeramente dañada, carne entera o ligero desmenuzada.	Mala superficie no uniforme, piel dañada, rota, gran parte sin piel, producto desmenuzado.
COLOR	Natural propio, piel grisáceo-metálica, músculo típico a carne cocida, sin manchas oscuras.	Natural, piel ligero grisáceo-metálica, músculo ligero tostado, alterado, amarillento.	Producto decolorado, color extraño, no natural, de pardo oscuro a pardo sucio.
SABOR	Muy agradable, madurado, neutro no rancio, no extraño, no picante.	Característico aún agradable, madurado, neutro o desabrido hasta ligeramente extraño, ligero rancio.	Rancio, ácido, a pasado, extraño, picante, muy desagradable, pútrido.
TEXTURA	Firme, ideal hasta muy ligeramente blanda.	Aún firme, algo blanda, dura, seca o arenosa.	Muy blanda, pastosa, dura, seca o arenosa.
LIQUIDO DE GOBIERNO	Color natural, claro sin presencia de partículas pequeñas (restos de vísceras)	Color claro o ligero turbio, ligeramente insuficiente.	Oscuro turbio, extraño con restos de partículas pequeñas, insuficiente
LIMPIEZA	Buena, libre de órganos internos, desprovisto de trozos de intestinos, coágulos de sangre, escamas, huesos, espinas y/o elementos extraños	Regular, presencia de algunos órganos internos, trozos de intestino, coágulos de sangre, trozos de peritoneo, escamas, etc., ligeramente presencia de pequeñas partículas extrañas.	Deficiente, presencia de órganos internos, trozos de intestinos, coágulos de sangre, trozos de peritoneo, escamas, etc., presencia de elementos extraños.
NOTA	Cualquier cambio importante del color del pescado o liquido de gobierno se califica con 8 como máximo. Cualquier falla del sabor se asigna 7 o menos y con textura deficiente (blanda) se valora con 8 como máximo.	Se valora máximo con 6 si el producto presenta un ligero cambio en el aspecto o color. Cualquier olor/sabor, añejo o ligero extraño, se valora máximo con 6	Cualquier característica arriba indicada automáticamente se califica al producto máximo con 3 o menos. Con sabor picante y/o punzante se califica con 3 como máximo.

Fuente: ITP (1999)

Anexo 4. Prueba de Ranking

RANGOS TOTALES REQUERIDOS PARA LA SIGNIFICACIÓN DE LAS DIFERENCIAS A NIVEL 5ª (P<0,005)

Los dos pares de datos en cada block representan.

Par superior: Comparación entre tratamientos. Suma de rangos de significación más baja - suma de rangos de significación más alta.

Par inferior: Comparación de un tratamiento entre otros. de R de signif. mas baja – de R de signif. mas alta.

