

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**AGROINDUSTRIAL**



**“EFECTOS DEL SALMUERADO Y ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO EN LA OBTENCIÓN DE CONSERVA DE TILAPIA  
(*Oreochromis sp*)”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**DÍAZ JORGE, HANONVER JONATHAN**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A los niños sin hogar, sin una familia, aquellos niños que se dedican a un trabajo para subsistir, pero en la vida serán el mañana, el futuro y la esperanza del mundo al que aportaran grandes ideales.

A mi mama Mercedes por sus sabias enseñanzas.

A mi papá shull quien estuvo siempre a mi lado apoyándome.

A mi gran amigo Angel Salvador Parra Acosta, por sus sabios consejos, gracias

## **AGRADECIMIENTO**

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí, conmigo, y otras, en mis recuerdos y en mi corazón. Sin importar en donde estén, quiero darles las gracias por formar parte de mi, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

## RESUMEN

La investigación se realizó con el fin de evaluar los efectos del salmuerado y adición del líquido de gobierno en la obtención de conserva de tilapia (*Oreochromis sp*), como una alternativa para potenciar el consumo de especies no tradicionales de nuestra región, principalmente con especies del alto Huallaga para un mejor aprovechamiento de los mismos. Estos estudios de investigativos pueden permitir, a futuro, una mejor alimentación de la población y también instalar plantas conserveras, beneficiando en una etapa inicial a los pobladores lugareños cercanos al área de influencia del proyecto. en el presente trabajo de investigación se evaluó con nueve tratamientos: T1 (15 ml de aceite con 10 % de sal), T2 (15 ml de aceite con 30 % de sal), T3 (15 ml de aceite con 50 % de sal), T4 (20 ml de aceite con 10 % de sal), T5 (20 ml de aceite con 30 % de sal), T6 (20 ml de aceite con 50 % de sal), T7 (30 ml de aceite con 10 % de sal), T8 (30 ml de aceite con 30 % de sal), T9 (30 ml de aceite con 50 % de sal).

Encontrando como mejor tratamiento a T4 (20 ml de aceite con 10 % de sal), siguiéndose el siguiente flujo de operaciones: descarga, recepción de la materia prima Tilapia, lavado con salmuera, cocción vapor saturado a una temperatura de 100°C a 12 PSI libras/pulgadas, enfriamiento, limpieza, enlatado de filete, llenado de líquido de gobierno, cerrado, esterilización, codificado y etiquetado y almacenado.

Los tratamientos se evaluaron sensorialmente con pruebas de aceptación, utilizando 10 panelistas semi - entrenados. Se evaluaron los atributos: sabor, color y textura, para determinar si existen diferencias significativas entre tratamientos. Que de las cuales los tratamientos en estudio si presentaron diferencias significativas en cuanto al análisis sensorial, para lo cual se decidieron tomar el tratamiento más aceptado, es decir el tratamiento T4 (20 ml de aceite con 10% de sal). Se demostró que si se puede preparar conservas con especies del alto Huallaga, ya que se presenta una nueva alternativa de consumo para diversificar la gama de productos enlatados, porque actualmente no existe una conserva con especie amazónica como tilapia (*Oreochromis sp*) en aceite vegetal.

## ABSTRACT

The research was carried out in order to evaluate the effects of the brining and addition of the liquid of government in obtaining tilapia (*Oreochromis* sp), as an alternative to increase the consumption of non traditional species of our region, mainly with species of the High Huallaga for a better use of them. These research studies may, in the future, allow better food for the population and also install canning plants, benefiting at an early stage the villagers close to the area of influence of the project. (15 ml oil with 10% salt), T2 (15 ml oil with 30% salt), T3 (15 ml oil with 50% salt), T4 (20 ml oil with 10% salt), T5 (20 ml oil with 30% salt), T6 (20 ml oil with 50% salt), T7 Salt), T8 (30 ml oil with 30% salt), T9 (30 ml oil with 50% salt).

Finding the best treatment for T4 (20 ml oil with 10% salt), following the following flow of operations: discharge, reception of the raw material (Tilapia), washing with brine, cooking (saturated steam at a temperature of 100 ° C to 12 PSI pounds / inch), cooling, cleaning, fillet canning, liquid filling, closed, sterilization, coding and labeling and storage.

The treatments were evaluated sensorially with acceptance tests, using 10 semi-trained panelists. The attributes: flavor, color, and texture were evaluated to determine if there were significant differences between treatments. That of which the treatments under study had significant differences in sensorial analysis, for which they decided to take the most accepted treatment, ie the T4 treatment (20 ml oil with 10% salt). It was

demonstrated that if you can prepare preserves with species of the high Huallaga, since a new alternative of consumption is presented to diversify the range of canned products, because at present there is no conserved with Amazonian species like tilapia (*Oreochromis sp*) in vegetable oil.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>ii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	3
2.1.1. Taxonomía:.....	3
2.1.2. Generalidades.....	3
2.1.3. Hábitat.....	5
2.1.4. La reproducción.....	6
2.1.5. Producción de tilapia.....	7
2.1.6. Consumo de tilapia.....	8
2.1.7. Beneficios de consumir tilapia.....	8
2.1.8. Composición química nutricional de la tilapia.....	9
2.1.9. Definición de conservas.....	10
2.1.10. Clasificación de las conservas.....	10
2.1.11. Presentación de la carne de pescado y envases.....	11
2.1.12. Conceptos generales sobre conservas de pescado.....	13
2.1.13. Ventajas nutritivas de las conservas.....	15
2.1.14. Materia prima básica para conservas de pescado.....	16
2.1.15. Composición química del pescado.....	17
2.1.16. Alteraciones del pescado.....	20
2.1.17. Características comparativas entre el pescado fresco y alterado.....	24
2.1.18. Calidad e higiene del pescado.....	26
2.1.19. Materia prima óptima para la conserva.....	26
2.1.20. Definición de líquido de gobierno.....	27
2.1.21. Aceites vegetales.....	29
2.1.22. Definición de salmuera.....	30



2.1.23.	Usos de la salmuera.....	31
2.2.	ANTECEDENTES .....	32
2.3.	HIPÓTESIS .....	35
2.3.1.	Hipótesis general .....	35
2.3.2.	Hipótesis específica.....	35
2.4.	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	35
2.4.1.	Variables .....	35
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>37</b>
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN .....	37
3.2.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	37
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA, Y UNIDAD DE ANÁLISIS.....	37
3.4.	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO .....	38
3.4.1.	Estudio de la dosis adecuada del curado de la tilapia con salmuera en la obtención de filete de tilapia en aceite.....	38
3.4.2.	Determinación de la adición adecuada del líquido de gobierno aceite en la obtención de filete de tilapia en aceite.....	39
3.5.	PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	40
3.5.1.	Diseño de la investigación.....	41
3.5.2.	Datos registrados .....	41
3.5.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	41
3.6.	MATERIALES, EQUIPO Y MATERIA PRIMA .....	42
3.6.1.	Materiales que se utilizó:.....	42
3.6.2.	Materia prima .....	42
3.6.3.	Insumos.....	42
3.6.4.	Equipos que se utilizó: .....	42
3.7.	CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	43

3.7.1.	Caracterización de la materia prima.....	43
3.7.2.	Descripción del proceso productivo .....	43
3.7.3.	Análisis sensorial .....	44
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>55</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>VIII.</b>	<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad lo más importante en la agroindustria es optimizar los recursos de la propia región, Huánuco, en este caso, ya que, no existe una diversificación en lo que se refiera a conservas de pescado, mucho menos de especies amazónicas, a pesar de que se sabe que en los ríos de nuestro país existe un gran potencial de estos recursos. En el mar del Perú hay una notable baja en los peces marinos debido a la sobre explotación de las diferentes especies que constituyen los recursos hidrobiológicos, originando disminución en la materia prima, producto primario esencial para producir diferentes tipos de conservas. Esta situación se puede suplir utilizando los peces amazónicos existentes en nuestra región Huánuco en la elaboración de conservas de pescado de calidad y alto valor nutricional

El trabajo de investigación para la obtención de conservas de tilapia en aceite es de gran importancia debido a que en el Alto Huallaga se está incentivando la crianza de tilapia a gran escala e introducción de piscigranjas impulsadas por organismos privados como también por voluntad propia de las personas teniendo como fin ser una alternativa a la producción de coca, hasta hoy no se le da un valor agregado adecuado. Asimismo, las conclusiones y recomendaciones finales sirven como datos muy importantes para dar origen a proyectos de inversión que contribuya con el desarrollo

socio-económico de la región Huánuco y en beneficio de la salud de la población.

En el desarrollo del trabajo de investigación se trabajó con la tilapia (*Oreochromis* sp), una especie introducida en la amazonia, la misma que el consumo de esta especie se da de forma directa, en el presente trabajo se realizó con el fin de aprovechar a esta especie mediante valores agregados en cuanto a conservas.

**Los objetivos de esta investigación tecnológica fueron:**

**Objetivo general**

➤ Conocer el efecto del salmuerado y adición de líquido de gobierno en la conserva de tilapia (*Oreochromis* sp).

**Objetivo específicos**

➤ Determinar el porcentaje de salmuerado y líquido de gobierno para la obtención de conserva de tilapia (*Oreochromis* sp)

➤ Evaluar las características organolépticas de la conserva de tilapia (*Oreochromis* sp).

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1.1. Taxonomía:

Según Eckert (1991), la clasificación taxonómica de la tilapia es la siguiente:

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Actinopterygii

**Orden:** Perciformes

**Familia:** Cichlidae

**Subfamilia:** Pseudocrenilabrinae

**Tribu:** Tilapiini

**Especie:** *Oreochromis sp.*

**Nombre común:** Tilapia

#### 2.1.2. Generalidades

FONDEPES (2010), define la tilapia como el nombre con el que se denomina a un grupo de peces de origen africano, que consta de varias especies, algunas con interés económico, pertenecientes al género *Oreochromis*. Las especies con interés comercial se cultivan en piscifactorías profesionales en diversas partes del mundo. Habitan

mayoritariamente en regiones tropicales, donde se dan las condiciones favorables para su reproducción y crecimiento. Entre las principales especies destacan la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), la tilapia azul (*Oreochromis aureus*) y la tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*).

Sus extraordinarias cualidades como crecimiento acelerado, tolerancia a altas densidades poblacionales, adaptación al cautiverio y a una amplia gama de alimentos, resistencia a enfermedades, carne blanca de calidad y amplia aceptación, han despertado gran interés comercial en la acuicultura mundial; además se encuentra distribuida como especie exótica por América Central, sur del Caribe, sur de Norteamérica y el sudeste asiático. Antes considerado un pez de bajo valor comercial, hoy su consumo, precio y perspectivas futuras han aumentado significativamente.

FONDEPES (2010), La tilapia roja, también conocida como mojarra roja, es un pez que taxonómicamente no responde a un solo nombre científico. Es un híbrido del cruce de cuatro especies de tilapia: tres de ellas de origen africano y una cuarta israelí. Son peces con hábitos territoriales, agresivos en su territorio al cual defiende frente a cualquier otro pez, aunque en cuerpos de aguas grandes, típicos de cultivos comerciales, esa agresividad disminuye y se limita al entorno de su territorio. Es un tipo de pez en el cual para poder consumir tiene que tener una buena demanda

en el mercado, un buen crecimiento y desarrollo y su hábitat es de fondo de la ciénaga.

Este pez se puede reproducir en grandes espacios como estanques o en grandes ciénagas.

FONDEPES (2010), La reproducción se caracteriza por ocurrir una incubación bucal, además de que se cuida la cría. En cuanto al dimorfismo sexual de la especie, se ha mencionado que los machos son más grandes y poseen mayor brillo y color respecto a su alimentación, la tilapia roja come todo tipo de alimentos vivos, frescos y congelados. Asimismo aceptan alimentos secos para peces, en particular pellets humectados previamente. Los machos de la tilapia crecen más rápidamente y alcanza un tamaño mayor que la hembra. En cultivo comercial alcanzan dimensiones de hasta 39 cm, aunque en acuario un poco menos.

Esta especie se adapta y soporta altas temperaturas, dependiendo el medio donde se encuentre, también es un pez que su alimentación es balanceada a base de concentrado.

### **2.1.3. Hábitat**

Menacho (1994), menciona que el nivel de oxígeno mayor a 4.5 ppm es el rango deseable para el crecimiento del pez. La descomposición de la materia orgánica, el alimento no consumido, las heces y la excesiva densidad de siembra disminuyen el nivel de oxígeno.

El rango óptimo de dureza del agua está entre 50 – 350 ppm, aguas por debajo de 20 ppm ocasionan problemas en la tasa de fecundidad.

El pH óptimo debe estar entre 6.5 a 9; rangos por encima o por debajo retardan el crecimiento y retrasan la producción; valores cercanos a 5 causan mortalidad en pocas horas debido a problemas respiratorios.

La temperatura de 24 °C– 32 °C es la óptima para la instalación del cultivo de tilapias.

#### **2.1.4. La reproducción**

Menacho (1994), refiere que para la reproducción de las tilapias en un cultivo, es necesario establecer una relación de 3 hembras con 1 macho; la reproducción puede ser bastante rápida debido a que las hembras pueden desovar cada cuatro semanas, pero es necesario darles a los reproductores un descanso al final de cada ciclo reproductivo, este descanso debe ser no menor de 15 días, de esta manera se pueden conseguir hasta 5 reproducciones al año. La separación de los reproductores para su descanso, después de cada ciclo, se hace en estanques diferentes para cada sexo.

La tilapia es un pez de comportamiento territorial durante la reproducción, en esta fase es el macho el que elige el sitio de desove, luego la hembra deposita los huevos donde eligió el macho para que este los fertilice con su esperma, después que los huevos han sido fecundados la hembra los coge con su boca y los mantiene ahí hasta que eclosionan.



En la tilapia roja, las hembras alcanza su madures sexual entre 3 a 4 meses y los machos de 4 a 5 meses; el número de huevos puestos durante el desove varía de 200 a 2,500, el tamaño de los huevos es de 2 a 4 mm y la eclosión se produce entre los 3 -5 días.

En la tilapia gris, la madurez sexual llega a los cinco meses de vida, las hembras se utilizan para la reproducción cuando alcanzan los 400 gramos de peso, los machos cuando llegan a los 800 gramos; lo ideal es conseguir un gramo de alevín por cada gramo de hembra reproductora.

La tasa de mortalidad de los reproductores en un cultivo es del 5%, y se debe reemplazar cada dos años. Los reproductores se adquieren con un peso de 50 – 70 gramos para encargarse de que reciban una alimentación baja en grasa a fin de que alcancen una buena capacidad abdominal.

#### **2.1.5. Producción de tilapia**

Menacho (1994), reporta que los grandes productores de tilapia son los países asiáticos, que representan el 80% de la producción mundial, con China a la cabeza, seguida de Tailandia, Indonesia, Filipinas y Taiwán; Otros países exportadores son Colombia, Ecuador, Costa Rica, debido a su rentabilidad su cultivo produjo en la mayoría de países cálidos, como República Sudafricana, Australia.

Su facilidad de reproducción puede causar problemas de sobrepoblación en su crianza, lo que se soluciona criando peces de un único

sexo, preferentemente machos, que crecen más rápido. Pudiendo llegar a un peso de tres kilos. Sin embargo, la talla comercial es de 230 gramos, se alimenta de una variedad de organismos como larvas, insectos, gusanos y detritos y se adapta fácilmente a los tipos de agua y varias temperaturas.

China es el líder en la producción de tilapia, pues aporta el 42% de la oferta mundial, con 1,1 millones de toneladas en el 2006. A China se introdujo este pez en 1956 desde Vietnam y África. La evolución de la producción de tilapia en China ha sido sorprendente. En 1999 sólo se producían 562,000 toneladas, la mitad de lo que se produce actualmente.

#### **2.1.6. Consumo de tilapia**

Menacho (1994), considera que los estados unidos es un gran importador de esta especie, que constituye el tercer producto acuático más importado por ese país, después del camarón y el salmón del Atlántico.

En China, la mayoría de la producción se destina a consumo interno, un porcentaje menor se exporta a Estados Unidos y, en menor medida a otros destinos.

#### **2.1.7. Beneficios de consumir tilapia**

Nicolás (2001), menciona que consumir tilapia reduce enfermedades cardiovasculares hasta en un 81%, además regula la presión arterial y mejora la circulación sanguínea.

Se sabe que la tilapia aporta un tipo de grasas cardio protectoras que no abundan en otras carnes, estas grasas se conocen como

Omega 3, buenas ya que ayudan al control del colesterol en la sangre y previenen ciertos tipos de cáncer.

### **2.1.8. Composición química nutricional de la tilapia**

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (2010), menciona que la composición proximal de la tilapia varía considerablemente según las condiciones de cultivo (temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad, turbidez, altitud, luz o luminosidad, etc.) y en función de las especies, dependiendo de la edad, sexo, medio ambiente y estación del año. Así, las especies criadas en acuicultura también pueden mostrar variaciones en su composición, pero en este caso varios factores son controlados (temperatura, pH del agua, salinidad, turbidez y la dieta o alimentación) y por lo tanto se puede predecir mejor la composición proximal de la tilapia.

Cuadro 1. Composición proximal de la tilapia (Base húmeda).

Compuesto	%
Humedad	72 - 80
Proteínas	13 – 25
Lípidos totales	0,79 – 8,5
carbohidratos	<1
cenizas	0,5 – 1,5

Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior 2010.

Cuadro 2. Composición química y nutricional

Componentes	%
Humedad	70,8
Grasa	8,2
Proteínas	19,1
Sales minerales	1,2
Calorías	185 Kcal

Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior 2010.

#### **2.1.9. Definición de conservas**

Rodríguez (2003), refiere que la conserva alimenticia es el resultado del proceso de manipulación de los alimentos, de tal forma que sea posible preservar en las mejores condiciones posibles durante un largo periodo de tiempo; el objetivo final de la conserva es mantener los alimentos preservados de la acción de microorganismos capaces de modificar las condiciones sanitarias y organolépticas de los alimentos. El periodo de tiempo que se mantienen los alimentos en conserva es superior al que tendrían si la conserva no existiese.

#### **2.1.10. Clasificación de las conservas**

Navarrete (2001), clasifica las conservas de la siguiente manera:

- a) En agua y sal: es el producto elaborado crudo con sal y cuyo medio llenante es el propio jugo del pescado.

- b)** En salmuera (presentación tipo light): producto elaborado crudo, al cual se ha adicionado como medio de relleno una solución de agua y sal en un porcentaje menor al 5%.
- c)** En aceite: producto pre cocido al cual se ha agregado como medio de relleno aceite vegetal comestible.
- d)** Salsa o pasta: producto elaborado crudo al cual se ha agregado una pasta o salsa para darle sabor característico.

#### **2.1.11. Presentación de la carne de pescado y envases.**

Según el ITINTEC (2010);

- a)** Filete: se considera a la porción longitudinal del pescado de tamaño y forma irregular, separadas del cuerpo mediante cortes paralelos a la espina dorsal, y cortados o no transversalmente para facilitar su envasado. Mezcla de partículas de pescado reducidas a dimensiones uniformes, y en los que las partículas están separadas, y no formaran pasta. Deben pasar a través de un tamiz de 12.7 mm.
- b)** Desmenuzado o grated: es la mezcla de partículas de pescado reducidas a dimensiones uniformes, y en los que las partículas están separadas, y no formaran pasta. Deben pasar a través de un tamiz 12.7 mm.
- c)** Solido: es el pescado cortado en segmentos transversales y colocados en el envase con los planos de sus cortes paralelos

al fondo del mismo, pudiéndose añadirse un fragmento de segmento para llenar el envase.