N° DE REPE- TICIONES	NUMERO DE TRATAMIENTOS O MUESTRAS RANKEADAS										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	3-9	3-11	3-13	4-14	4-16	4-18	5-19	5-21
3	-	-	-	4-14	4-17	4-20	4-23	5-25	5-28	5-31	5-34
	-	4-8	4-11	5-13	6-16	6-15	7-20	8-22	8-25	9-29	10-29
4	-	5-11	5-15	6-16	6-22	7-25	7-29	8-32	8-36	9-38	9-43
	-	5-11	6-14	7-17	8-20	9-32	10-26	11-29	13-31	14-34	15-37
5	-	6-14	7-18	8-22	9-26	9-31	10-35	11-39	12-43	12-48	13-52
	6-9	7-13	8-17	10-20	11-24	13-27	14-31	15-35	17-38	18-42	20-45
6	7-11	8-16	9-21	10-26	11-31	12-36	13-41	14-46	15-61	17-55	18-60
	7-11	9-15	10-20	12-24	14-28	16-32	18'36	18-41	21-46	23-49	25-53
7	8-13	10-18	11-24	12-30	14-35	15-41	17-46	18-52	18-58	21-63	22-69
	8-13	10-18	13-22	15-27	17-32	19-37	21-42	23-47	26-51	28-56	30-61
8	9-15	11-21	13-27	15-33	17-39	18-46	20-52	22-58	24-64	25-71	27-77
	10-14	12-20	15-25	17-31	20-36	22-42	25-47	27-53	39-58	33-63	35-69
9	11-16	13-23	15-30	17-37	19-44	21-51	24-57	25-65	28-71	39-78	32-85
	11-16	14-22	17-28	20-34	23-40	26-46	28-53	31-59	34-65	37-71	40-77
10	12-18	14-26	17-33	30-40	22-48	25-55	27-63	29-71	32-78	34-86	36-99
	12-18	15-25	19-31	22-38	25-45	29-51	32-58	35-65	39-71	42-78	45-85
11	13-20	16-28	19-36	22-44	25-52	28-60	31-62	33-77	36-75	39-93	41-102
	14-19	17-27	21-34	24-42	28-49	32-56	36-63	38-71	48-78	47-85	50-93
12	15-21	18-30	21-39	24-40	28-56	31-65	34-74	37-83	40-92	43-101	46-110
	15-21	19-29	23-37	27-45	31-53	35-61	39-69	43-77	47-85	51-93	55-101
13	16-21	19-33	23-42	27-51	30-61	34-70	37-80	41-89	48-99	48-108	51-113
	16-23	21-31	25-40	29-49	34-57	38-66	43-74	47-83	52-91	56-100	61-108
14	17-25	21-35	25-45	29-55	33-65	37-75	41-85	45-95	48-105	52-116	56-126
	18-24	22-34	27-43	32-52	37-61	41-71	46-80	51-89	58-98	61-107	66-116
15	18-26	23-37	27-48	32-58	38-69	40-80	44-91	40-101	58-112	57-123	61-134
	18-26	24-35	29-46	34-56	39-66	45-75	50-85	55-95	60-105	65-115	71-124
16	20-28	24-40	29-51	34-62	39-73	43-85	48-96	52-108	57-119	61-131	66-142
	20-26	26-38	31-49	37-59	42-70	48-80	53-91	59-101	65-111	70-122	76-132
17	21-30	28-42	31-54	36-66	41-78	46-90	51-102	56-114	61-126	66-138	71-160
	22-29	28-40	33-62	39-63	45-74	51-85	57-96	63-107	60-118	75-129	81-140
18	23-31	28-44	38-57	39-69	44-82	49-95	55-107	60-120	65-133	71-145	76-158
	23-31	29-48	35-55	42-66	48-79	54-90	60-102	67-113	73-125	80-136	86-148
19	24-33	29-47	35-60	41-73	47-96	63-99	58-113	64-126	70-130	76-152	81-166
	24-33	31-45	37-58	44-70	51-82	59-94	64-107	71-110	78-131	84-144	91-156
20	25-35	31-49	37-69	43-77	49-91	55-105	61-119	67-133	73-147	78-161	85-175
	25-35	32	38-61	46-74	54-86	61-99	67-113	74-126	82-138	89-151	86-164

Anexo 5: Resultados de análisis de varianza y comparación de medias para el líquido de gobierno

The SAS System
The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
trat	3	t1 t2 t3
Number of observations		30

The SAS System

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1.26666667	0.63333333	1.17	0.3252
Error	27	14.60000000	0.54074074		
Corrected Total	29	15.86666667			

R-Square	0.079832	Coeff Var	35.58149	Root MSE	0.735351	Y Mean	2.066667
----------	----------	-----------	----------	----------	----------	--------	----------

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	1.26666667	0.63333333	1.17	0.3252

The SAS System
The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for Y

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	27
Error Mean Square	0.540741

Number of Means	2	3
Critical Range	.6748	.7089

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	2.3000	10	t2
A	2.1000	10	t3
A	1.8000	10	t1

Anexo 6: Resultados de análisis de varianza y comparación de medias para la proporción adecuada de mango/pescado

The SAS System

The ANOVA Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
trat	3	t1 t2 t3

Number of observations 30

The SAS System

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	3.2000000	1.6000000	1.46	0.2501
Error	27	29.6000000	1.0962963		
Corrected Total	29	32.8000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Y Mean
0.097561	47.59280	1.047042	2.200000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	3.2000000	1.6000000	1.46	0.2501

The SAS System

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for Y

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	27
Error Mean Square	1.096296

Number of Means	2	3
Critical Range	0.961	1.009

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	2.6000	10	t3
A	2.2000	10	t1
A	1.8000	10	t2

Anexo 7. Ficha de aceptabilidad prueba de escala hedónica

Producto: Conserva de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), libre de piel y huesos en almíbar con mango (*Mangifera indica*).

Fecha:

Hora:

Pruebe y evalúe la aceptabilidad general del producto e indique con un “x” su nivel, de acuerdo con la escala que se presenta a continuación:

9	Me gusta muchísimo
8	Me gusta mucho
7	Me gusta moderadamente
6	Ne gusta poco
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta
3	Me disgusta ligeramente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta muchísimo

Comentarios:

.....
.....