Navarrete (2001), según la forma de los envases clasifica:

- a)** Envases tipo 3 piezas que pueden tener las siguientes características.
- 1.** 1 Libra. tall Recto 300 x 470: Envase con amplia gama de posibilidades de presentación según el producto, con capacidad de alrededor de 425gr. puede conservar desde pescados como anchoveta, jurel, caballa, ya sea en grated, trozos, enteros, etc. Tiene gran acogida en países de Centro América, EEUU, Brasil, Taiwán, Chile, Colombia, etc, tiene la posibilidad de entregarse con tapas abre fáciles.
  - 2.** Tinapá: envase utilizado para presentaciones de lomos de anchoveta en aceite o pasta de tomate. De uso común para las exportaciones en Colombia y Panamá. Es posible la atención con tapas abre fáciles.
  - 3.** ½ Libra. 307 x 109: envase de mayor comercialización en el sector pesca tanto para mercado local como para las exportaciones. Las presentaciones en conservas suelen ser en grated de anchoveta o jurel principalmente, así como en filetes de caballa, sólidos de atún entre

otros. Es común el uso de tapas abre fáciles en este tipo de envases.

- b)** Envases tipo 2 piezas
- c)** Libra Oval 608 x 406 x 108: envase embutido de importante presentación para los programas del PRONAA y exportaciones para países como, Bolivia, Cuba etc. Su uso es primordialmente para enteros de anchoveta, en la mayoría de casos con pasta de tomate como líquido de gobierno.

#### **2.1.12. Conceptos generales sobre conservas de pescado**

Rodríguez (2003), menciona que los elementos esenciales, glúcidos, lípidos y proteínas contenidos en los alimentos casi no se modifican durante el proceso de conservación. La oxidación de los lípidos es poco frecuente en comparación con la cocina casera, durante la cual muchas veces se suele producir por oxidación que, en algunos casos, puede convertirse en un riesgo sanitario. En cuanto a las proteínas y los glúcidos, la única menor modificación que se produce facilita la digestión de estos elementos.

En lo que respecta a los macronutrientes de los alimentos en lata, los componentes esenciales, los valores caloríficos y energéticos equivalentes se mantienen en la misma medida que los alimentos frescos. Las vitaminas liposolubles que se encuentran en las grasas, se

conservan sistemáticamente; mientras que las vitaminas hidrosolubles suelen eliminarse durante las operaciones de lavado y procesamiento al igual que en la cocina casera.

El lavado durante el proceso de conservación está sujeto a rigurosos controles para garantizar que las pérdidas sean mínimas. Análisis independientes han demostrado que el 70% de las vitaminas se mantienen después de la esterilización, lo cual resulta excepcional teniendo en cuenta que tras el almacenamiento y la preparación casera de los productos frescos sólo se mantiene el 10% de las vitaminas.

Rodríguez (2003), Este fue el nacimiento de la tecnología industrial de conservación, que a partir de mediados del siglo XIX supuso acceso de todas las clases sociales a alimentos asequibles y de calidad.

Respecto a las conservas de pescado, los trabajos de Varela a finales de los 90, sobre el comportamiento de los ácidos grasos en conservas de sardina, han demostrado que cuando éstas se mantienen en aceite de oliva, existe un intercambio entre éstos y el aceite utilizado en la conservación, proceso en el que no se alteran las vitaminas liposolubles, A, D, E y K, que en las condiciones citadas anteriormente permanecen estables a pesar de su sensibilidad a la luz.

Nada de lo indicado tendría interés, si durante el proceso de fabricación conservación se modificasen los caracteres organolépticos del



pescado y, en general, en cualquier conserva cárnica o vegetal, ya que existiría un rechazo natural a la hora del consumo. En cualquier clase de conserva enlatada esto no tiene lugar, por lo que un aspecto apetitoso y un valor nutritivo pleno, justifican la importancia de estos productos en la nutrición.

El vertiginoso crecimiento de la producción mundial en el último siglo constituye un acontecimiento singular, y tal vez sin precedentes, en lo que al género humano se refiere; el Perú es un país inmensamente rico que aún no ha perdido el banco de oro de Raimondi.

#### **2.1.13. Ventajas nutritivas de las conservas**

Rodríguez (2003), refiere que el pescado fresco es muy nutritivo, pero la conserva de pescado también. El proceso industrial no altera la composición nutricional del alimento, por lo que mantiene todas sus vitaminas y minerales intactos. Al no darle la luz al contenido de la lata, los nutrientes fotosensibles (vitaminas A, K y ácidos fólicos) no se pierden con el paso del tiempo.

En el caso de los pescados azules, como las sardinas o el atún, a la acción beneficiosa que para el organismo suponen sus ácidos grasos, hay que añadir las propiedades también cardio saludables que incorpora el ácido oleico del aceite que se usa de cobertura. Tanto el

Omega 3 del pescado azul como los ácidos grasos del aceite de oliva permiten prevenir las enfermedades cardiacas.

Por otro lado, los cambios de temperatura del cocinado tampoco afectan a las propiedades alimenticias del producto y hacen que los almidones y las proteínas se hidrolicen, lo que mejora la digestión del alimento.

Todo son ventajas para el consumo de enlatados de pescado: comodidad, seguridad, higiene, nutrición y sabor. Además, en la cocina, el pescado en conserva permite numerosas opciones gastronómicas: es ideal para elaborar rellenos, hacer ensaladas, acompañar la pasta y el arroz, y, cómo no, para degustarlo a solas, como entrante o tentempié.

#### **2.1.14. Materia prima básica para conservas de pescado**

Burges (1979), menciona que el poder alimenticio del pescado depende fundamentalmente de proteínas y en menor escala de su valor calórico, el que a su vez depende de gran parte del contenido de grasas. También son importantes las características morfológicas del pez para su contenido vitamínico y su composición de yodo.

El pescado proporciona a nuestro cuerpo (de forma poca trabajosa para el aparato digestivo) todos los aminoácidos necesarios e imprescindibles de sintetizar por el propio organismo. Los meteorólogos han observado que en distintas regiones

subdesarrolladas del mundo donde obtienen sus proteínas de fuentes marinas están bien nutridas, y por esta razón también colocan el pescado fresco como alimento en el mismo nivel de la carne, la leche, etc.

#### **2.1.15. Composición química del pescado**

El pescado está compuesto por los siguientes principios inorgánicos y orgánicos.

##### **a) Contenido de agua**

Farro (2007), menciona que el agua es el principal complemento del músculo del pescado, alcanzando los peces magros un 80% por término medio, mientras que en los peces grasos fluctúan las cifras. En términos generales, el contenido del agua varía según la especie y la calidad, y siendo mayor en los pescados magros que en el de los peces grasos. En la elaboración de productos pesqueros es esencial para obtener artículos lo suficientemente inalterables, reducir de un modo importante el contenido de agua del pescado fresco. Esto se consigue mediante diversos procedimientos, entre otros, salando, desecando, ahumando o cocinándolos. Si se consigue reducir la proporción de agua en un 18% el pescado es ya más fácil de conservar.

**b) Contenido de proteínas**

Farro (2007), refiere que el componente más importante de la alimentación humana que contiene la carne de pescado son proteínas, que es el elemento energético de mayor valor, en el que constituye desde el punto de vista alimenticio la fuente de nutrición más valiosa y su concentración no varía mucho de una especie a otra. El contenido de proteínas está sujeto a ciertas oscilaciones que dependen del estado biológico del pez. La carne de pescado tiene los mismos aminoácidos que la carne de mamíferos.

La proteína en general son cadenas de unidades químicas vinculadas unas a las otras para formar una molécula grande. Estas unidades de las cuales hay 20 tipos son llamados aminoácidos.

La proteína del pescado es de fácil digestión, proporciona junto con todos los aminoácidos esenciales un alimento de elevado valor. El inconveniente frecuentemente atribuido al pescado, de que se vuelve a tener hambre en serie después de su consumo, hay que atribuirlo a la fácil digestibilidad y consecuente estancia relativamente breve de la carne de pescado en el estómago.

**c) Contenido de grasas**

Farro (2007), indica mientras que la tasa de proteínas se mantiene relativamente constante entre las especies, la fracción de grasa experimenta oscilaciones tan acusadas que obligan a establecer la distinción entre los pescados magros y los pescados grasos, pero grasa contienen todos, los únicos que varía es la cantidad y tipo de depósito en el cuerpo.

**d) Carbohidratos**

Farro (2007), opina que son muy escasos en los peces, pero se presenta en cierta proporción con los mariscos, especialmente en las ostras, los cuales son compuestos orgánicos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno.

**e) Enzimas**

Farro (2007), considera que las enzimas son las que intervienen activamente en todo aquellos fenómenos relacionados con la cantidad y condición del alimento desde el punto de vista tecnológico. Las enzimas actúan sobre el metabolismo de más de 50 tipos de proteínas, carbohidratos y grasas de los cuales el organismo depende y se les encuentra, no sólo los músculos de peces y crustáceos, sino también en los órganos internos.

**f) Vitaminas**

Farro (2007), informa que la carne del pescado se parece a la carne de los animales superiores en contenido de vitaminas, pero algunas especies la carne del pescado es superior en las vitaminas A y D. En el pescado se hallan todas las vitaminas que el hombre necesita, que son unas 10 o más, aunque su distribución en los diversos tejidos es muy irregular.

**g) Minerales**

Farro (2007), sostiene que la carne de pescado se parece a la carne de mamíferos y aves en lo que se refiere a su contenido en minerales útiles, la lista incluye potasio, sodio, calcio, magnesio, hierro, cobre, zinc y cobalto.

También los elementos no metálicos como fósforo, azufre, cloro y yodo, este último elemento constituye una fuente excepcional desde el punto de vista dietético, pues la deficiencia de yodo produce la enfermedad del bocio que con frecuencia parecen las personas que viven lejos del mar.

**2.1.16. Alteraciones del pescado**

Lerena (1982), considera que tan pronto como los peces son extraídos de su medio natural, éste muere por asfixia. Una vez producida la muerte se rompe el equilibrio físico-químico del interior de sus

tejidos y comienza a presentarse una serie de alteraciones que, lejos de principio, terminan por causas total descomposición.

Estas alteraciones se manifiestan en cambio de olor, color, sabor y textura hasta la etapa de descomposición total. Un pescado fresco presenta una serie de características propias del pez vivo, que muerto el pez van paulatinamente perdiéndose si es que no se toman las providencias de una buena manipulación y conservación. Estas alteraciones se clasifican en el orden químico, microbiológico y físico, que comprenden los siguientes aspectos:

**a) Rigor mortis**

Lerena (1982), refiere que después de la muerte del pescado se produce un fenómeno bioquímico que se conoce con el nombre de rigor mortis o rigidez cadavérica y que consiste en el estado o etapa de endurecimiento característico que el pez adquiere después de muerto y que su tiempo de aparición depende de ciertas condiciones. El estado se debe a cierta cantidad de glicógeno que el animal tiene y que al transformarse en ácido láctico origina un endurecimiento de los músculos; esta sustancia se le encuentra en mayor cantidad, según la especie, edad y sobre todo si el pez ha gastado todo el glicógeno luchando o efectuando movimientos violentos.

En un pescado que muere sin efectuar lucha o esfuerzo, la rigidez cadavérica tarda en presentarse, pero cuando ésta se presenta, dura un largo tiempo, al contrario de un pez que muere violentamente, es decir el fenómeno se presenta rápido y el tiempo de duración es corto.

El rigor mortis o la rigidez cadavérica es un criterio infalible para apreciar la frescura de un pescado y puede afirmarse que una cosa está perfectamente clara, que mientras el rigor mortis está presente en el músculo del pescado no hay desarrollo bacteriano. Terminando el rigor mortis comienza el verdadero proceso de descomposición que a través de varias etapas conducen a la final disolución del pescado.

**b) Alteración microbiológica**

Connell (1978), menciona que cuando el pez muere, los tipos de bacterias que se encuentran en la mucosidad superficial del tracto digestivo suele ser muy elevado. Estas bacterias atacan rápidamente los componentes del tejido y alteran el pescado incluso en temperaturas de refrigeración. Es conveniente recalcar que las bacterias encontradas en la superficie de estos peces están adaptadas a sobrevivir en



temperaturas bajas debido a que los peces viven en un medio ambiente frío que es el mar.

El crecimiento bacteriano es el principal factor que limita el tiempo de vida comercial del pescado produciendo su alteración y la aparición de olores desagradables. La estimación del recuento total de bacterias viables, o mejor aún, la determinación de las bacterias que están implicadas realmente en el proceso de alteración, así como el análisis de los indicadores químicos de sustancias derivadas de su desarrollo, se han utilizado como medidas de aceptabilidad de la calidad del pescado.

**c) Alteración química**

Lerena (1982), indica que la grasa del pescado contiene fosfolípidos ricos en trimetilamina que al ser hidrolizada por la actividad bacteriana y por las enzimas propias del pescado produce un olor intenso y característico del pescado. Cabe recalcar que el pescado recién capturado apenas presenta olor; sin embargo, los productos marinos que nosotros encontramos en el mercado tienen un olor característico a pescado, lo cual es signo de un cierto grado de alteración. Los ácidos grasos del pescado son muy insaturados y se oxidan

fácilmente, dando lugar a olores y sabores desagradables típicos del enranciamiento.

**d) Alteración física**

Chimpen (1990), menciona que son las alteraciones por golpes o quemaduras por congelación, presentando aspecto reseco de la carne y deshidratación del pescado, perdidas de vitaminas por acción de la luz. Los tratamientos térmicos que se aplican a los alimentos son para mejorar su conservación.

Teniendo en consideración que la textura del pescado es más delicada que la carne de res u ovina, inclusive que el de las aves, es particularmente importante que no esté golpeada o con cortes, caso contrario, no solo se logrará que la textura del pescado se “ablande” sino que facilitara la contaminación microbiana.

**2.1.17. Características comparativas entre el pescado fresco y alterado**

Syme (1968), menciona que no se necesita mayores conocimientos técnicos para saber cuándo un pescado está perfectamente fresco o está putrefacto, pues los pescados están considerados como los más frágiles y perecederos de los alimentos, tan pronto mueren comienza su alteración.

La comprobación del estado físico de los pescados por nuestros sentidos es uno de los métodos más antiguos e incluso hasta la actualidad es uno de los retos más importantes es determinar la calidad del pescado, por medio de los sentidos de la vista, tacto y olfato. Puesto que el juicio depende de los sentidos estos factores se conocen como sensoriales u organolépticos.

La apariencia general óptima del pescado fresco basando en los sentidos organolépticos es cuando se observa muy duro y rígido por el rigor mortis, los músculos son elásticos de modo que al oprimirlos éstos vuelven a su normalidad, sin que quede marca alguna. Las escamas se encuentran bien adheridas y tanto ellas como la piel mantienen sus colores naturales. Las agallas se encuentran rojas dependiendo del tinte de las especies libres de una capa de mucus, brillante y sin olor. Los ojos limpios prominentes, pupilas negras y córnea transparente.

La apariencia general del pescado alterado es cuando ha desaparecido el rigor mortis y comienza el verdadero proceso de descomposición. El olor es hediondo, pútrido especialmente en las branquias. Los ojos hundidos, las pupilas numerosas y lechuzas, la córnea opaca. Las escamas se desprenden con facilidad. El tejido muscular es muy blando, las huellas de presión no desaparecen y la carne se despega fácilmente.

### **2.1.18. Calidad e higiene del pescado**

Connell (1978), refiere que si todas y cada una de las personas que manipulan el pescado desde que éste es capturado, hasta que llega el plato del consumidor, pudiera hacerles comprender la importancia de Refrigerar el pescado y mantenerlo refrigerado , así como Limpiar el pescado y mantenerlo limpio, podría evitarse gran parte del pescado de baja llegue a la venta tal como ocurre actualmente

En teoría esto parece fácil pero en la práctica es imposible de conseguir, especialmente en instalaciones en las que las condiciones de manejo del pescado difieren de la concepción moderna de la industria alimentaria. Sin penetrar demasiado en el tema de la alteración del pescado, es suficiente decir que el crecimiento bacteriano depende de la temperatura, que es el factor más importante del que depende la alteración del pescado. Cuanto más bajo se mantiene éste, su vida útil es más larga y, por el contrario, cuanto más alta la temperatura, se altera.

### **2.1.19. Materia prima óptima para la conserva**

Campos (1990), acerca de los requisitos de las materias primas en sus consideraciones generales, da las pautas siguientes:

- No se debe utilizar ningún pescado, marisco, ni ningún otro ingrediente para el tratamiento de los productos de conserva que se ha descompuesto o contaminado con

materias primas extrañas en un grado tal que se hagan no aptos para el consumo humano.

- El pescado fresco y los mariscos destinados a la conserva deberá recibir la misma atención y cuidado desde el instante de su captura hasta que sean tratados como si se destinarse a su comercialización en estado fresco.
- Las normas para la manipulación, preparación, almacenamiento y congelación del pescado que se destina a la conserva, deberán ser tan rigurosas como las que se aplican al tratamiento del pescado para obtener productos de calidad para el mercado de productos congelados.

#### **2.1.20. Definición de líquido de gobierno**

Los líquidos de cobertura son líquidos que se adicionan a las conservas y que sirven como coadyuvantes en las conservas caseras y que tienen varias funciones durante el proceso de elaboración y la conservación de los alimentos elaborados. Y es que estos son utilizados para ayudar a algunos métodos de conservación como es la conservación en vacío o la esterilización comercial, y es que estos líquidos ayudan a expulsar todo el aire dentro de los alimentos y aislarlo del mismo.

El líquido permite que se distribuya y transmita de forma homogénea el calor al ser esterilizado el alimento, los fluidos ayudan a distribuir los sabores de los condimentos y

especias, aditivos y/o conservadores adicionados en los alimentos; así como mejorar no solo el sabor, sino también el color y presentación de la misma. De igual forma el líquido de cobertura ayuda a acidificar en algunos casos los alimentos para disminuir las posibilidades de crecimiento de microorganismos. Sin embargo, si no se elabora de forma adecuada estos líquidos de cobertura además de un deficiente método de conservación, éstos pueden llegar a convertirse en el medio ideal para el crecimiento y propagación de microorganismos.

Dependiendo del tipo de alimento que se trate y de la conserva misma, existen diferentes tipos de líquidos de cobertura, los cuales por el alimento a conservar y el medio hacen que las conservas adquieran características únicas y diferenciables unas de otras; entre los que se encuentran los siguientes:

Alcohol: frutas, hierbas aromáticas, especias y condimentos.

Almíbar: frutas y algunas hortalizas.

Aceite: hortalizas y cárnicos

Escabeche: hortalizas y algunos cárnicos

Jugos: frutas

Salmuera: hortalizas

Vinagre: hortalizas y algunos cárnicos

En algunos casos concretos los líquidos utilizados como cobertura son consumidos y se utilizan para la preparación de otros alimentos

elaborados utilizando estos líquidos ya que conservan buena parte del sabor del alimento conservado y da toque especial a las preparaciones donde se utilizan.

#### **2.1.21. Aceites vegetales**

- a) Aceite de oliva.- El aceite de oliva, resulta excelente para la elaboración de conservas de alta calidad, tanto por el realce organoléptico como por la protección contra procesos oxidativos, aunque no se puede considerarse por si sólo como la panacea para la conservación de los alimentos. Es muy importante conocer las características del alimento a conservar.

Cuando usamos aceite de oliva en las conservas de pescado, este actúa unificando las características sensoriales: aspecto visual, textura, aroma y sabor. Además de proteger al pescado del oxígeno residual, evitando tanto alteraciones oxidativas del aroma y del color durante la esterilización de producto como la corrosión de las paredes de las latas durante el almacenamiento.

Sin embargo, en el caso de las carnes y las verduras, es muy importante el tratamiento térmico al que sometemos a los alimentos para su posterior conservación artesanal bien en escabeches o aceite de oliva.

- b)** Aceite de soya.- Se emplea mayoritariamente en la gastronomía y se puede encontrar en salsas para ensaladas y aceites para freír alimentos. Al tener en su composición tantos ácidos poliinsaturados es muy aconsejable guardarlo en la nevera y consumirlo cuanto antes. No se aconseja probarlo si tiene olor a rancio.

Talvez los principales beneficios del aceite de soya son para los fabricantes de alimentos, que pueden utilizar aceites vegetales baratos para procesar sus productos. Tardó muchos años antes de que las autoridades sanitarias convencionales finalmente advirtieran al público sobre el uso de grasas trans.