Muchas gracias

Anexo 8. Resolución ministerial N° 615-2003-SA/DM

APRUEBAN EL DOCUMENTO "CRITERIO MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO"

Lima, 30 de mayo del 2003

Visto el Oficio N° 467-2003/DIGESA/DG, de la Dirección General de Salud Ambiental;

CONSIDERANDO;

Que, es responsabilidad del Estado la protección de la salud pública, ejerciendo para ello la regulación, vigilancia y control sanitario de los alimentos y bebidas de consumo humano en las diferentes etapas de la cadena alimentaria;

Que, en tal sentido corresponde a la Autoridad de Salud de nivel nacional dictar las normas sanitarias pertinentes para asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano;

Que, es necesario establecer criterios microbiológicos con los que deben cumplir los alimentos y bebidas de consumo humano para su puesta en el mercado nacional y así asegurar que no supongan riesgo para la salud de los consumidores.;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental y a lo opinado por la Oficina General de Asesoría Jurídica;

Con la opinión favorable del Viceministro de Salud; y De conformidad con lo dispuesto por la Ley General de Salud - Ley N° 26842, Y el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA;

SE RESUELVE:

Aprobar el documento denominado "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" que forma parte de la presente resolución, constando de cuatro (4) Capítulos, diecisiete (17) Artículos, tres (3) Disposiciones Transitorias y Finales, y dos (2)

Anexos. Regístrese, comuníquese y publíquese.

FERNANDO CARBONE CAMPOVERDE

Ministro de Salud

CONSERVAS:

18.1 Conservas de origen animal y vegetal							
Agentes microbianos	Categoría	Clases	n	c	Limite por g/mL		
					m	M	
Microorganismos mesófilos aerobios y anaerobios (*)	10	2	5	0	0	—	
Microorganismos Termófilos aerobios y anaerobios (**)	10	2	5	0	0	—	
(*) 5 unidades se pre-incuban a 35°C por 14 días (**) 5 unidades se pre-incuban a 55°C por 7 días Para el caso de la incubación de acuerdo a la metodología se utilizarán 3 ó 5 tubos por cada unidad, sólo para aerobios mesófilos se podrá aceptar un tubo positivo de 3 (1/3) o 2 tubos positivos de 5 (2/5)							

Anexo 9. Composición química de la conserva de jurel *Trachurus picturatus murphyi*, libre de piel y huesos en almíbar con mango *Mangifera indica*, en envases tall-1lb.




UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA PESQUERA




ANALISIS PROXIMAL

SOLICITANTE : **Marilu Quenta Huisa**
MUESTRA: **Conserva de jurel *Tachurus picturatus murphyi*
Libre de piel y huesos en almíbar con mango
Mangifera indica.**
FECHA DEL ANALISIS: **03 de setiembre del 2019**

PARAMETROS	RESULTADOS
Humedad %	81,41
Cenizas %	0,43
Proteínas %	9,29
Lípidos %	1,03
Carbohidratos %	7,84


Quim.Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




Ing. Leonardo Sherón Ramírez
Jefe del Laboratorio

Interpretación del análisis químico proximal de la conserva de jurel *Trachurus picturatus murphyi*, libre de piel y huesos en almíbar con mango *Mangifera indica*, en envases tall-1lb. (anexo 9)

Según los resultados del análisis proximal químico nos indica una humedad de 81,41 %; esto se debe a la mayor cantidad de líquido tanto en la cobertura como en la fruta, luego tenemos un 0,43 % de ceniza; nos indica poca presencia de minerales en la conserva, en cuanto a proteína tenemos 9,29 %; el cual se debe a la homogenización que se realizó de la conserva; prácticamente corresponde a proteína del pescado jurel *Trachurus picturatus murphyi*, en lo referente a lípidos; corresponde un 1,03 % nos manifiesta la presencia poca grasa en la conserva; finalmente tenemos 7,84 % de carbohidratos; el cual está directamente proporcional ligado a fruta mango *Mangifera indica*.

Anexo 10. Evidencias gráficas del trabajo

Foto N° 01: Materia prima para la elaboración de la conserva



Foto N°02: Adición del líquido de gobierno a las conservas



Foto N° 03: Sellado de conservas



Foto N° 04: Conservas listas para proceso



Foto N° 05: Toma de tiempo con la termocupla



Foto N° 06: Degustación de producto terminado