- c)** Aceite de girasol.- El aceite de girasol o aceite de maravilla es un aceite de origen vegetal que se extrae del prensado de las semillas del capítulo de la planta de girasol, también llamado chimalate, jáquima, maravilla, mirasol, tlapololote, maíz de teja.

#### **2.1.22. Definición de salmuera**

La salmuera es agua con una concentración de sal superior al 5% (NaCl) disuelta.

Existen ríos y lagos salados en donde no hay vida por el exceso de sal y de donde se extrae la salmuera, principalmente para obtener su sal



evaporando el agua en salinas. La salmuera puede ser venenosa para algunos animales que beben de esta.

### **2.1.23. Usos de la salmuera**

Alessandro (1800), utilizó la salmuera junto al cobre y cinc para crear la pila voltaica. Mediante múltiples pruebas, pudo determinar que los metales más apropiados para esa función eran el zinc y la plata (que posteriormente sustituiría por cobre). El siguiente paso fue experimentar lo que ocurriría si conectaba varios vasos entre sí. Debido a que con salmuera líquida era engorroso realizar esos experimentos, ideó la alternativa de impregnar cartón con la salmuera, sustituyéndolo posteriormente por un paño empapado igualmente en salmuera, emparedándolo entre los dos metales, para formar una celda. De esa manera pudo unir varias entre sí, colocándolas unas encima de las otras, hasta formar una batería de celdas conectadas en serie.

Otros usos más comunes son:

- Para la conservación y curado de ciertos alimentos, además de funcionar como un elemento culinario. Almacenado en frascos de salmuera se hacen los pepinillos o encurtidos. En este caso se suele combinar la salmuera con vinagre, lo cual le otorga su característico sabor ácido.

- En sistemas de refrigeración, como medio de transmisión de calor, ya que debido a su bajo punto de congelación (solidificación), se utiliza como refrigerante secundario.
- Para la purificación y limpieza de la misma sal, para el uso de esta en aplicaciones de consumo humano y en otras actividades que requieren sal de alta pureza.
- Para calmar la sangre irritada en ciertas partes; como los dientes, encías, etc.
- Antiguamente, los marineros la utilizaban para endurecer o curtir la piel de las manos.
- Junto con el vapor puede generar un fluido motor para mover turbinas y generar electricidad.
- En procesos de estimulación de pozos de petróleo.

## **2.2. ANTECEDENTES**

En la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, Aguirre Aquino en el año 2014, llevó cabo un trabajo de investigación sobre la elaboración de conservas ½ libra de tilapia roja (*Oreochromis* sp) ahumada, obteniendo un rendimiento alto que fue del 45%. Normalmente el rendimiento neto de una conserva comercial es del 40%. Se obtuvo el 45% de rendimiento porque se envaso musculo blanco y musculo oscuro, lugar donde se encuentran la mayor parte de los nutrientes como por ejemplo vitaminas y omega 3.

También se llevó a cabo la degustación en tres muestras de las cuales la muestra N° 2 o en cuanto sabor color apariencia se obtuvo un promedio de 16,92 que se encuentra en el rango de aceptabilidad de muy bueno.

El envase utilizado de ½ libra, es lo recomendable, ya que el producto elaborado es en filete en comparación con una conserva de anchoveta que es recomendable el envase tall, ya que esto beneficia en cuanto a la cantidad, estiba y por consiguiente a la presentación.

En la Facultad de Ingeniería Pesquera de la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, realizado por los alumnos Illescas Portilla y Taipe Cárdenas en el año 2014 en la ciudad de Huacho, donde se *llevó a cabo la elaboración de pota (Dosidicus gigas) en envases de hojalata de 1/2 libra en salsa de pachamanca y evaluación de su aceptabilidad*”, El objetivo principal del presente trabajo de investigación fue elaborar una conserva no tradicional y con alto contenido nutricional. El aporte que brinda la presente investigación, radica en encontrar una tecnología adecuada para la elaboración de conservas de pota (*Dosidicus gigas*) en salsa de pachamanca y con el envase ideal para poder envasarlo y tener mejor presentación, de esta manera ofrecer un nuevo producto fusionando 2 tipos de alimentos, uno de la costa y otro de la sierra. Aprovechar los insumos de la pachamanca; así mismo aprovechar la misma pota, que cuenta con un alto valor nutricional ya que se puede

conseguir a muy bajo precio.

En la Facultad de Ingeniería Pesquera de la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, realizado por Ramírez Vega en el año 2013 en la ciudad de Huacho, se llevó cabo el trabajo de investigación sobre la “Elaboración de conservas de paiche (*Arapaima gigas*) ahumado en aceite vegetal en envase de ½ libra” En la presente investigación se realizaron 3 pruebas de elaboración de conservación en diferentes tiempos del proceso de ahumado que fueron: 30, 60 y 90 minutos; asimismo con diferentes cantidades de filete: 3 kg, 6 kg, 12 kg de filete de paiche, utilizando el siguiente proceso: recepción de la materia prima, lavado I, corte y eviscerado, lavado II, ensalmuerado, oreado, ahumado, enfriado, fileteado, envasado, adición de líquido de gobierno, vacío, cerrado, lavado de latas, esterilizado, enfriado, etiquetado y almacenado; Justamente el aporte del presente trabajo de investigación es demostrar que sí se pueden proponer otras alternativas de consumo, como en este caso, con el “paiche”, ya que esta especie solo se consume en forma culinaria, en la preparación de potajes tradicionales. Otro de los logros del presente trabajo de investigación ha sido determinar un proceso tecnológico adecuado para este recurso, logrando dar un mejor sabor al someter a un proceso de ahumado; el objetivo principal del presente trabajo es transformar el recurso “paiche” y presentarlo como una conserva y como nueva alternativa de consumo.

## **2.3. HIPÓTESIS**

### **2.3.1. Hipótesis general**

El salmuerado y la adición de líquido de gobierno en la conserva de tilapia (*Oreochromis sp*) haría posible la mejora significativa de la calidad del producto.

### **2.3.2. Hipótesis específica**

**H1:** El porcentaje de salmuerado afecta la obtención de conserva de tilapia (*Oreochromis sp*)

**H2:** La cantidad aceite del líquido de gobierno mejora la obtención de conserva de tilapia (*Oreochromis sp*).

**H3:** Las características sensoriales de la conserva de tilapia (*Oreochromis sp*) tiene incidencia en su aceptación.

## **2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **2.4.1. Variables**

#### **a. Variables independientes**

- Salmuera
- Líquido de gobierno

#### **b. Variables dependiente**

- Calidad del filete de tilapia (*Oreochromis sp*)

### c. Variables intervinientes

- Temperatura
- Acidez

### Operacionalización de Variables

Cuadro 3 Operacionalización de variables

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Independiente Aditivos</b>	Salmuera	Dosis Grados baume
	Líquido de gobierno	Dosis Mililitros
<b>Dependiente Conserva de tilapia</b>	Calidad Organoléptica	Sabor Color Textura
<b>Interviniente Condiciones del envasado</b>	Temperatura Acidez	°C pH

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN**

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la empresa Hermanos Suñeros, ubicado en la ciudad de Chimbote.

#### **3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

##### **Tipo de Investigación**

Aplicada porque se hizo uso de los conocimientos científicos sobre innovación tecnológica para el procesamiento de tilapia (*Oreochromis sp*), que viene a ser la tecnología de productos ictiológicos.

##### **Nivel de investigación**

Es descriptivo explicativo porque se describen los procesos unitarios para la elaboración de la conserva, explicando el fundamento y acción de la variable independiente sobre la dependiente

#### **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, Y UNIDAD DE ANÁLISIS**

##### **Población**

La población estuvo constituida por 50 kilos de tilapia (*Oreochromis sp*) que produce 405 latas de conserva de 110 gramos de peso escurrido por lata.

### **Muestra**

Las muestras fueron 10 latas de ½ libra de conserva de tilapia (*Oreochromis* sp) procesadas en aceite.

### **Unidad de análisis**

Cada lata de conserva de tilapia procesadas en aceite.

### **Método estadístico**

Se utilizó el diseño de bloques completo al azar con aplicación de la prueba de Friedman.

## **3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

Para establecer los tratamientos se consideró dos factores: la concentración de sal y la cantidad de líquido de gobierno que, de acuerdo a los antecedentes preliminares, se consideraron las combinaciones adecuados que fueron:

### **3.4.1. Estudio de la dosis adecuada del curado de la tilapia con salmuera en la obtención de filete de tilapia en aceite.**

Los tratamientos en estudio fueron dosis adecuada del curado de la tilapia con salmuera para la obtención de filete de tilapia en aceite, son los que se dan a conocer, por cada litro de agua:



CLAVES	TRATAMIENTOS
T1	15 ml de aceite con 10% de sal
T2	15 ml de aceite con 30% de sal
T3	15 ml de aceite con 50% de sal
T4	20 ml de aceite con 10% de sal
T5	20 ml de aceite con 30% de sal
T6	20 ml de aceite con 50% de sal
T7	30 ml de aceite con 10% de sal
T8	30 ml de aceite con 30% de sal
T9	30 ml de aceite con 50% de sal

**3.4.2. Determinación de la adición adecuada del líquido de gobierno aceite en la obtención de filete de tilapia en aceite.**

Los tratamientos para la determinación de adición de líquido de gobierno aceite para la obtención de filete de tilapia en aceite, son los que se dan a conocer por cada lata de conserva de tilapia de ½ libra.

CLAVES	TRATAMIENTOS
T1	15 ml de aceite con 10% de sal
T2	15 ml de aceite con 30% de sal
T3	15 ml de aceite con 50% de sal
T4	20 ml de aceite con 10% de sal
T5	20 ml de aceite con 30% de sal
T6	20 ml de aceite con 50% de sal
T7	30 ml de aceite con 10% de sal
T8	30 ml de aceite con 30% de sal
T9	30 ml de aceite con 50% de sal

### **3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS**

Estudio de la dosis adecuada del curado de la tilapia con salmuera en la obtención de conserva de tilapia en aceite.

#### **Hipótesis nula.**

$H_0$ : No existen diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a las características sensoriales y físico organoléptico de la dosis adecuada del curado de la tilapia con salmuera en la obtención de filete de tilapia en aceite.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 0$$

#### **Hipótesis de investigación**

$H_1$ : Al menos uno de los tratamientos del filete de tilapia presenta diferencia significativa con respecto a la dosis del curado en cuanto a las características sensoriales y fisicoquímico del producto obtenido.

$$H_1: \text{al menos un } \mu_i \neq 0$$

**Determinación de la adición adecuada del líquido de gobierno (aceite) en la obtención de filete de tilapia en aceite.**

#### **Hipótesis nula**

$H_0$ : No existe diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a las características sensoriales y físico organoléptico de la adición adecuada del líquido de gobierno (aceite) en la obtención de filete de tilapia en aceite.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 0$$

### **Hipótesis de investigación**

H<sub>1</sub>: Al menos uno de los tratamientos del filete de tilapia presenta diferencia significativa con respecto a las características sensoriales y físico organoléptico del producto obtenido.

H<sub>1</sub>: al menos un  $\mu_i \neq 0$

#### **3.5.1. Diseño de la investigación**

El diseño experimental utilizado fue completo al azar con nueve tratamientos y 10 repeticiones por cada unidad experimental.

#### **3.5.2. Datos registrados**

De acuerdo a los objetivos y variables del estudio, se registraron las cantidades de materia prima e insumos utilizados, las características físico organoléptico del filete de tilapia en cuanto sabor color y textura del producto final. Así mismo se registraron la dosis adecuada del curado de la tilapia con salmuera y la determinación de la adición adecuada del líquido de gobierno aceite en la obtención de filete de tilapia en aceite.

#### **3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Para la obtención y registro de datos se utilizó formatos elaborados acorde al estudio, memorias USB para el almacenamiento de datos, cuaderno de apuntes lápices, etc.

### **3.6. MATERIALES, EQUIPO Y MATERIA PRIMA**

#### **3.6.1. Materiales que se utilizó:**

- Envases de hojalata de ½ libra
- Mesas de trabajo de acero inoxidable
- Coches para el auto clave de acero inoxidable

#### **3.6.2. Materia prima**

- 50 kilos de tilapia (*Oreochromis sp*).

#### **3.6.3. Insumos**

- 20 litros de aceite
- 25 kg de sal
- 300 litros de agua

#### **3.6.4. Equipos que se utilizó:**

- Maquina cerrado de ½ libra
- Horno
- Autoclave

### 3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esquema descriptivo para la conducción y ejecución del trabajo de investigación.

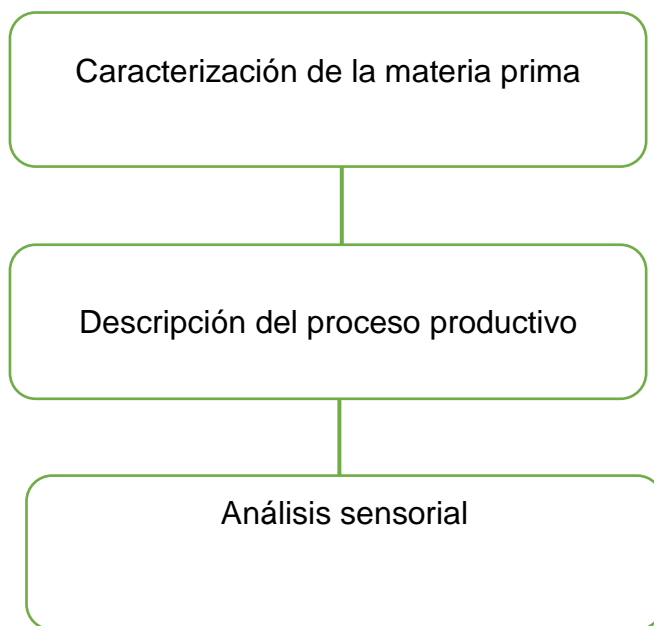


Figura 1. Esquema de conducción y ejecución del trabajo de investigación.

#### 3.7.1. Caracterización de la materia prima

En esta etapa se realizó los siguientes análisis:

- pH
- Acidez

#### 3.7.2. Descripción del proceso productivo

Para el desarrollo del proceso productivo se llevó a cabo cada una de las etapas de producción de la elaboración de conservas de tilapia (*Oreochromis sp*) en aceite vegetal en envase de ½ libra, siguiendo el flujo de

operaciones: descarga, Recepción de la materia prima tilapia, lavado con salmuera, cocción vapor saturado a una temperatura de 100°C a 12 PSI libras/pulgadas, Enfriamiento, Limpieza, Enlatado de filete, llenado de líquido de gobierno, cerrado, esterilización, codificado y etiquetado y almacenado.

### 3.7.3. Análisis sensorial

La evaluación organoléptica de los tratamientos en estudio se realizó con un panel de degustadores semi entrenados compuesto de 10 panelistas. Se evaluó el atributo sabor, color y textura; para ello se utilizó el método de análisis comparativo con escalas hedónicas de 1 a 5 puntos.

Cuadro 4. Escala hedónica para la determinación de los atributos (sabor, olor, color y textura).

<b>Valor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Aroma</b>	<b>Color</b>	textura
5	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
4	Muy agradable	Muy agradable	Muy agradable	Muy agradable
3	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
2	Regular	Regular	Regular	Regular
1	Desagradable	Desagradable	Desagradable	Desagradable

Fuente: (Sotomayor, R. 2008).

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONSERVA DE TILAPIA (*Oreochromis* sp.).**

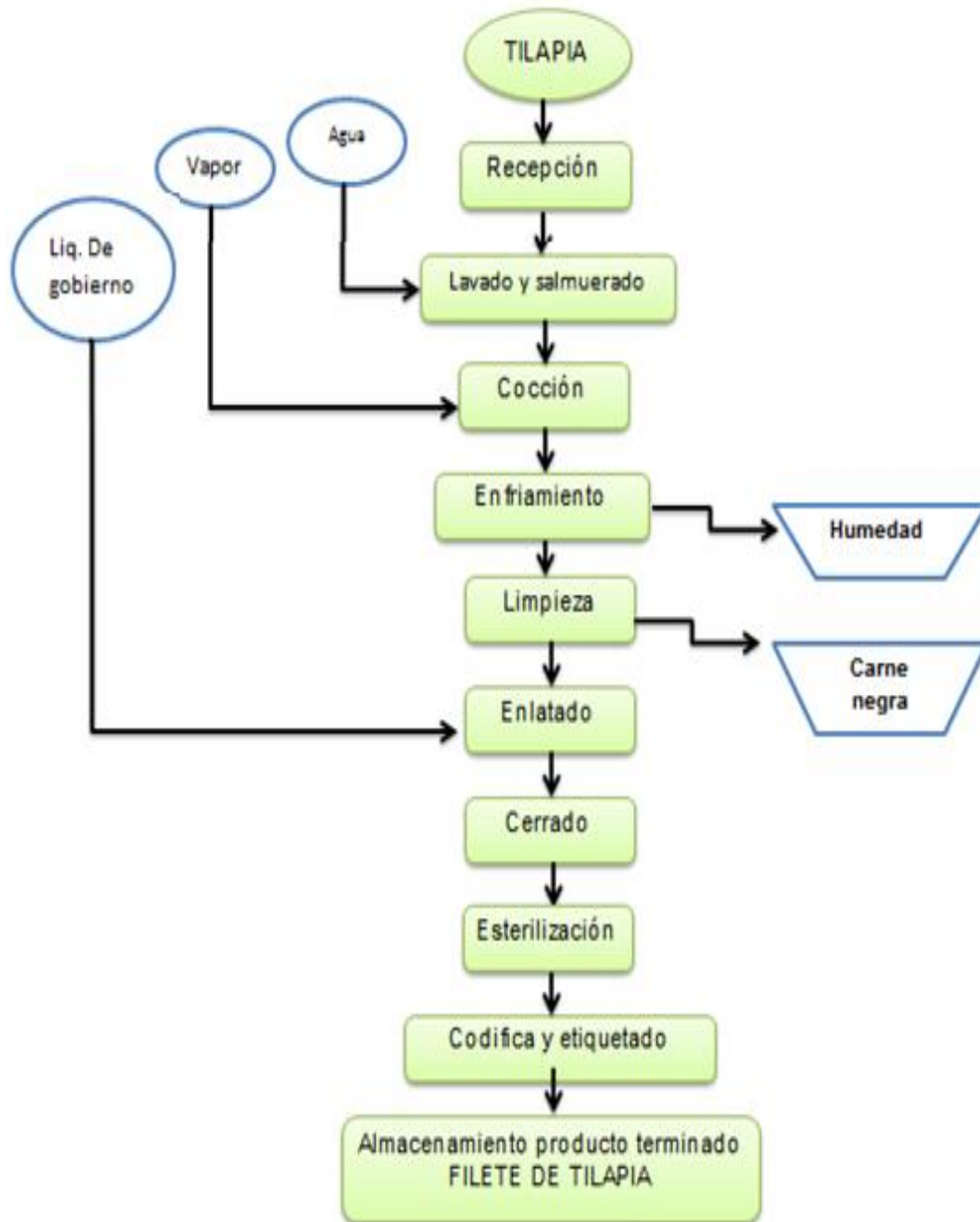


Figura 2. Etapas del proceso del enlatado de filete de tilapia en aceite

## **Proceso de elaboración de conserva de tilapia (*Oreochromis sp.*).**

### **Descarga**

El producto es traído de nuestra amazonia provenientes del alto Huallaga Huánuco - Tingo María – Aucayacu y el valle del Monzón de cada piscigranjas llega a Chimbote. Las tilapias son almacenadas en contenedores con hielo. Posteriormente los contenedores con las tilapias son transportados a la planta.

### **Recepción**

Una vez llega a la planta se retiran las cubetas de pescado con hielo hacia la planta, así mismo, se clasifica según la talla y calidad de cada tilapia, registrando de qué piscigranja proviene, y la fecha a la que pertenecen. Una vez clasificados se introducen en tinajas contenedoras especiales para tilapia. Todo el proceso de clasificación se realiza de forma manual en el área de control de calidad. Esta es la etapa del proceso en la cual las materias primas llegan a la planta, por lo tanto se deben controlar el aspecto de la piel y aplastamiento de la carne y el color y olor de la zona subcutánea y externas de pescado.

### **Lavado**

Una vez puesto en las canastillas se procede a lavar el pescado en los dinos con agua en las diferentes concentraciones de sal (al 10 % al 30 % y al 50 %) cuyo fin es el de brindarle a la tilapia una mayor conservación resistentes a



los contaminantes bacterianos, así mismo tener la dureza del pescado para que sea un producto de fácil manipuleo y evitar pérdidas.

### **Cocción**

Los carritos se transportan al interior del horno de cocción. El pescado se debe cocer con vapor saturado asegurando mantener la mayoría de los nutrientes en el musculo del pescado, todo el proceso está controlado por un autómeta que permite ver el proceso en forma real, la temperatura y el tiempo de cocido se controlan mediante un sistema automatizado. La cocción se realiza a una temperatura de 100 °C a 12 PSI (libras/pulgadas) por un tiempo de 60 minutos.

### **Enfriamiento**

Una vez terminado el proceso de cocción se procede al enfriamiento dentro del horno. En esta etapa el pescado se mantiene en condiciones especiales con temperaturas bajas y alta humedad para continuar conservando sus propiedades sensoriales y nutrición hasta esperar su turno de ser limpiado. Sin este enfriamiento se haría más difícil la separación de la piel y de la carne negra.

### **Limpieza o fileteo**

Los carritos que contienen el pescado se colocan al borde de las mesas de limpieza. La limpieza del pescado se realiza de forma manual garantizando la eficiencia del proceso, son limpiados cuidadosamente retirando

primeramente la cabeza del cuerpo y luego con cuchillos se realiza el raspado o quitado de la piel, sacando las espinas y sangre para así obtener lomos de la tilapia limpios y de excelente calidad. Los lomos (carne blanca) quedan listos para ser empacados y la piel, espinas, cabeza, aletas, cola (carne negra) pueden ser utilizados como subproductos.

### **Enlatado de filete de tilapia**

Los filetes de la tilapia previamente preparados son colocados en los envases de hojalatas de ½ libra en el área de fileteo.

### **Llenado de líquido de gobierno**

Las latas pasan por un dosificador de líquido y cerrador de latas, en donde se les agrega el líquido de cobertura que es aceite a una temperatura de 70°C, (se agrega de acuerdo a los tratamientos en estudio) el cual es preparado previamente en una marmita agitada trípico; este líquido de cobertura representa la presentación del producto. Este líquido se dosifica por medio de un sistema de tubos perforados situado por encima de las latas lo cual permite un llenado exacto que cubra el producto, lo proteja y contribuya a las características que requieren los consumidores.

### **Cerrado**

Inmediatamente después de haber sido llenadas las latas estas son cerradas utilizando la técnica de sellado hermético y al vacío, en el cual se inyecta vapor saturado e higiénico en el espacio libre del envase y en combinación

con una temperatura alta de los líquidos, se elimina el aire del envase e inmediatamente se coloca la tapa.

Los envases ya cerrados se llevan manualmente en carritos al área de lavado y se colocan en una lavadora de latas donde se realiza el lavado con agua caliente a temperatura de 60°C para eliminar remanentes de líquido de cobertura en la superficie del conjunto envase/tapa. Después del lavado, las latas caen en un carro para autoclaves, luego se traslada al área de esterilizado.

### **Esterilización**

Los carros para autoclaves son introducidos en los autoclaves controlados por computadora, a través de altas temperaturas de 116.7°C y 12.5 PSI por un tiempo de 60 minutos el producto entra a un proceso de esterilización, con la finalidad de reducir la carga microbiana a niveles seguros (en un 90% de la carga inicial). Aquí los productos son sometidos a un tratamiento térmico especial con vapor saturado e higiénico y posteriormente enfriados con agua limpia y desinfectada, logrando así una inocuidad total y alta calidad.

### **Codificado y etiquetado**

Con la ayuda de una maquina codificadora se llevó a cabo el codificado donde se registró código de la planta, fecha de producción y fecha de vencimiento; luego las latas pasan a ser etiquetados usando goma caliente,

con la información necesaria. Posteriormente se empaca manualmente las latas en las cajas de cartón.

### **Almacenado**

Una vez etiquetado el producto, los cartones embalados se trasladan a las bodegas a temperatura ambiente y en condiciones adecuadas de luz y ventilación. El traslado se realizara a través de montacargas al área de producto terminado en donde son estibados u paletizados para su posterior distribución.

#### IV. RESULTADOS

Cuadro N° 5. Evaluaciones de expertos para la preferencia del sabor de la conserva de tilapia.

CLAVE	TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T4	20 ml de aceite con 10% de sal	5.0
T7	30 ml de aceite con 10% de sal	4.9
T8	30 ml de aceite con 30% de sal	4.7
T5	20 ml de aceite con 30% de sal	4.4
T1	15 ml de aceite con 10% de sal	4.0
T2	15 ml de aceite con 30% de sal	3.9
T3	15 ml de aceite con 50% de sal	3.6
T6	20 ml de aceite con 50% de sal	3.4
T9	30 ml de aceite con 50% de sal	2.9



Figura 1. Representación gráfica promedio de la calificación organoléptica del sabor.

Cuadro N° 6. Evaluaciones de expertos para la preferencia de la textura de la conserva de tilapia.

CLAVE	TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T4	20 ml de aceite con 10% de sal	5.0
T3	15 ml de aceite con 50% de sal	4.9
T6	20 ml de aceite con 50% de sal	4.7
T9	30 ml de aceite con 50% de sal	4.0
T8	30 ml de aceite con 30% de sal	3.8
T5	20 ml de aceite con 30% de sal	3.6
T2	15 ml de aceite con 30% de sal	3.1
T7	30 ml de aceite con 10% de sal	3.0
T1	15 ml de aceite con 10% de sal	2.9

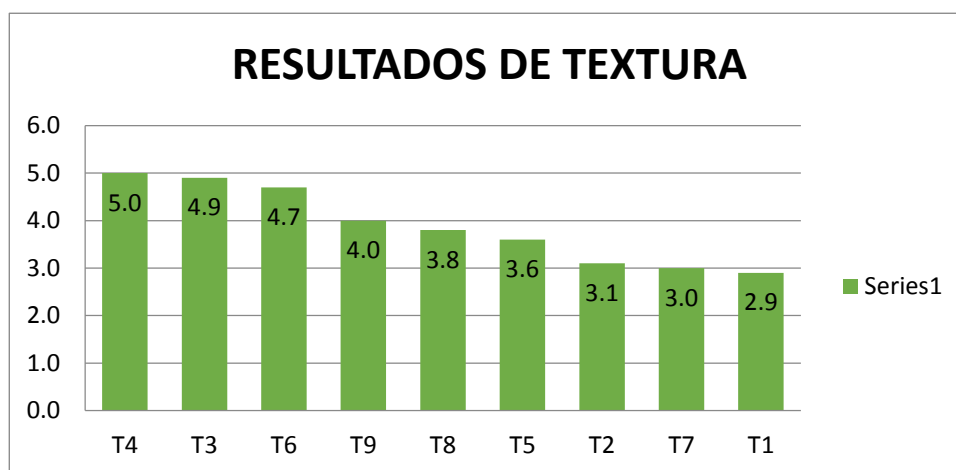


Figura 2. Representación gráfica promedio de la calificación organoléptica de la textura.

Cuadro N° 7. Evaluaciones de expertos para la preferencia del color de la conserva de tilapia.

CLAVE	TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T4	20 ml de aceite con 10% de sal	5.0
T6	20 ml de aceite con 50% de sal	4.8
T9	30 ml de aceite con 50% de sal	4.5
T8	30 ml de aceite con 30% de sal	4.0
T7	30 ml de aceite con 10% de sal	3.9
T5	20 ml de aceite con 30% de sal	3.7
T3	15 ml de aceite con 50% de sal	3.4
T2	15 ml de aceite con 30% de sal	3.2
T1	15 ml de aceite con 10% de sal	3.0

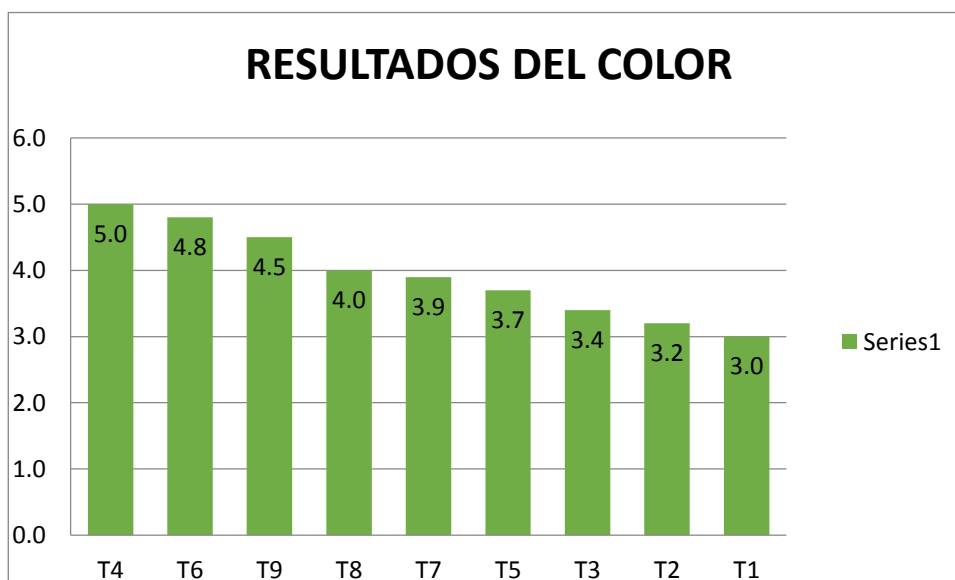


Figura 3. Representación gráfica promedio de la calificación organoléptica de la textura.

- En la evaluación sensorial en cuanto a color en los nueve tratamientos realizado por jueces expertos, se obtuvo promedios T1 4.0, T2 3.9, T3 3.6, T4 5.0, T5 4.4, T6 3.4, T7 4.9, T8 4.7 y T9 2.9, quedando demostrado que el tratamiento que tuvo una mayor aceptabilidad es el T4 logrando mayor porcentaje y teniendo una aceptación en cuanto al color.
- En la evaluación sensorial en cuanto a textura en los nueve tratamientos realizado por jueces expertos, se obtuvo promedios T1 2.9, T2 3.1, T3 4.9, T4 5.0, T5 3.6, T6 4.7, T7 3.0, T8 3.8 y T9 4.0, quedando demostrado que el tratamiento que tuvo una mayor aceptabilidad es el T4 (10% de sal y 20 ml de aceite) logrando mayor porcentaje y teniendo una aceptación en cuanto a la textura.
- En la evaluación sensorial en cuanto a color en los nueve tratamientos realizado por jueces expertos, se obtuvo promedios T1 3.0, T2 3.2, T3 3.4, T4 5.0, T5 3.7, T6 4.8, T7 3.9, T8 4.0 y T9 4.5, quedando demostrado que el tratamiento que tuvo una mayor aceptabilidad es el T4 (10% de sal y 20 ml de aceite) logrando mayor porcentaje y teniendo una aceptación en cuanto al color.



## V. DISCUSIÓN

- Según los resultados, que obtuve en el análisis sensorial podemos decir que para obtener una conserva ideal con los requisitos de calidad debemos de trabajar con aceites netamente vegetales tales como el aceite de soya, que le da un sabor característicos a la conserva, también obteniendo un producto con apariencias bien definidas y de un buen color.
- Asimismo el salmuerado tiene como principio en este proceso es salvaguardar la vida útil y sirve como conservador alargando la vida útil del producto ya que el pescado por su misma composición química tiende a descomponerse más rápido que otras carne a las que podríamos trabajar y procesar por lo que este proceso hace de mucha utilidad.
- La concentración de Sal al 10% y aceite 20 ml es el más óptimo ya que por parte de la sal al trabajar con una mayor concentración obtendremos un producto salado y pues no agradable para los diferentes paladares y gustos de la personas; por parte del aceite si bien es cierto es un ingrediente que le da el sabor a la conserva puesto a mas aceite obtendremos una conserva de mayor calidad (ejemplo de los programas sociales en la que trabajan por cada lata de conserva de filete de caballa se adiciona 30 ml de aceite).

## VI. CONCLUSIONES

De los resultados del presente trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones.

- El efecto del salmuerado que le dio al pescado es la rigidez obteniendo una carne más sólida y teniendo una carne más trabajable y evitando pérdidas, asimismo el efecto del líquido de gobierno en la conserva de tilapia es el de brindar el sabor y calidad a la conserva de tilapia.
- Se determinó que el porcentaje de 10 % de sal al momento del lavado fue el más óptimo y en cuanto al líquido de gobierno (aceite) fue 20 ml de aceite para la obtención de conserva de tilapia (*Oreochromis* sp),
- Después de evaluar los nueve tratamientos en la prueba organoléptica de la conserva de tilapia se puede decir que en los indicadores de color, sabor y textura el tratamiento que obtuvo un mayor promedio realizado por los jueces expertos fue el T4 10 % de sal y aceite 20 ml resultó con valores altos entre los otros tratamientos.

## VII. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta el estado físico del pescado Tilapia, de preferencia trabajar con un producto fresco para evitar ciertas intoxicaciones.
  
- Al momento de utilizar el aceite, verificar la fecha de vencimiento en los envases, ya que de estarlo podría alterar la calidad del producto.
  
- Tener cuidado al escoger los envases que no estén con desprendimiento del barniz interno ya que podría alterar la calidad del producto.
  
- Manipular el autoclave con sumo cuidado y con la persona responsable de realizar tal operación.
  
- Una vez cerrada las latas de conserva apilarla en forma de estiba para luego entrar a autoclave y una vez terminada el proceso verificar que no quede residuos de agua en las que puedan oxidar a las latas.
  
- Regular los mandriles de la maquina cerradora para evitar que estas puedan rayar las latas y desbarnizar las latas de conserva y evitar el oxidado de las latas.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Aguirre, A. 2014. Elaboración de conservas ½ libra de tilapia roja (*Oreochromis* sp) ahumada. Tesis Ingeniería Pesquera. Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”. Huacho.
- Alessandro V. 1800. Usos de la salmuera
- Burges, G. 1979. El pescado y las industrias derivadas de la pesca. Zaragoza: editorial Síntesis.
- Campos, B. 1990. Control de operaciones unitarias en la industria de conservas de pescado.
- Chimpen, L. 1990. Manipuleo y preservación del pescado fresco. Callao: Edición Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.
- Connell, J.J 1978. Control de calidad del pescado. España: editorial acribia.
- Eckert 1991. Clasificación taxonómica de la tilapia.
- Farro, H. 2007. Industria pesquero. Lima: Editorial Palomino
- FONDEPES 2010. Cultivo de tilapia
- Heiss, R. 1978. Principios de envasado de los alimentos. México, editorial síntesis.
- ITINTEC 2010. Presentación de la carne de pescado y envases.
- Illescas P. y Taipe C. 2014. Elaboración de pota (*Dosidicus gigas*) en envases de hojalata de 1/2 libra en salsa de pachamanca y

evaluación de su aceptabilidad”. Tesis Ingeniería Pesquera. Facultad de Ingeniería Pesquera de la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”. Huacho.

- Lerena, G. A. 1982. La calidad y sanidad del pescado. La coruña España: editorial la capital.
- Menacho, M. T. 1994. Estudio del procesos de adopción de los agricultores de la crianza de tilapia en tingo maría.
- Nicolás, H. 2001. Potencial y perspectiva del cultivo de tilapia en la región Arequipa.
- Navarrete 2001. Clasificación de las conservas
- Ramírez V. 2013. “Elaboración de conservas de paiche (*Arapaima gigas*) ahumado en aceite vegetal en envase de ½ libra”. Tesis Ingeniería Pesquera. Facultad de Ingeniería Pesquera de la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”. Huacho.
- Rodríguez 2003. Conceptos generales sobre conservas de pescado. Edición 3
- Sistema integrado de información de comercio exterior (2010)
- Syme, D. 1968. El pescado y su inspección. España: editorial Acribia.

## ANEXOS

### 1. ANEXO Nº 01 – Cartilla de evaluación sensorial.

<b>Laboratorio de Análisis Sensorial de la planta pesquera Hermano Sureños</b>				
<b>Producto: DE CONSERVA DE TILAPIA (<i>Oreochromis sp</i>)<sup>o</sup></b>				
Análisis sensorial: Sabor				
Nombre:		Fecha: / /		
Evalúe la muestra según la escala, escriba una "X" en el casillero correspondiente de acuerdo a su percepción en sabor				
Escala		Muestras		
VALOR		T1	T2	T3
5	Excelente			
4	Muy agradable			
3	Bueno			
2	Regular			
1	Desagradable			
Observaciones:				
				Gracias.....

Cuadro N° 8 cuadro de valores realizado por los jueces en cuanto a sabor

TRATAMIENTOS	JUECES										$\Sigma$	$\bar{Y}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>A</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4.0
<b>B</b>	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	39	3.9
<b>C</b>	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	36	3.6
<b>D</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0
<b>E</b>	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	44	4.4
<b>F</b>	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	34	3.4
<b>G</b>	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49	4.9
<b>H</b>	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	47	4.7
<b>I</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	2.9
<b><math>\Sigma</math></b>	37	38	36	38	35	35	38	38	37	36	368	36.8
<b><math>\bar{Y}</math></b>	4.1	4.2	4.0	4.2	3.9	3.9	4.2	4.2	4.1	4.0	40.9	4.1

Cuadro N° 9 cuadro de valores realizado por los jueces en cuanto a textura

TRATAMIENTOS	JUECES										$\Sigma$	$\bar{Y}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>A</b>	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	29	2.9
<b>B</b>	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	31	3.1
<b>C</b>	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	49	4.9
<b>D</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0
<b>E</b>	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	36	3.6
<b>F</b>	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	47	4.7
<b>G</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3.0
<b>H</b>	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	38	3.8
<b>I</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4.0
<b><math>\Sigma</math></b>	35	35	35	33	35	35	35	35	36	36	350	35.0
<b><math>\bar{Y}</math></b>	3.9	3.9	3.9	3.7	3.9	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	38.9	3.9



Cuadro N° 10 cuadro de valores realizado por los jueces en cuanto a color

TRATAMIENTOS	JUECES										$\Sigma$	$\bar{Y}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>A</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3.0
<b>B</b>	2	3	4	3	3	3	4	5	2	3	32	3.2
<b>C</b>	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	34	3.4
<b>D</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0
<b>E</b>	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	37	3.7
<b>F</b>	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	48	4.8
<b>G</b>	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	3.9
<b>H</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4.0
<b>I</b>	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	45	4.5
<b><math>\Sigma</math></b>	34	35	35	35	36	36	37	37	34	36	355	35.5
<b><math>\bar{Y}</math></b>	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1	3.8	4.0	39.4	3.9



Figura 4. Se observa en la foto la disponibilidad de la materia prima (tilapia)



Figura N° 5. Se aprecia la descarga de la materia prima hacia el proceso.



Figura N° 6. Area de proceso de fileteo



Figura N° 7. Se aprecia la materia prima en formas de filete



Figura N° 8. filetes de tilapia



Figura N° 9. Distribucion de planta



Figura N° 10. se aprecia las diferentes areas de proceso



Figura N° 11. En la foto se aprecia que el área de cerrado.



Figura N° 12. recepcionando las latas de ½ libras



Figura N° 13. Areas de proceso



Figura N° 14 . lastas de ½ libra de conserva de tilapia



Figura N° 15. Área del caldero



Figura N° 16. Área del autoclave



Figura N° 17. Producto terminado filete de tilapia.





Figura N° 18. Producto terminado filete de tilapia.



Figura N° 19 Producto terminado filete de tilapia.